

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 Автосалон по обслуживанию легковых автомобилей

Обучающийся

Е.Л. Отмахов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, доцент, М.В. Безруков

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

Консультанты

канд.экон.наук, доцент, П.В. Воробьев

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

В.Н. Чайкин

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

канд.экон.наук, доцент А.Е. Бугаев

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

ст. преподаватель, М.Д. Кода

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

Тольятти 2025

Аннотация

Выпускная квалификационная работа посвящена проектированию автосалона по обслуживанию легковых автомобилей, отвечающей современным требованиям безопасности, функциональности и экологичности, а также требованиям нормативной документации Российской Федерации. В ходе разработки выпускной квалификационной работы разрабатывается комплексный проект, включающий архитектурно-планировочные, конструктивные и организационно-технологические решения, а также оценку экономической целесообразности и экологических аспектов строительства.

В архитектурно-планировочном разделе разрабатываются объемно-планировочные решения пространства, рациональное размещения рабочих ремонтных мест и административных помещений по площади этажа, подъездных путей и пешеходных зон с учетом нормативных требований и удобства посетителей и клиентов. Выполнена работа по разработке конструктивного решения здания. Выполняется теплотехнический расчет ограждающих конструкций. Особое внимание уделяется эргономике пространства и интеграции объекта в городскую среду.

Расчетно-конструктивный раздел содержит обоснование выбора несущих конструкций и используемых материалов, обеспечивающих надежность и долговечность сооружения и его отдельных элементов. Выполнен расчет железобетонной балки покрытия с помощью программного комплекса. Проводился сбор нагрузок.

В разделе технологии строительства описывается технология монтажа железобетонных конструкций перекрытия и покрытия. Рассматриваются методы оптимизации строительных процессов с использованием современных технологий и оборудования для сокращения сроков реализации проекта. Был выполнен подбор грузоподъемной техники, строповочного инвентаря, а также мелких машин и механизмов и инструментов, необходимых для проведения работ по технологической карте.

Организация и управление в строительстве охватывает вопросы планирования работ, логистики, контроля качества и безопасности на стройплощадке. Разработан календарный график и строительный генеральный план производства работ по возведению надземной и подземной части здания автосалона. Расчет временных зданий и сооружений позволил грамотно распределить территорию строительной площадки для складирования строительных материалов, а также для рационального размещения рабочих и их потребления энергетических ресурсов при производстве и бытовых нуждах.

Сметный раздел включает расчет стоимости проекта на основе актуальных расценок с помощью укрупненных показателей стоимости строительства. Для этого отдельно рассчитаны локальные сметы, а также произведен расчет проектных работ, включенных в стоимость строительства автосалона.

В разделе безопасности строительства рассмотрен технологический процесс возведения наплавленной рулонной кровли автосалона и произведен комплексный анализ рисков, возникающих при производстве указанных монтажных работ, а также разработаны меры по их минимизации. Экологическая безопасность рассматривается с точки зрения минимизации воздействия технического процесса на окружающую среду. Изучаются вопросы применения решений, соответствующих требованиям природоохранного законодательства.

Таким образом, итогом работы становится полноценный проект, готовый к защите и дальнейшему применению в реальных условиях строительства. Работа представляет собой законченное проектное решение, сочетающее техническую, экономическую и экологическую обоснованность, и может быть использована в качестве основы для реального строительства автосалона по обслуживанию легковых автомобилей.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение	10
1.4 Конструктивные решения	11
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Перекрытие и покрытие	12
1.4.3 Стены и перегородки	12
1.4.4 Лестницы.....	12
1.4.5 Окна, двери, ворота.....	12
1.4.6 Перемычки	13
1.4.7 Полы	13
1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	13
1.6 Архитектурно-художественное решение	16
1.7 Инженерные системы	17
2 Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1 Исходные данные	20
2.2 Сбор нагрузок	20
2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)	21
2.4 Результаты расчета.....	25
3 Технология строительства.....	26
3.1 Область применения	26
3.2 Технология и организация выполнения работ	27
3.3 Методы и последовательность производства монтажных работ	30
3.4 Требования к качеству работ	32
3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени	33
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	34

4	Организация и планирование строительства	47
4.1	Краткая характеристика объекта	47
4.2	Определение объемов работ	48
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, материалах	49
4.4	Подбор строительных машин и механизмов для производства работ ..	49
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	51
4.6	Разработка календарного плана на производство работ	52
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях	53
4.8	Проектирование строительного генерального плана	58
5	Экономика строительства	61
6	Безопасность и экологичность технического объекта	66
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	66
6.2	Идентификация профессиональных рисков	67
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	68
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	69
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта	71
	Заключение	73
	Список используемой литературы и используемых источников	74
	Приложение А Сведения к архитектурно-планировочному разделу	79
	Приложение Б Материалы к разделу технология строительства	84
	Приложение В Дополнительные материалы по организации и планированию строительства	86
	Приложение Г Материалы разделу экономика строительства	104
	Приложение Д Материалы разделу Безопасность и экологичность	107

Введение

Современный рынок автомобильной индустрии требует от компаний производителей не только высокого качества продукции, но и создания комфортной и функциональной инфраструктуры для обслуживания клиентов и посетителей. Проектирование автосалона для ремонта автомобилей, сочетающего в себе торговые площади, станции технического обслуживания и дополнительные услуги, такие как автомобильная мойка и шиномонтаж, становится особенно актуальным в условиях стремительного роста числа автомобилей и увеличения потребностей автовладельцев автомобильной области России. Самара, как один из крупных центров страны и областной город, нуждается в современных и удобных пространствах, которые могли бы обеспечить не только продажу автомобилей, но и полный спектр услуг по их обслуживанию. Создание многофункционального здания позволяет не только улучшить качество обслуживания клиентов, но и повысить конкурентоспособность компании на рынке. Важность проектирования таких объектов заключается в необходимости учитывать не только эстетические и функциональные аспекты, но и вопросы оптимизации пространства, обеспечения безопасности и создания комфортной атмосферы для клиентов и посетителей. Следовательно, мы можем выделить главную цель выполнения выпускной квалификационной работы, а именно проектирование автосервиса по ремонту автомобилей в городе Самара. В выпускной работе будут рассмотрены объемно-планировочные решения подобных зданий, будет запроектирован конструктив и выполнен расчет несущего элемента здания, будет выполнен сбор нагрузок. Так же для достижения поставленной цели есть необходимость отразить технологический процесс монтажа здания, начиная от земляных работ и заканчивая отделкой. Организация и планирование строительства здания автосервиса будет включать в себя расчет временных зданий для обеспечения процесса строительства. Экономический расчет отразит сметную стоимость строительства.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Проектируемое здание автосервиса для ремонта легковых автомобилей расположено в городе Самара по улице проспект Карла Маркса. Рельеф участка относительно ровный, характеризуется абсолютными отметками от 102,00 м до 104,00 м. Неблагоприятные для строительства физико-геологические процессы и явления на участке в ходе обследования не выявлены» [1].

«Проектируемый объект обладает следующими конструктивными характеристиками:

- Климатический район строительства – Пв.
- Уровень ответственности здания - нормальный II.
- Нормативная глубина промерзания – 1,6м.
- Продолжительность отопительного периода 196 суток ($z_{от} = 196$ сут.).
- Район по весу снегового покрова – IV.
- Район по давлению ветра – III.
- Категория по пожарной и взрывопожарной опасности – В.
- Степень огнестойкости здания – II.
- Класс конструктивной пожарной опасности - С0.
- Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.2.
- Класс пожарной опасности строительных конструкций – К1.

Преобладающее направление ветра зимой – холодного периода года за декабрь–февраль – ЮВ, теплого периода года за июнь–август – З» [38].

По результатам изысканий были выделены следующие ИГЭ:

- ИГЭ-1 – Почвенно-растительный слой – густопереплетенная дернина.

– ИГЭ-1а – Техногенный грунт – отсыпанные сухим способом при хозяйственной деятельности грунты природного происхождения (песок пылеватый, суглинок, почвенно-растительный слой).

– ИГЭ-2 – Песок пылеватый серый (частиц >0.10 мм=71.2%), неоднородный, с единичным включением гравия (>2 мм=1.7%), насыщенный водой, средней плотности и плотный, водопроницаемый.

Грунты не агрессивны к бетону на портландцементе, шлакопортландцементе и сульфатостойких цементах марки по водонепроницаемости W4 - W8 по всем параметрам; не агрессивны к арматуре тонкостенных железобетонных конструкций. «Агрессивность грунтов к свинцовым оболочкам кабелей средняя, к алюминиевым средняя и высокая. Коррозионная агрессивность грунтов к углеродистой и низколегированной стали средняя и высокая; к конструкциям из углеродистой стали от слабой до сильной. В грунтах отмечены признаки биокоррозионной агрессивности. По степени морозоопасности согласно ГОСТ 25100-95 грунты, залегающие в пределах глубины сезонного промерзания, являются слабопучинистыми. Грунтовые воды до разведанной глубины 10,0 м не вскрыты» [7].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Грамотная планировочная организация земельного участка под проектирование автосервиса автомобилей в Самаре играет ключевую роль в успешности всего проекта. Во-первых, она обеспечивает эффективное использование пространства, что особенно важно в условиях ограниченной городской застройки. Правильное распределение зон позволяет создать комфортные условия как для клиентов, так и для сотрудников, что способствует повышению уровня обслуживания и удовлетворенности посетителей.

«Участок для строительства автосервиса для ремонта легковых автомобилей находится в черте г. Самара. Участок строительства прилегает к

дорожной сети поселения. Проектом предусматривается примыкание дорог и проездов объекта к существующим прилегающим дорогам. Непосредственно, транспортное обслуживание, будет осуществляться автомобильным транспортом в соответствии со структурой существующих автомобильных дорог. Покрытие автомобильных дорог двухслойное асфальтированное. Въезд на территорию комплекса производится с двух сторон. Пожарные проезды вокруг комплекса осуществляются по дополнительно проведенным транспортным путям» [7].

Территория у здания озеленяется путём устройства газонов с посадкой лиственных и хвойных деревьев, кустарника. В местах отдыха также предусмотрено наличие цветников и декоративных растений, с посадкой в открытый грунт. Вертикальная планировка территории проектируемого здания выполнена в увязке с существующей застройкой и с максимальным сохранением рельефа. Ливневые и поверхностные воды отводятся открытым способом по внутри дворовым проездам в дождеприёмники ливневой канализации. Не менее важным аспектом является соблюдение норм и требований местного законодательства. Грамотная планировка учитывает все необходимые санитарные нормы, правила пожарной безопасности и требования к благоустройству территории. Это помогает избежать возможных юридических проблем и штрафов в будущем.

Проектом организации рельефа предусмотрен отвод ливневых вод по дорогам и лоткам. Полив зелёных насаждений, проездов, тротуаров, площадок предусмотрен от поливочных кранов, выведенных от внутренней сети. В проекте заложено озеленение участка с посадкой деревьев, кустарников, цветников и устройство газонов.

Также стоит отметить, что хорошо организованный участок создает положительный имидж компании. Эстетически привлекательное пространство с удобными парковками и зелеными зонами формирует у клиентов ощущение надежности и профессионализма, что является важным фактором в выборе места для ремонта автомобиля.

1.3 Объемно-планировочное решение

Здание состоит из двух частей, различных по конструктивным схемам.

Объемно-планировочные решения по зданию обусловлены функциональным назначением размещаемых помещений и условиями размещения здания на генплане.

Часть здания в осях 1-13, предназначенная для автосервиса ремонта автомобилей – одноэтажная, каркасно-панельного исполнения, размерами в плане 18,0×72,0 м, высотой до низа балки покрытия 4,8 м.

Часть здания в осях 13-16, А-Д, предназначенная для размещения административных и санитарно-бытовых помещений для обслуживающего персонала, помещений технического обслуживания, венткамер, РП – двухэтажная, с кирпичными несущими продольными стенами, размерами в плане 12,0×24,0 м, высотой 1-го этажа 4,8 м, 2-го – 3,6 м.

Эвакуация работающих из помещений 1-го этажа предусматривается непосредственно наружу через калитки в распашных воротах и по коридору с выходом на улицу. Для эвакуации персонала из помещений 2-го этажа предусматривается закрытая лестничная клетка и открытая металлическая лестница 3-го типа.

Во всех помещениях с постоянным или временным пребыванием персонала предусматривается естественное боковое освещение через оконные проемы.

Основным источником шума для работающих в здании является шум от транспорта и от вентиляционного оборудования.

Защита персонала от шума предусматривается применением тепло-звукоизолированных ограждающих конструкций, оконных блоков с двухкамерными стеклопакетами, обеспечивающих показатель звукоизоляции класса Д (по ГОСТ 23166-99).

«Принятые объемно-планировочные решения обеспечивают выполнение противопожарных требований, предъявляемых к путям эвакуации

по количеству эвакуационных и аварийных выходов, по расстоянию до эвакуационных выходов, по размерам проходов и проемов на путях эвакуации. Размеры здания не нарушают требований по пожарным и санитарным разрывам между зданиями и позволяют сохранить нормируемую продолжительность инсоляции и освещенности помещений проектируемого здания, а также окружающих зданий» [39].

1.4 Конструктивные решения

Автосервис ремонта автомобилей. Конструктивная схема – каркасная. Каркасная конструктивная схема при проектировании автосервиса автомобилей обладает множеством достоинств, которые делают её особенно привлекательной для создания современных пространств. Во-первых, такая схема позволяет эффективно использовать пространство, обеспечивая большую гибкость в планировке.

Кроме того, каркасные конструкции обеспечивают высокую прочность и устойчивость, что особенно важно для помещений с большими открытыми площадями. Это создает возможность для установки больших витрин и окон, позволяя максимизировать естественное освещение и визуальную привлекательность. Светлые и просторные интерьеры способствуют созданию комфортной атмосферы для клиентов, что положительно влияет на их впечатление о бренде.

«Фундаменты под железобетонные колонны приняты сборными столбчатыми. Глубина заложения фундаментов – 1,8 м. Между фундаментами под наружные стены уложены сборные железобетонные балки. Стеновое ограждение – трехслойные панели типа «сэндвич» со стальными облицовками. Каркас из сборных железобетонных конструкций (балки и колонны). Балки стропильные типа 2БДР 18 длиной 18 м по серии 1.462.1-3/80. Колонны сборные железобетонные сечением 300×300мм серия 1.427.1-3» [32].

Спецификация элементов каркаса представлена в таблице А.1 Приложения А.

Административно-бытовой корпус. Конструктивная схема – стеновая с поперечными несущими стенами

1.4.1 Фундаменты

«Под зданием АБК запроектирован сборный ленточный фундамент. Поверх ленточного фундамента уложены блоки ФБС.

Экспликация элементов фундаментов отражена в таблице А.2 Приложения А» [32].

1.4.2 Перекрытие и покрытие

«Перекрытие выполнены из сборных железобетонных многопустотных плит $b=220$ мм. Швы между плитами замоноличиваются цементным раствором марки 100. Анкерные связи свариваются при плотном зацеплении за строповочные петли с последующим отгибом петель» [32].

Экспликация плит перекрытия приведена в таблице А.3 Приложения А.

1.4.3 Стены и перегородки

«Стеновое ограждение – наружные стены из керамического кирпича $b=380$ мм. Внутренние несущие стены – кирпичные $b=380$ мм. Внутренние перегородки кирпичные $b=120$ мм» [32].

1.4.4 Лестницы

«Лестницы 2-х маршевые, состоящие из сборных лестничных маршей по серии, сборных площадок и ограждений. Для пожарных подразделений предусмотрен переход между крышами по наружной вертикальной металлической лестнице.» [25].

1.4.5 Окна, двери, ворота

«Окна из ПВХ профиля с двухкамерным стеклопакетом, двери наружные утепленные. Противопожарные двери металлические. Двери должны быть оборудованы устройствами для автоматического закрывания при пожаре и иметь уплотнения в притворах» [15].

При установке противопожарных дверей используется противопожарная монтажная пена FOME PRO Premium FIRE BLOCK. Металлические двери окрашиваются однокомпонентным порошковым красителем с последующей лакировкой. Распашные двери оборудовать врезными замками, доводчиками и прямыми ручками. Спецификация заполнения дверных и оконных проемов представлена в таблице А.4 Приложения А.

1.4.6 Перемычки

«Перемычки – сборные железобетонные по ГОСТ 948-2016. Спецификация перемычек отражена в Приложении А таблице А.5 и А.6.» [15].

1.4.7 Полы

«В рабочих помещениях полы отделываются линолеумом. В санузлах полы и стены отделываются керамической плиткой, потолки покрываются водоэмульсионной краской. В коридорах, холлах, тамбурах полы покрываются керамической плиткой. Экспликация полов приведена в таблице А.7 Приложения А. Ведомость отделки помещений представлена в таблице А.8 приложения А» [36].

1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Не менее важным является обеспечение энергетической эффективности. Проектирование должно включать в себя энергосберегающие технологии, такие как теплоизоляция и использование возобновляемых источников энергии. Также необходимо продумывать сложные инженерные системы, включая вентиляцию, отопление и электроснабжение, адаптированные под специфические производственные процессы. «Теплотехнический расчет конструкций стены и кровли здания проводят с целью определения наиболее рационального использования теплоизоляционных материалов для защиты помещений от промерзания и перегрева» [42]. Исходные данные для расчета принимаются по СП 131.13330.2020.

Конструкции состава стены ограждения представлена на рисунке 1.

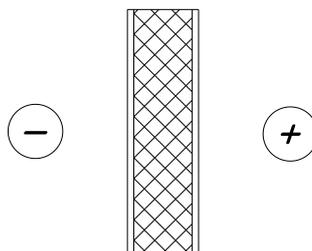


Рисунок 1 – Эскиз наружной ограждающей конструкции стены

Характеристики материалов отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики теплоизолирующей конструкции

«Наименование материала	Толщина слоя δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт / м · °С
«Сэндвич-панель» [39]	0,12	0,036

«Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_n = 23$ Вт/(м²·°С)» [39].

«Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_v = 8.7$ Вт/(м²·°С)» [39].

Требуемое сопротивление теплопередаче наружной стены, исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий, определяем по формуле

$$R_{\text{СОП}} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot Z_{\text{от}}, \text{ } ^\circ\text{С} \cdot \text{сут} \quad (1)$$

где $t_{\text{в}}$ – «расчетная средняя температура внутреннего воздуха, °С» [42], принимаем, учитывая требования санитарных правил $t_{\text{в}} = +20$ °С;

$t_{\text{от}}$ – «средняя температура наружного воздуха, °С, для периода со средне суточной температурой не более 8°С» [38], $t_{\text{от}} = -4,7$ °С;

$Z_{\text{от}}$ – «продолжительность, сутки, отопительного периода для периода со среднесуточной температурой не более 8°С» [42], $Z_{\text{от}} = 196$ суток.

$$\text{ГСОП} = (20 - (-4,7)) \cdot 196 = 4841,2^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

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

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0003 \cdot 4841,2 + 1,2 = 2,65, \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт},$$

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяем:

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \Sigma R_{\text{с}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (3)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – «коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции» [42], $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$;

$\alpha_{\text{н}}$ – «коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции» [42], $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$;

Должно выполняться условие

$$R_{\text{факт}} > R_{\text{гр}}$$

$$2,65 \leq \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,036} + \frac{1}{23},$$

$$2,65 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\frac{\text{C}}{\text{Вт}} \leq 3,49 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\frac{\text{C}}{\text{Вт}}.$$

Условие выполняется.

«Эскиз ограждающей конструкции покрытия, включающий слои пароизоляции, утеплителей и гидроизоляции, представлен на рисунке 2, а характеристики слоев приведены в таблице 2.

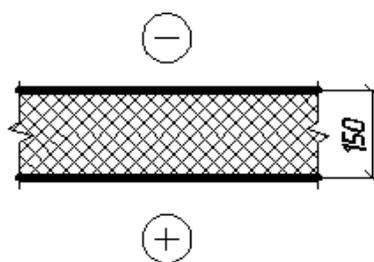


Рисунок 2 – Конструкция покрытия

Таблица 2 – Конструкция кровли

«Наименование материала	Толщина слоя δ , м	Коэффициент теплопроводности λ , Вт / м · °С
Сэндвич-панель заводского изготовления» [39]	0,15	0,041

Градусо-сутки отопительного периода определяем по формуле (1).

Согласно [42], значение для величин ГСОП, отличающихся от табличных, определяются» [42]:

$$R_0^{\text{ТР}} = \alpha \cdot \text{ГСОП} + b = 0,0004 \cdot 4841,2 + 1,3 = 3,24 \text{ м}^2\text{°С/Вт.}$$

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{0,15}{0,041} = 3,66 \text{ м}^2\text{°С/Вт.},$$

$$3,66 \text{ м}^2\text{°С/Вт} > R_0^{\text{ТР}} = 3,24 \text{ м}^2\text{°С/Вт.}$$

Условие выполняется.

1.6 Архитектурно-художественное решение

Хорошо организованное пространство должно обеспечивать легкий доступ к зданию автосервиса, а также создавать условия для комфортного

передвижения. Необходимость продуманного проекта также обусловлена требованиями к безопасности и удобству пользователей. Важно предусмотреть зоны для отдыха, освещение и другие элементы, способствующие созданию приятной атмосферы.

Наружные стены – «Сэндвич»- панели с полимерным покрытием, б=100 мм (завод «Электрощит»). Покрытие – «Сэндвич» панели с полимерным покрытием, б=100 мм (завод «Электрощит»). Вокруг здания устраивается асфальтовая отмостка шириной 1,0 м, б=30мм по щебеночному основанию 120-170 мм. Стены – «Сэндвич»-панели с полимерным покрытием, цвет RAL 7012. Поверхности внутренних помещений АБК оштукатуриваются известково-песчаным раствором. Стены оштукатуриваются декоративной штукатуркой путем напыления из раствора насоса (краскопульта). Потолки выполнены из гипсокартонных листов подвесной системы «Armstrong». Полы – влагостойкий, износоустойчивый линолеум. На лестничных клетках, в междуэтажных коридорах, тамбурах, холлах полы отделываются керамической плиткой, стены покрываются краской. Отделка производится в три слоя – грунт, шпатлёвка, окраска. Потолки покрываются водоэмульсионной краской и устраиваются подвесные потолки «Armstrong».

1.7 Инженерные системы

Для создания современного и функционального автосервиса автомобилей в Самаре необходимо тщательно продумать инженерные системы, которые обеспечат комфортное функционирование здания. В первую очередь, важным аспектом является система отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Она должна обеспечивать оптимальный микроклимат внутри помещения, поддерживая комфортную температуру и уровень влажности для клиентов и сотрудников, особенно в условиях переменчивого климата.

Также следует обратить внимание на систему электроснабжения, которая должна быть надежной и мощной, чтобы обеспечить работу всех необходимых устройств, включая освещение, системы безопасности и мультимедийное оборудование. Эффективное освещение играет ключевую роль в создании привлекательной атмосферы для посетителей, поэтому важно предусмотреть как общее, так и локальное освещение для выставленных автомобилей.

Система водоснабжения и канализации также имеет большое значение. Она должна быть спроектирована с учетом всех санитарных норм и требований, обеспечивая бесперебойное функционирование туалетов и других вспомогательных помещений. Кроме того, не стоит забывать о системах безопасности, таких как пожарная сигнализация и видеонаблюдение, которые обеспечат защиту как сотрудников, так и посетителей автосервиса.

«На противопожарные и хозяйственно-питьевые нужды предусматривается кольцевая сеть. Трубы прокладываются с минимальным уклоном в сторону дренажных устройств. На ответвлениях от магистральных линий водопровода используется устройство запорной арматуры.

В проектируемом автосервисе автомобилей используются следующие внутренние и наружные системы водоснабжения:

- В1 – хозяйственно-питьевой водопровод;
- В2 – противопожарный водопровод;
- К1 – канализация бытовая;
- К2 – канализация дождевая самотечная для отвода дождевых и талых вод с кровли здания в наружные сети дождевой канализации;
- Т3, Т4 – горячее и циркуляционное водоснабжение.

Система теплоснабжения принята закрытая, по зависимой схеме присоединения к тепловым сетям» [24].

Выводы по разделу

В заключение раздела можно отметить, что разработанные объемно-планировочные и конструктивные решения здания автосервиса представляют

собой эффективное сочетание функциональности и современных технологий. Применение каркасной конструктивной системы из стали позволяет создать гибкую и устойчивую структуру, способную адаптироваться к специфике производственных процессов и требованиям современного оборудования. Особое внимание было уделено теплотехническому расчету, проведенному с учетом климатических условий Самарской области, и подтверждает энергоэффективность предложенного решения и соответствие современным требованиям по теплоизоляции. Это обеспечивает не только комфортные условия для работы сотрудников, но и оптимизацию затрат на отопление и энергоснабжение. Можно сделать вывод, что проект не только отвечает современным требованиям гражданского строительства, но и учитывает аспекты устойчивого развития, что является важным фактором в контексте экологической ответственности. В результате выполненной работы удалось создать гармоничное сочетание архитектурных решений и инженерных расчетов, что в конечном счете способствует созданию эффективного и комфортного здания автосервиса автомобилей.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

В качестве строительной конструкции принята балка типа 2БДР 18 длиной 18 м по серии 1.462.1-3/80. «Задаются постоянные (собственный вес, перегородки) и временные (полезная нагрузка, снег) воздействия согласно СП 20.13330.2016» [34].

2.2 Сбор нагрузок

Для расчета конструкций здания по I группе предельных состояний выполнен сбор нагрузок. Сбор нагрузок включает в себя статические нагрузки: от собственного веса конструкций и веса снега. Нагрузки, действующие на фундамент, прикладываются в узлы конечных элементов. Сбор нагрузок производится по отдельности по основным конструктивам здания. «Сбор нагрузок произведен в соответствии с СП 20.13330.2016. «Нагрузки и воздействия» Актуализированная редакция» [34].

Таблица 3 – Сбор нагрузок на 1 м² покрытия

«Наименование	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
– Кровельная панель «Сэндвич» со средним слоем из минеральной базальтовой ваты, $\gamma=500 \text{ кг/м}^3$	0,40	1,2	0,48
– Прогоны	0,15	1,1	0,17
– Балка ж/б L=18 м, сечением 240×3300 мм, $\gamma=2500 \text{ кг/м}^3$ » [34]	1,1	1,1	1,21
Итого	1,65	-	1,86

Таблица 4 – Сбор нагрузок на 1 м.п. стен

«Наименование	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Одноэтажное здание			
Постоянная			
– Стеновые панели «Сэндвич» толщиной 100 мм» [34]	0,10	1,1	0,1
Итого	0,10	-	0,1

Временные нагрузки.

«Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле 2.1:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (2.1)$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или других факторов, $c_e = 1$;

c_t – термический коэффициент, принимаем $c_t = 1$;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, $\mu = 1$;

S_g – вес снегового покрова, $S_g = 2,0 \text{ кПа}$ »

Ветровая нагрузка. Согласно п. 6.4 СП «Нагрузки и воздействия» нормативное значение ветрового давления равно $w_0 = 0,38 \text{ кПа}$.

2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)

«Для создания геометрически неизменяемой расчетной схемы и запуска решения задачи необходимо в режиме «Создания расчетной схемы» ввести следующие основные данные:

- определить число степеней свободы;

- создать геометрические элементы, определяющие топологию расчетной схемы (стержневые КЭ);
- установить связи на узлы расчетной схемы, моделирующие опирание;
- определить механические параметры материалов и габариты поперечных сечений элементов расчетной схемы;
- задать внешние нагрузки (в том числе собственный вес) и разгруппировать их по загрузениям» [25].

Расчетная модель представляет собой собранный каркас здания, состоящий из моделей балок и колонн. Архитектурная часть модели была создана в ПК «Сапфир» и, затем была сохранена для расчета в ПК «Лира-Сапр 2016». В связи с тем, что расчет производим методом конечных элементов, реализованным в ПК «Лира-Сапр 2016», модели конструкций разбиваем на конечные элементы. Колонны и балки моделировались с помощью КЭ 10 – универсальные стержень плоской балки БДР и рамы. На рисунках 3-8 отображены схемы загрузки расчетной модели.

Постоянная нагрузка

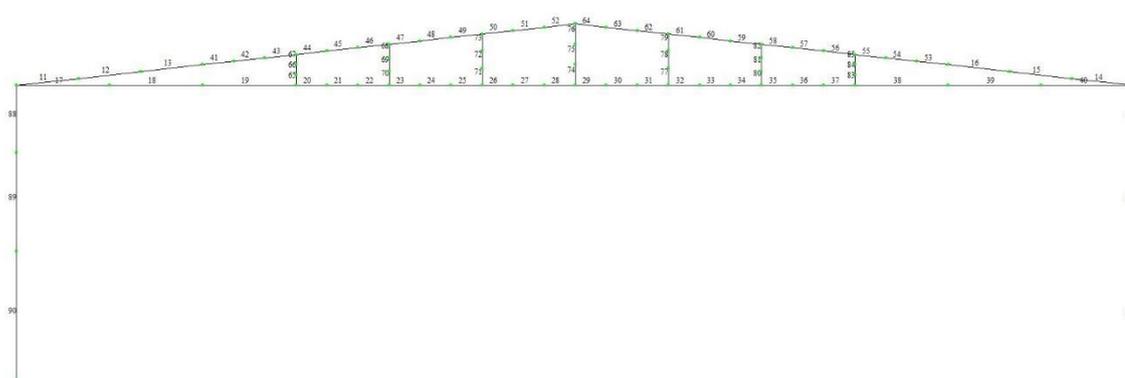


Рисунок 3 – Общий вид

Снеговая нагрузка

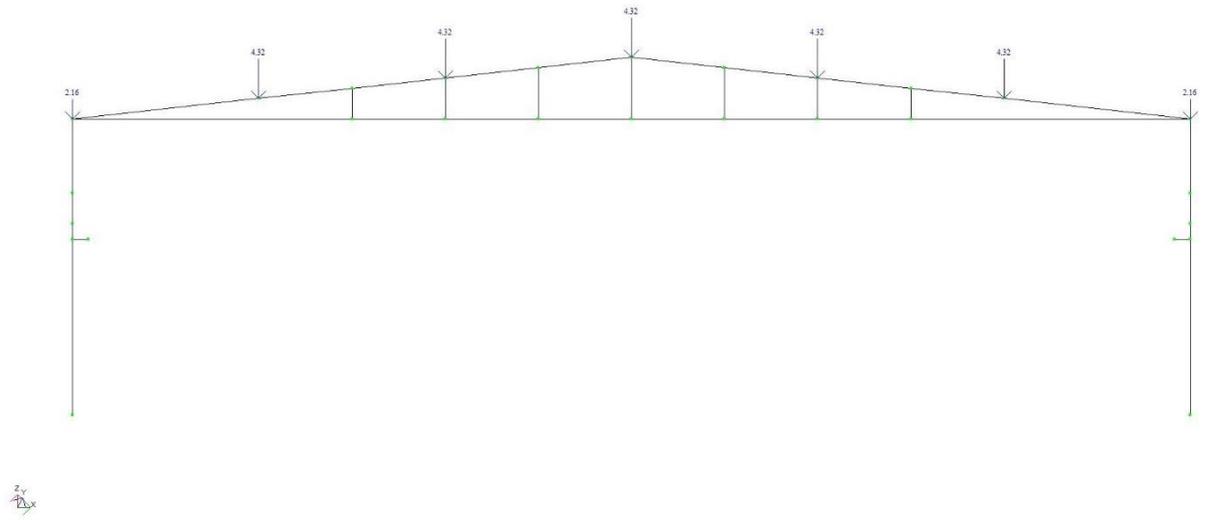


Рисунок 6 – Нагрузка от снега

Ветер справа

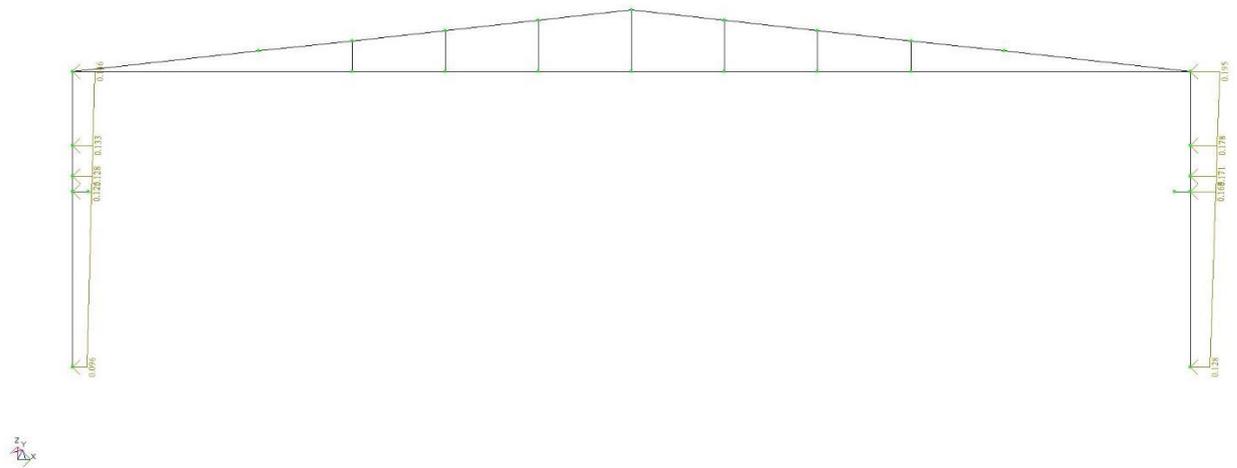


Рисунок 7 – Загружение 3. Ветер слева.

Ветер слева

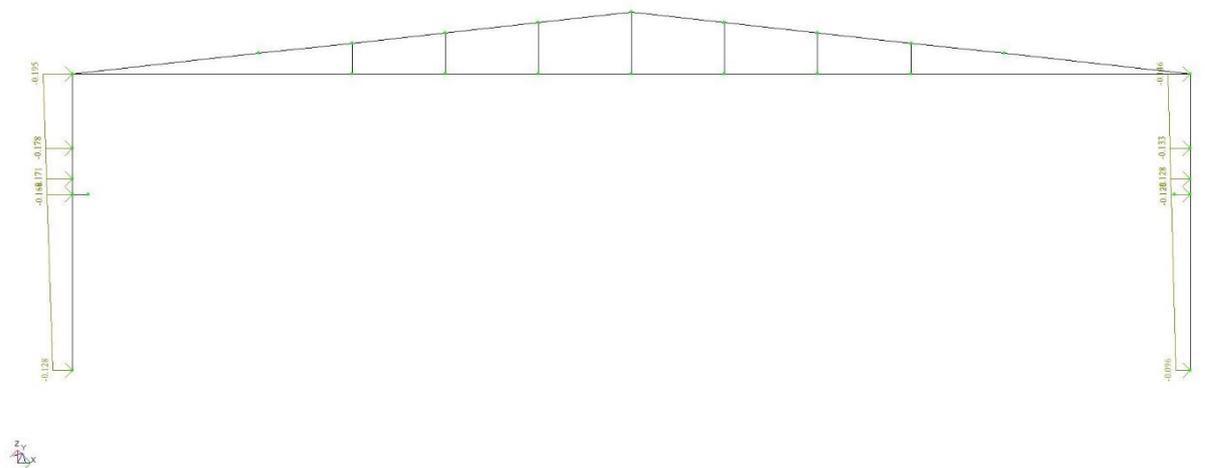


Рисунок 8 – Загружение 4. Ветер справа.

2.4 Результаты расчета

Принимаем в сжатой и растянутой зонах по 2Ø10 А400, $A_s'=A_s=157 \text{ мм}^2$.

Выводы по разделу

В выводе к выполненному разделу можно отметить, что проведенные расчеты по определению прочности и по определению несущей способности железобетонной балки покрытия автосалона с использованием ЛИРА-САПР позволили получить объективные данные о ее надежности и безопасности. Основная цель выполнения этих расчетов заключалась в оценке способности конструкции выдерживать эксплуатационные нагрузки, что является ключевым аспектом при проектировании зданий и сооружений. В ходе работы был осуществлен сбор нагрузок. Принятые конструктивные решения соответствуют требованиям для предельных состояний, что подтверждает их надежность. Полученные результаты позволяют утверждать, что проектируемая балка покрытия обладает необходимыми прочностными характеристиками и может эффективно функционировать в заданных условиях, обеспечивая безопасность пользователей и долговечность конструкции в целом. Было подобрано оптимальное, а также в недостающих участках этих зон. Статический расчет подтвердил правильность принятых конструктивных параметров балки. Особое внимание было уделено зонам концентрации напряжений – участкам над опорами и местам приложения сосредоточенных нагрузок, где предусмотрено дополнительное армирование. В соответствии с расчетом, для обеспечения требуемой прочности и трещиностойкости запроектирована арматура. Проведенные расчеты и анализ подтверждают, что железобетонная балка покрытия с подобранными параметрами армирования гарантированно обеспечит безопасную и долговечную эксплуатацию сооружения в течение всего расчетного срока службы.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на монтаж конструкций покрытия автосервиса для ремонта легковых автомобилей. Земельный участок расположен по адресу г. Самара по улице проспект Карла Маркса. Технологическая карта предназначена для использования при производстве работ и организации строительства. «Монтаж конструкций покрытия включает в себя монтаж сборных железобетонных стропильных балок и пустотных железобетонных плит перекрытия и покрытия» [24].

Автосервис ремонта автомобилей. Конструктивная схема – каркасная. Каркасная конструктивная схема при проектировании автосервиса автомобилей обладает множеством достоинств, которые делают её особенно привлекательной для создания современных пространств. Во-первых, такая схема позволяет эффективно использовать пространство, обеспечивая большую гибкость в планировке.

Кроме того, каркасные конструкции обеспечивают высокую прочность и устойчивость, что особенно важно для помещений с большими открытыми площадями. Это создает возможность для установки больших витрин и окон, позволяя максимизировать естественное освещение и визуальную привлекательность. Светлые и просторные интерьеры способствуют созданию комфортной атмосферы для клиентов, что положительно влияет на их впечатление о бренде.

«Фундаменты под железобетонные колонны приняты сборными столбчатыми. Глубина заложения фундаментов – 1,8 м. Между фундаментами под наружные стены уложены сборные железобетонные балки. Стеновое ограждение – трехслойные панели типа «сэндвич» со стальными облицовками. Каркас из сборных железобетонных конструкций (балки и колонны). Балки

стропильные типа 2БДР-18 длиной 18 м по серии 1.462.1-3/80. Колонны сборные железобетонные сечением 300×300 мм серия 1.427.1-3» [32].

Административно-бытовой корпус:

Конструктивная схема – стеновая с поперечными несущими стенами.

Строительство рекомендуется проводить в сухое время года. Работы выполняются в летний период, рабочими-монтажниками, преимущественно в две смены.

3.2 Технология и организация выполнения работ

Для обеспечения своевременной подготовки и соблюдения технологической последовательности строительства проектом предусматривается два периода строительства: подготовительный и основной.

Акт освидетельствования скрытых работ – это официальный документ, который подтверждает соответствие выполненных строительных работ установленным требованиям и нормам. Он составляется на этапе, когда определенные работы завершены, но еще не видны или недоступны для дальнейшего осмотра. Основная цель этого акта – зафиксировать факт выполнения работ и их соответствие проектной документации, а также строительным нормам и правилам. Это важно для обеспечения качества и надежности строения, так как скрытые работы, такие как армирование и заливка бетона, играют ключевую роль в прочности и долговечности конструкции. Акт освидетельствования также служит основой для дальнейших этапов строительства. Он необходим для получения разрешений на продолжение работ и может быть запрашиваемым документом при проверках со стороны контролирующих органов.

«До начала монтажа ферм и плит покрытия необходимо провести следующие действия:

- проверить качество конструкций, их размеры и расположение закладных деталей;

- подготовить места опирания;
- оснастить конструкции необходимыми монтажными приспособлениями;
- нанести риски установочных продольных осей на опорных поверхностях колонн и фермах;
- подготовить площадки для складирования и работы крана;
- перевезти конструкции и складировать их на приобъектном складе» [22].

«Требуемый объем материально-технических ресурсов (перечень и количество) для технологического процесса по монтажу конструкций покрытия производственно-складского помещения приведен в Приложении Б таблице Б.1» [26].

«Подбор грузоподъемного крана происходит по его техническим параметрам, а именно грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка. Высота подъема крюка крана и вылет стрелы рассчитывается из условия возможности монтажа наиболее тяжелого или самого удаленного элемента монтажа на наибольшую отметку при максимально большом вылете стрелы. Выбор крана по техническому соответствию определим путем подсчета следующих параметров» [26].

«Высота подъема крюка определяется по формуле:

$$H_{кр} = H_0 + h_з + h_э + h_{ст} + h_n, \text{ м}, \quad (4)$$

где H_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м;

$h_з$ – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа, м;

$h_э$ – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$ – высота строповки от верха элемента до крюка крана, м;

h_n – длина грузового полиспаста крана, м» [26].

«Оптимальный угол наклона стрелы краны к горизонту определяется по формуле:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{cm}+h_n)}{b_1+2S} \quad (5)$$

где h_{ct} – высота строповки;

h_n – длина грузового полиспада крана;

b_1 – длина или ширина сборного элемента;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы или от края элемента до оси стрелы» [26].

«Длина стрелы без гуська определяется по формуле 6:

$$L_{cm} = \frac{H-h_c}{\sin \alpha}, \text{ м}, \quad (6)$$

где H – расстояние от оси вращения гуська до уровня стоянки крана, м;

h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (~1,5 м);» [26].

«Вылет крюка определяется по формуле 7:

$$L_k = L_{cm} \cdot \sin \alpha + d, \text{ м}. \quad (7)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м» [26].

«Грузоподъемность определяется по формуле 8:

$$Q_k = Q_э + Q_{np} + Q_{gp}, \text{ т}, \quad (8)$$

где $Q_э$ – масса монтируемого элемента (максимального), т;

Q_{np} – масса монтажных приспособлений, т;

Q_{gp} – масса грузозахватного устройства, т» [26].

«С учетом запаса 20% грузоподъемность будет равна» [1]:

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot Q_{к}, т, \quad (9)$$

Подробный расчет и подбор крана осуществляется в разделе 4 выпускной квалификационной работы.

По результатам расчета подбираем в качестве основного монтажного механизма – кран ДЭК-631А с длиной стрелы 24 м. Подобранный гусеничный кран не требует специально подготовленной площадки для работы при условии соблюдения уровня уклона и несущей способности грунта. Гусеницы крана обеспечивают проходимость и устойчивость в разнообразных условиях.

3.3 Методы и последовательность производства монтажных работ

Монтаж конструкций покрытия осуществляется краном методом «на себя». «Балку поднимают на высоту до 0,3 м и после проверки надежности строповки продолжают подъем. Фиксируют положение подстропильной фермы, когда до опорных площадок колонн остается не менее 0,3 м. После постоянного закрепления подстропильной фермы производят ее расстроповку. Стропильные фермы монтируют после окончательного закрепления всех нижележащих конструкций каркаса здания» [22].

Монтаж железобетонных балок покрытия 2БДР-18 с использованием гусеничного крана ДЭК-631А на объекте начинается с подготовки строительной площадки. Важным этапом является проведение подготовки строительной площадки. Необходимо также обеспечить доступ к месту монтажа для транспортировки балок и установки оборудования.

Перед началом монтажных работ следует проверить техническое состояние гусеничного крана, включая его систему управления, механизмы подъема и опорные элементы. Стоянка крана определяется на ровной поверхности с учетом всех требований безопасности. После этого производится разгрузка железобетонных балок на определенное место

складирования. Балки укладываются на временные опоры или подкладки, чтобы избежать повреждений до момента монтажа.

На этапе монтажа необходимо провести маркировку мест установки балок на колоннах, что позволит точно смонтировать конструкции. Кран поднимает балку, и при помощи машиниста осуществляется ее перемещение к установленному месту. После того как балка будет установлена на колонны, необходимо проверить ее горизонтальность и вертикальность с помощью нивелира. Закрепление балок на монтажном месте происходит с использованием специальных анкерных элементов и арматуры путем сварки. После установки первой балки продолжается процесс монтажа остальных элементов, следуя той же технологии. Каждая последующая балка устанавливается с учетом уже смонтированных, что позволяет поддерживать общую геометрию конструкций. После завершения монтажа всех балок покрытия необходимо провести контроль качества выполненных работ. Это включает в себя проверку сварных соединений, соответствие проектным положениям и отметкам. Завершив все монтажные работы, площадка очищается от строительного мусора. Монтаж железобетонных пустотных плит перекрытия и покрытия с использованием гусеничного так же начинается после маркировки мест установки плит на несущих стенах. После завершения разметки и подготовки мест опирания, кран поднимает первую плиту, а машинист управляет ее перемещением к установленному месту. Важно следить за тем, чтобы плиты не испытывали излишние нагрузки и не подвергались резким движениям во время подъема и перемещения.

Плита должна аккуратно опускаться на предварительно подготовленные опоры. На этом этапе необходимо проверить горизонтальность и вертикальность установки с помощью уровня или нивелира. Если все параметры соответствуют проектным положениям, производится закрепление плиты с использованием анкерных элементов и арматуры.

По завершении монтажа всех плит перекрытия и покрытия проводится контроль качества выполненных работ. Это включает проверку соединений, геометрии и соответствие проектному положению.

«Электроды необходимо подвергнуть сушке (прокаливанию) в сушильных печах. Число прокалённых электродов на рабочем месте сварщика должно быть для трёх-четырёхчасовой потребности. Электроды необходимо предохранить от увлажнения – хранить в пеналах» [3].

3.4 Требования к качеству работ

«Для контроля качества монтажных работ выполнить:

- входной контроль конструкций и изделий;
- пооперационный контроль;
- приемочный контроль.

При входном контроле необходимо предусмотреть проверку соответствия конструкций и изделий проектной и рабочей документации. Для контроля должны быть представлены технические паспорта, сертификаты на металлические изделия и конструкции и другие документы, указанные в проекте» [22]. Входной контроль материалов и комплектующих изделий проводят в соответствии с ГОСТ 24297-2013. Качество конструкций, используемых для монтажа, играет ключевую роль. Железобетонные плиты и балки должны быть изготовлены в соответствии с установленными стандартами, что подразумевает наличие необходимых сертификатов соответствия. При приемке работ особое внимание уделяется состоянию плит: они не должны иметь трещин, сколов или других дефектов, которые могут негативно повлиять на эксплуатационные характеристики. Приемка завершённых работ включает в себя визуальный осмотр и измерение установленных конструкций. Специальные проверки могут быть проведены для оценки прочности монтажных соединений. Важно, чтобы все элементы были надёжно закреплены и соответствовали требованиям по нагрузкам,

которые будут действовать на покрытие в процессе эксплуатации. Кроме того, необходимо документировать все этапы монтажа и приемки работ, что позволит в дальнейшем отслеживать качество выполненных операций и при необходимости проводить анализ возможных дефектов. Обозначенные отклонения контролируют измерительными приборами.

3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Калькуляция затрат труда и машинного времени служит ключевым инструментом для обоснованного планирования ресурсов и контроля эффективности строительных процессов. Этот раздел позволяет точно определить объемы человеческих и технических ресурсов, необходимых для выполнения работ, что напрямую влияет на сроки реализации проекта и его экономическую составляющую.

«Трудоемкость работ рассчитываем по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}] \text{» [10].} \quad (10)$$

«где V – необходимый объем в выполненных работах;

$H_{вр}$ – норма времени (чел-час, маш-час)» [20].

«Время производства выполнения работ:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, [\text{дн}], \quad (11)$$

где T_p – затраты труда;

n – количество рабочих в звене» [26].

Калькуляция затрат труда отражена в таблице Б.2 Приложения Б.

«График состоит из технологической части, в которой указывается наименование работ, единицы измерения, объемы работ, трудозатраты,

количество смен, состав звена, продолжительность выполнения работ и графической части, разработанной, как правило, в виде линейной модели, в которой указывается месяц выполнения работ, календарные и рабочие дни.

Продолжительность выполнения работ рассчитывается как:

$$P = T_p / n \cdot k, \text{ дн}, \quad (12)$$

где n – количество смен;

k – количество человек в смене» [26].

График представлен на листе 6 графической части ВКР.

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки машиниста, 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.

Допуск к работе машинистов и их помощников должен оформляться приказом владельца крана. Перед назначением на должность машинисты должны быть обучены по соответствующим программам и аттестованы в порядке, установленном правилами Госгортехнадзора России. При переводе крановщика с одного крана на другой такой же конструкции, но другой модели администрация организации обязана ознакомить его с особенностями устройства и обслуживания крана и обеспечить стажировку.

Машинисты обязаны соблюдать требования инструкций заводо-изготовителей по эксплуатации управляемых ими кранов для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- шум,
- вибрация,
- повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ,
- нахождение рабочего места на высоте,
- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека.

Находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах, машинисты обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации.

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается.

В процессе повседневной деятельности машинисты должны:

- применять в процессе работы машины по назначению, в соответствии с инструкциями заводо-изготовителей;
- поддерживать машину в технически исправном состоянии, не допуская работу с неисправностями, при которых эксплуатация запрещена;
- быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда.

Машинисты обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя 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). Обнаруженные нарушения требований безопасности труда должны быть устранены собственными

силами, а при невозможности сделать это машинисты обязаны незамедлительно сообщить о них лицу, ответственному за безопасное производство работ кранами, а также лицу, ответственному за безопасную эксплуатацию крана. Требования безопасности во время работы. Машинист во время управления краном не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов. Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается. При обслуживании крана двумя лицами – машинистом и его помощником или при наличии на кране стажера ни один из них не должен отходить от крана даже на короткое время, не предупредив об этом остающегося на кране. При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель. Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал. Передвижение крана под линией электропередачи следует осуществлять при нахождении стрелы в транспортном положении. Во время перемещения крана с грузом положение стрелы и грузоподъемность крана следует устанавливать в соответствии с указаниями, содержащимися в руководстве по эксплуатации крана. При отсутствии таких указаний, а также при перемещении крана без груза стрела должна устанавливаться по направлению движения. Производить одновременно перемещение крана и поворот стрелы не разрешается.

Установка крана для работы на насыпанном и неутрамбованном грунте, на площадке с уклоном более указанного в паспорте, а также под линией электропередачи, находящейся под напряжением, не допускается.

Машинист обязан устанавливать кран на все дополнительные опоры во всех случаях, когда такая установка требуется по паспортной характеристике крана. При этом он должен следить, чтобы опоры были исправны и под них подложены прочные и устойчивые подкладки. Запрещается нахождение машиниста в кабине при установке крана на дополнительные опоры, а также при освобождении его от опор. Если предприятием-изготовителем

предусмотрено хранение стропов и подкладок под дополнительные опоры на неповоротной части крана, то снятие их перед работой и укладку на место должен производить лично машинист, работающий на кране.

При подъеме и перемещении грузов машинисту запрещается:

- производить работу при осуществлении строповки случайными лицами, не имеющими удостоверения стропальщика, а также применять грузозахватные приспособления, не имеющие бирок и клейм. В этих случаях машинист должен прекратить работу и поставить в известность лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами;

- поднимать или кантовать груз, масса которого превышает грузоподъемность крана для данного вылета стрелы. Если машинист не знает массы груза, то он должен получить в письменном виде сведения о фактической массе груза у лица, ответственного за безопасное производство работ кранами;

- опускать стрелу с грузом до вылета, при котором грузоподъемность крана становится меньше массы поднимаемого груза;

- производить резкое торможение при повороте стрелы с грузом;

- подтаскивать груз по земле, рельсам и лагам крюком крана при наклонном положении канатов, а также передвигать железнодорожные вагоны, платформы, вагонетки или тележки при помощи крюка;

- отрывать крюком груз, засыпанный землей или примерзший к основанию, заложённый другими грузами, закреплённый болтами или залитый бетоном, а также раскачивать груз в целях его отрыва;

- освобождать краном защемленные грузом съемные грузозахватные приспособления;

- поднимать железобетонные изделия с поврежденными петлями, груз, неправильно обвязанный или находящийся в неустойчивом положении, а также в таре, заполненной выше бортов;

- опускать груз на электрические кабели и трубопроводы, а также ближе 1 м от края откоса или траншей;

- поднимать груз с находящимися на нем людьми, а также неуравновешенный и выравниваемый массой людей или поддерживаемый руками;

- передавать управление краном лицу, не имеющему на это соответствующего удостоверения, а также оставлять без контроля учеников или стажеров при их работе;

- осуществлять погрузку или разгрузку автомашин при нахождении шофера или других лиц в кабине;

- поднимать баллоны со сжатым или сжиженным газом, не уложенные в специально предназначенные для этого контейнеры;

- проводить регулировку тормоза механизма подъема при поднятом грузе.

При передвижении крана своим ходом по дорогам общего пользования машинист обязан соблюдать правила дорожного движения. Транспортирование крана через естественные препятствия или искусственные сооружения, а также через неохраемые железнодорожные переезды допускается после обследования состояния пути движения. Техническое обслуживание крана следует осуществлять только после остановки двигателя и снятия давления в гидравлической и пневматической системах, кроме тех случаев, которые предусмотрены инструкцией завода-изготовителя. Сборочные единицы крана, которые могут перемещаться под действием собственной массы, при техническом обслуживании следует заблокировать или опустить на опору для исключения их перемещения.

При ежесменном техническом обслуживании крана машинист обязан:

- обеспечивать чистоту и исправность механизмов и оборудования крана;

- своевременно осуществлять смазку трущихся деталей крана и канатов согласно указаниям инструкции завода-изготовителя;

- хранить смазочные и обтирочные материалы в закрытой металлической таре;

– следить за тем, чтобы на конструкции крана и его механизмах не было незакрепленных предметов;

Требования безопасности по окончании работы.

По окончании работы машинист обязан:

– опустить груз на землю;

– отвести кран на предназначенное для стоянки место, затормозить его;

– установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;

– остановить двигатель, отключить у крана с электроприводом рубильник;

– закрыть дверь кабины на замок;

– сдать путевой лист и сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись.

Правила пожарной безопасности в Российской Федерации (далее – Правила) устанавливают требования пожарной безопасности на территории Российской Федерации, являющиеся обязательными для исполнения всеми органами государственной власти, органами местного самоуправления, организациями, предприятиями, учреждениями, иными юридическими лицами независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности (далее – предприятия) их должностными лицами, гражданами Российской Федерации, иностранными гражданами, лицами без гражданства (далее – граждане), а также их объединениями. Нарушение (невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения) требований пожарной безопасности, в том числе Правил, влечет уголовную, административную, дисциплинарную или иную ответственность в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

На каждом объекте должна быть обеспечена безопасность людей при пожаре, а также разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности для

каждого взрывопожароопасного и пожароопасного участка (мастерской, цеха и т.п.) в соответствии с обязательным. Все работники предприятий должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем. Ответственных за пожарную безопасность отдельных территорий, зданий, сооружений, помещений, цехов, участков, технологического оборудования и процессов, инженерного оборудования, электросетей и т.п. определяет руководитель предприятия.

Для привлечения работников предприятий к работе по предупреждению и борьбе с пожарами на объектах могут создаваться пожарно-технические комиссии и добровольные пожарные дружины.

Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности, в том числе изложенных в Правилах, в соответствии с действующим законодательством несут:

- собственники имущества;
- лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители, должностные лица предприятий;
- лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности;
- должностные лица в пределах их компетенции;
- ответственные квартиросъемщики или арендаторы в квартирах (комнатах), домах государственного, муниципального и ведомственного жилищного фонда, если иное не предусмотрено соответствующим договором;
- иные граждане.

Невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения законодательства Российской Федерации о пожарной безопасности, нормативных документов в этой области, должностными лицами органов исполнительной власти, органов местного самоуправления,

предприятий в пределах их компетенции является нарушением требований пожарной безопасности, в том числе Правил.

Собственники имущества; лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители и должностные лица предприятий; лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности обязаны:

- обеспечивать своевременное выполнение требований пожарной безопасности, предписаний, постановлений и иных законных требований государственных инспекторов по пожарному надзору и иных уполномоченных лиц;

- создавать и содержать на основании утвержденных в установленном порядке норм, перечней особо важных и режимных объектов и предприятий, на которых создается пожарная охрана, органы управления и подразделения пожарной охраны в соответствии с утвержденными нормами;

- обеспечивать непрерывное несение службы в созданных подразделениях пожарной охраны, использование личного состава и пожарной техники строго по назначению.

В соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» ведутся мероприятия по охране окружающей среды. В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и (или) иной деятельности устанавливаются следующие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду:

- нормативы допустимых выбросов;
- нормативы образования отходов и лимиты на их размещение;
- нормативы допустимых физических воздействий (уровни воздействия тепла, шума, вибрации и ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий);

- нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды;
- нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Применение наилучших доступных технологий направлено на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду. К областям применения наилучших доступных технологий могут быть отнесены хозяйственная и (или) иная деятельность, которая оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду, и технологические процессы, оборудование, технические способы и методы, применяемые при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности. Области применения наилучших доступных технологий устанавливаются Правительством Российской Федерации.

Определение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов в качестве наилучшей доступной технологии для конкретной области применения, утверждение методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии осуществляются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, который создает технические рабочие группы, включающие экспертов заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, государственных научных организаций, коммерческих и некоммерческих организаций, в том числе государственных корпораций. В целях осуществления координации деятельности технических рабочих групп и разработки информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям Правительство Российской Федерации определяет организацию, осуществляющую функции Бюро наилучших доступных технологий, ее полномочия.

Сочетанием критериев достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии являются:

- наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги либо другие предусмотренные международными договорами Российской Федерации показатели;
- экономическая эффективность ее внедрения и эксплуатации;

- применение ресурсо- и энергосберегающих методов;
- период ее внедрения;
- промышленное внедрение этой технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям, применяемым в отнесенных к областям применения наилучших доступных технологий видах хозяйственной и (или) иной деятельности, содержат следующие сведения:

- указание о конкретном виде хозяйственной и (или) иной деятельности (отрасли, части отрасли, производства), осуществляемой в Российской Федерации, включая используемые сырье, топливо;
- описание основных экологических проблем, характерных для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности;
- методология определения наилучшей доступной технологии;
- описание наилучшей доступной технологии для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности, в том числе перечень основного технологического оборудования;
- технологические показатели наилучших доступных технологий;
- методы, применяемые при осуществлении технологических процессов для снижения их негативного воздействия на окружающую среду и не требующие технического переоснащения, реконструкции объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду;
- оценка преимуществ внедрения наилучшей доступной технологии для окружающей среды;
- данные об ограничении применения наилучшей доступной технологии;
- экономические показатели, характеризующие наилучшую доступную технологию;
- сведения о новейших наилучших доступных технологиях, в отношении которых проводятся научно-исследовательские и опытно-

конструкторские работы или осуществляется их опытно-промышленное внедрение;

– иные сведения, имеющие значение для практического применения наилучшей доступной технологии.

Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям разрабатываются с учетом имеющихся в Российской Федерации технологий, оборудования, сырья, других ресурсов, а также с учетом климатических, экономических и социальных особенностей Российской Федерации. При их разработке могут использоваться международные информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям.

Пересмотр технологий, определенных в качестве наилучшей доступной технологии, осуществляется не реже чем один раз в десять лет.

Порядок определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям устанавливается Правительством Российской Федерации. Внедрением наилучшей доступной технологии юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями признается ограниченный во времени процесс проектирования, реконструкции, технического перевооружения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, установки оборудования, а также применение технологий, которые описаны в опубликованных информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям и (или) показатели воздействия на окружающую среду, которых не должны превышать установленные технологические показатели наилучших доступных технологий.

Размещение, проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих прямое или косвенное негативное

воздействие на окружающую среду, осуществляются в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды.

При этом должны предусматриваться мероприятия по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности.

Строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов должны осуществляться по утвержденным проектам с соблюдением требований технических регламентов в области охраны окружающей среды.

Запрещаются строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов до утверждения проектов и до установления границ земельных участков на местности, а также изменение утвержденных проектов в ущерб требованиям в области охраны окружающей среды.

При осуществлении строительства и реконструкции зданий, строений, сооружений и иных объектов принимаются меры по охране окружающей среды, восстановлению природной среды.

Выводы по разделу

В заключение раздела технологической карты, в котором был рассмотрен процесс монтажа железобетонных конструкций перекрытия и покрытия здания автосалона, можно отметить, что данный процесс требует комплексного подхода и строгого соблюдения всех технологических норм и стандартов.

Раздел отображает в полной мере технологический процесс монтажа перекрытия и покрытия. Была подобрана техника для выполнения данного вида работ, а также мелкие машины и механизмы и инвентарь.

Графическая часть наглядно демонстрирует процесс проводимой работы.

Проведенный анализ технологического процесса позволил детально рассмотреть ключевые этапы, начиная от подготовки строительной площадки и заканчивая уходом за бетоном.

Расчет и подбор крана, соответствующего техническим условиям, также играет важную роль в обеспечении эффективности процесса.

Правильный выбор оборудования позволяет значительно ускорить выполнение задач, связанных с перемещением и процессом монтажа.

«Общая длина автопоезда не должна быть больше 20 м при одном прицепе. При укладке конструкции следят, чтобы она не задевала за детали автомашины на поворотах, а свисающая часть, не превышала длины, предусмотренной в проекте.

Погрузку, транспортирование, выгрузку и хранение металлических ферм следует производить, соблюдая меры, исключающие возможность их повреждения, а также обеспечивающие сохранность защитного покрытия конструкций.

Не допускается выгружать фермы сбрасыванием, а также перемещать их волоком» [42].

4 Организация и планирование строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

В данном разделе был разработан ППР на возведение автосервиса для ремонта легковых автомобилей предоставлен земельный участок, расположенный по адресу: город Самара по улице проспект Карла Маркса. Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 [39].

Здание состоит из двух частей, различных по конструктивным схемам.

Объемно-планировочные решения по зданию обусловлены функциональным назначением размещаемых помещений и условиями размещения здания на генплане. Эвакуация работающих из помещений 1-го этажа предусматривается непосредственно наружу через калитки в распашных воротах и по коридору с выходом на улицу. Для эвакуации персонала из помещений 2-го этажа предусматривается закрытая лестничная клетка и открытая металлическая лестница 3-го типа.

Часть здания в осях 1-13, предназначенная для автосервиса ремонта автомобилей – одноэтажная, каркасно-панельного исполнения, размерами в плане 18,0×72,0 м, высотой до низа балки покрытия 4,8 м.

Часть здания в осях 13-16, А-Д, предназначенная для размещения административных и санитарно-бытовых помещений для обслуживающего персонала, помещений технического обслуживания, венткамер, РП – двухэтажная, с кирпичными несущими продольными стенами, размерами в плане 12,0×24,0 м, высотой 1-го этажа 4,8 м, 2-го – 3,6 м.

Автосервис ремонта автомобилей. Конструктивная схема – каркасная. Каркасная конструктивная схема при проектировании автосервиса автомобилей обладает множеством достоинств, которые делают её особенно привлекательной для создания современных пространств. Во-первых, такая схема позволяет эффективно использовать пространство, обеспечивая большую гибкость в планировке.

Кроме того, каркасные конструкции обеспечивают высокую прочность и устойчивость, что особенно важно для помещений с большими открытыми площадями. Это создает возможность для установки больших витрин и окон, позволяя максимизировать естественное освещение и визуальную привлекательность. Светлые и просторные интерьеры способствуют созданию комфортной атмосферы для клиентов, что положительно влияет на их впечатление о бренде.

«Фундаменты под железобетонные колонны приняты сборными столбчатыми. Глубина заложения фундаментов – 1,8 м. Между фундаментами под наружные стены уложены сборные железобетонные балки. Стеновое ограждение – трехслойные панели типа «сэндвич» со стальными облицовками. Каркас из сборных железобетонных конструкций (балки и колонны). Балки стропильные типа 2БДР 18 длиной 18 м по серии 1.462.1-3/80. Колонны сборные железобетонные сечением 300×300 мм серия 1.427.1-3» [32].

Административно-бытовой корпус. Конструктивная схема – стеновая с поперечными несущими стенами. Под зданием АБК запроектирован сборный ленточный фундамент. Поверх ленточного фундамента уложены блоки ФБС. Перекрытие выполнены из сборных железобетонных многопустотных плит $b=220$ мм. Швы между плитами замоноличиваются цементным раствором марки 100. Анкерные связи свариваются при плотном зацеплении за строповочные петли с последующим отгибом петель.

Стеновое ограждение – наружные стены из керамического кирпича $b=380$ мм. Внутренние несущие стены – кирпичные $b=380$ мм. Внутренние перегородки кирпичные $b=120$ мм.

4.2 Определение объемов работ

«Ведомость объемов работ заполняется подсчетом работ по чертежам. Единицы измерения объемов работ следует брать исходя из ЕНиР, для определения в последующем трудоемкости. Расчеты выполняем в табличной

форме в Приложении В, в таблице В.1» [13].

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

«Материалы, изделия, конструкции для строительства поставляют предприятия:

– строительной индустрии, т.е. предприятия отрасли «строительство», состоящие на самостоятельном промышленном балансе или балансе строительных организаций;

– промышленности строительных материалов;

– других отраслей промышленности – металлургической, химической, лесной и деревообрабатывающей и т.д.» [13].

«Сводим полученные данные в потреблении всех конструкций и материалов, а также изделий в общую таблицу В.2 Приложения В» [13].

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

«Подбор грузоподъемного крана происходит по его техническим параметрам, а именно грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка. Высота подъема крюка крана и вылет стрелы рассчитывается из условия возможности монтажа наиболее тяжелого или самого удаленного элемента монтажа на наибольшую отметку при максимально большом вылете стрелы. Выбор крана по техническому соответствию определим путем подсчета следующих параметров» [11].

«При выборе кранов необходимо установить техническую возможность использования данного типа крана; выполнить технико-экономическое обоснование его применения. Исходными данными при этом являются: габариты и объемно-планировочное решение здания; габариты, масса и

рабочее положение монтируемого элемента с учетом монтажных приспособлений; технология монтажа; условия производства работ (подъездные пути, склады, близость соседних сооружений и инженерных коммуникаций, грунтово-климатические особенности, конструкция подземной части и т.д.). Для монтажа конструкций, подачу строительных материалов на рабочие места произведем подбор крана. При подборе кранов при производстве работ на малоэтажных зданиях следует применять самоходные стреловые краны» [13].

«Определение грузоподъемности крана по формуле 13:

$$Q > Q_э + Q_с + Q_{гр}, \quad (13)$$

где $Q_э$ – наибольшая масса монтируемого элемента;

$Q_с$ – масса строповочного устройства.

$Q_{гр}$ – масса грузозахватных приспособлений» [13].

$$Q_к = 4,15 + 0,065 = 4,215 \text{ т.}$$

«Высота подъема крюка по формуле 14:

$$H_к = h_0 + h_з + h_э + h_{ст} \quad (14)$$

«где H_0 – превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки крана, м;

$h_з$ – запас, требующийся по условиям безопасности для удобства монтажа;

$h_{эл}$ – высота (толщина), монтируемого элемента;

$h_{ст}$ – высота строповки монтируемого элемента» [13].

$$H_к = 9,2 + 0,5 + 0,22 + 3,9 = 13,82 \text{ м.}$$

«Длина стрелы:

$$L_{cm} = \frac{H-h_c}{\sin \alpha} \quad (15)$$

где H – расстояние от оси вращения гуська до уровня стоянки крана, м;
 h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (~1,5 м);» [13].

$$L_{cm} = \frac{13,82 - 1,5}{\sin 70} = 13,11 \text{ м.}$$

Требуемым характеристикам соответствует кран ДЭК-631А.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Для определения затрат труда рабочих и времени эксплуатации машин для проведения строительно-монтажных работ необходимо определить норму времени и задаться продолжительностью смены работ.

Норма времени $H_{вр}$ применяются на основании ЕНИР/ГЭСН на строительные работы. Согласно ТК РФ, продолжительность смены не должна превышать 8 часов» [11].

«Для разработки календарного плана производства работ необходимо также определить продолжительность выполнения этих работ. Продолжительность T (дней) зависит от трудозатрат необходимых для выполнения этого вида работ, от количества рабочих (n) в звене (бригаде), выполняющих эти работы и от количества смен (k) в сутки» [11].

«Применяемые данные по затратам труда и машиновремени взятые по ГАСН отражены в формуле 16:

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (16)$$

где V – необходимый объем в выполненных работах;

$H_{вр}$ – норма времени (чел-час, маш-час)» [20].

«Данные сведены в таблицу В.3 Приложения В» [13].

4.6 Разработка календарного плана на производство работ

«Количество дней проведения работы по формуле 17:

$$T = \frac{T_p}{n} \cdot k, \text{ дни} \quad (17)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене; k – сменность» [11].

«Среднее число рабочих на объекте по формуле 18:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k}, \text{ чел} \quad (18)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн;

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

k – преобладающая сменность» [11].

$$R_{cp} = \frac{2228,94}{197 \cdot 1} = 11 \text{ чел.}$$

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов по формуле 19:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (19)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [11].

$$\alpha = \frac{11}{25} = 0,44.$$

«Степень достигнутой поточности строительства по времени по формуле 20:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} \gg [11]. \quad (20)$$

$$\beta = \frac{84}{197} = 0,43.$$

Приступаем к расчет временных зданий и сооружений.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях

«Необходимость временных зданий, обоснована для нужд рабочих и ИТР на строительной площадке. Временные здания подразделяют на производственные; административные; санитарно-бытовые; складские.

Подберем здания контейнерного типа, они обладают передвижением, простотой, и скоростью монтажа. Производственные временные здания представлены бетоносмесительными установками, мастерские, механизмы разогрева битума, трансформаторные подстанции, установки сварочные.

Складские здания бывают открытые и закрытые, навесы, ангары. К административным и санитарно-бытовым зданиям относятся помещения охраны, прорабская, гардеробные, туалет, помещения отдыха и приема пищи, столовая, медпункт. Для жилищно-гражданского строительства принимается следующая численность работ ИТР 11%, служащие 3,2%, МОП 1,3%» [13].

«Из графика движения рабочих $R_{max} = 25$ чел., в том числе для жилищно-гражданского строительства:

$$N_{ИТР} = N_{раб} \cdot 0,11 = 25 \cdot 0,11 = 3 \text{ чел.},$$

$$N_{служ} = N_{раб} \cdot 0,036 = 25 \cdot 0,036 = 1 \text{ чел.},$$

$$N_{МОП} = N_{раб} \cdot 0,015 = 25 \cdot 0,015 = 1 \text{ чел.} \gg [11].$$

«Общее число рабочих по формуле 21:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}, \quad (21)$$

где $N_{\text{ИТР}}$, $N_{\text{служ}}$, $N_{\text{МОП}}$ – количество рабочих в процентах от максимального, по различным службам» [11].

$$\langle N_{\text{общ}} = 25 + 3 + 1 + 1 = 30 \text{ чел.} \rangle [11].$$

«Расчетное число рабочих в наиболее загруженную смену по формуле 22:

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05, \quad (22)$$

где $N_{\text{общ}}$ – общее число рабочих» [11].

$$\langle N_{\text{расч}} = 30 \cdot 1,05 = 32 \text{ чел.} \rangle [11].$$

«Расчет запаса материалов по формуле 23:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (23)$$

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

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов;

n – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке.

Ориентировочно можно принять 1-5 дней;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта = 1,1);

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, = 1,3» [11].

«Полезная площадь для складирования по формуле 24:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \text{» [11].} \quad (24)$$

«Необходимая площадь, для складирования определенного вида материалов по формуле 25:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (25)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды)» [11].

«На стройплощадке для производственных, хозяйственных и противопожарных нужд устраивается временное водоснабжение.

Для производства – на обслуживание машин, выполнение СМР (приготовление раствора, бетона, увлажнения бетона или грунта).

Для хозяйственного обеспечения – прием душа, питье и т.д.

Для противопожарного обеспечения – тушение пожара на стройплощадке. Временное водоснабжение осуществляется от существующей сети водопровода. Место подключения согласовывается со снабжающей организацией. Потребность $Q_{\text{тр}}$ в воде определяется суммой расхода воды на производственные $Q_{\text{пр}}$ и хозяйственно-бытовые $Q_{\text{хоз}}$ нужды по формуле 26:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (26)$$

где $Q_{\text{пр}}$ – расход воды на производственные нужды;

$Q_{\text{хоз}}$ – расход воды на хозяйственные нужды;

$Q_{\text{пож}}$ – расход воды на пожарные нужды» [13].

«Расход воды на производственные нужды, л/с – устройство монолитных плит перекрытий:» [23]

$$\ll Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{н}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} = \frac{1,2 \cdot 200 \cdot 14,16 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,15 \text{ л/с,} \gg [13].$$

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

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ (приготовление, укладку и поливку бетона);

$n_{\text{н}}$ – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду (укладка бетона монолитного перекрытия);

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену.» [13].

«Расходы воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}} = \frac{25 \cdot 26}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 30}{60 \cdot 45} = 0,57 \text{ л/с,}$$

где $q_{\text{у}}$ – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

$n_{\text{р}}$ – численность работающих в наиболее загруженную смену;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_{\text{д}}$ – расход воды на прием душа одним работающим;

$n_{\text{д}}$ – численность пользующихся душем (до 80 % Пр);

$t_{\text{д}}$ – продолжительность использования душевой установки;

t – число часов в смене.» [13].

«Для объектов с площадью застройки до 50 га включительно – 20 л/с; при большей площади – 20 л/с на первые 50 га территории и по 5 л/с на каждые дополнительные 25 га.» [13].

«Общий расход воды для обеспечения нужд строительной площадки:

$$Q_{\text{общ}} = 0,15 + 0,57 + 20 = 20,72 \text{ л/с} \gg [13].$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной

водопроводной сети определяем по формуле 27:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \quad (27)$$

где $\pi=3,14$; v – скорость движения воды по трубам.

Принимается для больших расходов воды 1,5-2,0 м/с.» [13].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 20,72}{3,14 \cdot 2}} = 114,88 \text{ мм.}$$

«Диаметр временной сети хозяйственно-бытовой канализации принимаем равным: $D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 114,88 = 160,8$ мм. Принимаем $D_{\text{кан}} = 175$ мм» [13].

«Потребность в электроэнергии, кВт·А, определяется на период выполнения максимального объема строительного-монтажных работ по формуле 28:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum k_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right) \quad (28)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности (1,05-1,1);

k_{1c}, k_{2c}, k_{3c} – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_c, P_T, P_{\text{ов}}, P_{\text{он}}$ – установленная мощность, кВт» [13].

$$P_p = 1,05 \cdot (59,33 + \sum 10,50 \cdot 1 + \sum 2,85 \cdot 0,8) = 75,72 \text{ кВт,}$$

$$\langle P = P_p \cdot \cos \phi = 75,72 \cdot 0,8 = 60,6 \text{ кВт.} \rangle [16]$$

«Мощность силовых потребителей равна:

$$P_c = \frac{0,1 \cdot 3,1}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 32}{0,4} + \frac{0,15 \cdot 5,6}{0,5} + \frac{0,7 \cdot 33}{0,8} = 59,33 \text{ кВт} \text{» [13].}$$

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле» [13]:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 16184,5}{1000} = 7 \text{ шт,}$$

«где $P_{уд}$ – удельная мощность прожектора,

E – освещенность,

S – площадь территории,

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора» [13].

Эти расчеты позволяют приступить к проектированию строительного генерального плана.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«Строительный генеральный план входит в состав проекта организации строительства и проекта производства работ и представляет собой планировку строительной площадки. Разработка стройгенплана начинается с выделения границ строительной площадки, ограждения, постоянных и временных дорог, по которым разрешается движения транспорта, направления схемы движения транспорта на объекте, размещения временных зданий, складов, навесов, временных линий водопровода, канализации и электроснабжения» [10].

«Для заезда и выезда на строительную площадку предусматриваются проходные, имеющие ворота и калитки. При выезде со стройплощадки размещаются пункты мойки колес для автомобильного транспорта. На строительной площадке организована кольцевая схема с двухсторонним

движением транспорта. Временные дороги принимаются шириной 6 м, ширина тротуаров для передвижения рабочих 1,5 м» [13].

«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» [13].

«Открытые и закрытые склады, навесы располагаются в рабочей зоне действия крана, временные здания, предназначенные для бытовых нужд рабочих, в свою очередь, размещаются вне опасной зоны действия крана» [13].

«На строительной площадке размещаются четыре пожарных гидранта, которые расположены около временных складов и зданий. Временная трансформаторная подстанция располагается возле постоянной дороги на вводе электросети электроснабжения. Опасная зона – это зона, где есть возможность падения груза и его перемещение при вероятном падении. В рамках проекта рассматривается возведение надземной части здания, высота возможного падения меньше 20 м. Следовательно граница опасной зоны вблизи перемещения груза 7 м, вблизи строящегося здания 5 м» [13].

«Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом. К работам допускаются лица, достигшие восемнадцати лет и обеспеченные средствами индивидуальной защиты, защитными касками. Обязательным является ознакомление с техникой безопасности. Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены бытовыми помещениями. Передвижение рабочих разрешается только по обозначенным путям. Допуск на строительную площадку посторонних лиц – запрещен. Места временного и постоянного нахождения рабочих должны располагаться за пределами опасных зон. Немаловажным является обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке при

выполнении работ. Территория строительства должна быть оснащена средствами связи в шаговой доступности, а также средствами пожаротушения до приезда пожарных» [11].

У выездов на стройплощадку устанавливаются планы пожарной защиты с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи. Ко всем строящимся и эксплуатируемым зданиям (в том числе и временным), местам открытого хранения строительных материалов, конструкций и оборудования обеспечен свободный подъезд. Устройство подъездов и дорог к строящимся зданиям необходимо завершить к началу основных строительных работ. Устройство подмостей при строительстве зданий должно осуществляться в соответствии с требованиями норм проектирования и требованиями пожарной безопасности, предъявляемыми к путям эвакуации. Опалубка, выполняемая из древесины, должны быть пропитана огнезащитным составом.

Выводы по разделу

В разделе организации и управления в строительстве был разработан проект организации строительства. Был разработан календарный план, который представляет собой детально проработанный график выполнения всех технологических процессов. В нем учитывается последовательность операций, их продолжительность и взаимосвязь, что позволяет оптимизировать сроки строительства без потери качества. Завершающим элементом раздела становится строительный генеральный план, отражающий пространственную организацию площадки. На нем обозначаются места размещения основных строительных объектов, подъездных путей, складских зон и временных сооружений. Такой подход обеспечивает логистическую эффективность и безопасность ведения работ на всех этапах строительства. Результатом данной части проекта становится комплексное решение, позволяющее минимизировать издержки и сроки строительства при соблюдении всех нормативных требований.

5 Экономика строительства

В рамках разработки раздела экономика строительства ставится цель по расчету стоимости строительства здания автосервиса для ремонта легковых автомобилей, расположенного в Самара по улице проспект Карла Маркса. Физико-геологические процессы неблагоприятные для строительства на участке не выявлены. Это обстоятельство значительно упрощает процесс подготовки площадки для строительства, так как минимизирует необходимость в дополнительных земляных работах. Однако перед началом строительных операций потребуется провести очистку территории от растительности, что позволит обеспечить необходимую основу для дальнейших работ. Участок располагается в удобной транспортной доступности, что создаёт благоприятные условия для логистики и привлечения специалистов. Проектируемое здание расположено в промышленной зоне.

Здание состоит из двух частей, различных по конструктивным схемам.

Объемно-планировочные решения по зданию обусловлены функциональным назначением размещаемых помещений и условиями размещения здания на генплане.

Эвакуация работающих из помещений 1-го этажа предусматривается непосредственно наружу через калитки в распашных воротах и по коридору с выходом на улицу. Для эвакуации персонала из помещений 2-го этажа предусматривается закрытая лестничная клетка и открытая металлическая лестница 3-го типа.

Часть здания в осях 1-13, предназначенная для автосервиса ремонта автомобилей – одноэтажная, каркасно-панельного исполнения, размерами в плане 18,0×72,0 м, высотой до низа балки покрытия 4,8 м.

Часть здания в осях 13-16/А-Д, предназначенная для размещения административных и санитарно-бытовых помещений для обслуживающего персонала, помещений технического обслуживания, венткамер, РП –

двухэтажная, с кирпичными несущими продольными стенами, размерами в плане 12,0×24,0 м, высотой 1-го этажа 4,8 м, 2-го – 3,6 м.

Автосервис ремонта автомобилей. Конструктивная схема – каркасная. Каркасная конструктивная схема при проектировании автосервиса автомобилей обладает множеством достоинств, которые делают её особенно привлекательной для создания современных пространств. Во-первых, такая схема позволяет эффективно использовать пространство, обеспечивая большую гибкость в планировке. Кроме того, каркасные конструкции обеспечивают высокую прочность и устойчивость, что особенно важно для помещений с большими открытыми площадями. Это создает возможность для установки больших витрин и окон, позволяя максимизировать естественное освещение и визуальную привлекательность. Светлые и просторные интерьеры способствуют созданию комфортной атмосферы для клиентов, что положительно влияет на их впечатление о бренде.

«Фундаменты под железобетонные колонны приняты сборными столбчатыми. Глубина заложения фундаментов – 1,8 м. Между фундаментами под наружные стены уложены сборные железобетонные балки. Стеновое ограждение – трехслойные панели типа «сэндвич» со стальными облицовками. Каркас из сборных железобетонных конструкций (балки и колонны). Балки стропильные типа 2БДР 18 длиной 18м по серии 1.462.1-3/80. Колонны сборные железобетонные сечением 300×300мм серия 1.427.1-3» [32].

Административно-бытовой корпус. Конструктивная схема – стеновая с поперечными несущими стенами. Под зданием АБК запроектирован сборный ленточный фундамент. Поверх ленточного фундамента уложены блоки ФБС. Перекрытие выполнены из сборных железобетонных многопустотных плит $b=220$ мм. Швы между плитами замоноличиваются цементным раствором марки 100. Анкерные связи свариваются при плотном зацеплении за строповочные петли с последующим отгибом петель.

Стеновое ограждение – наружные стены из керамического кирпича б=380мм. Внутренние несущие стены – кирпичные б=380мм. Внутренние перегородки кирпичные б=120 мм.

«При выполнении сметных расчетов используется следующая нормативная база:

- УПСС «Укрупненные показатели стоимости строительства»;
- «Справочник базовых цен на проектные работы для строительства».

Цены приняты в текущем уровне цен по состоянию на 01.01.2024 г.

Начисления на сметную стоимость:

– в соответствии с ГСН 81-05-01-2001 принята стоимость временных зданий и сооружений;

– в соответствии с Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации принят Резерв средств на непредвиденные работы и затраты в размере 3%;

– по справочнику базовых цен на проектные работы для строительства принята цена разработки проектно-сметной документации;

– в соответствии налоговым кодексом Российской Федерации, ст. 164 НДС принят в размере 20%» [28].

«При применении Справочников следует учитывать, что в Справочниках представлены рекомендуемые относительные стоимости разработки разделов проектной и рабочей документации (в процентах от базовой цены), которые могут уточняться для подразделений (отделов) проектной организации при проектировании конкретного объекта в пределах определенной общей стоимости проектирования в зависимости от трудоемкости выполняемых работ» [28]. «Согласно Справочнику базовых цен на проектные работы для строительства на территории Самарской

области стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта» [28].

Стоимость строительства будет равна:

$$C_c = 23\,926,00 \cdot 1672,2 = 40\,009\,057,20 \text{ руб.}$$

«Путем интерполяции исходя из стоимости строительства согласно категории сложности находим норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта. Категория сложности проектируемого объекта – 2. Стоимость строительства – 40,01 млн. руб. Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта – 3,12 %» [28]. Стоимость проектных работ тогда:

$$C_{\text{пр}} = 40\,009\,057,20 \cdot \frac{3,12}{100} = 1\,248\,282,58 \text{ руб.}$$

Сметные расчеты отражены в таблицах Г.1-Г.4 Приложения Г.

Выводы по разделу

Сметный раздел выпускной квалификационной работы представляет собой комплексный расчет всех затрат, связанных с возведением автосалона по ремонту легковых автомобилей. Применение укрупненных показателей стоимости строительства позволяет получить достоверные данные, соответствующие современным рыночным условиям и нормативным требованиям.

Основное внимание уделено расчету объектных смет, которые отражают затраты на выполнение общестроительных работ. В них учитываются расходы на материалы, оборудование, трудовые ресурсы и эксплуатацию техники. Отдельно прорабатывается смета на благоустройство и озеленение

прилегающей территории, где учитываются затраты на дорожные покрытия, тротуары, малые архитектурные формы и посадку зеленых насаждений. Важной составляющей раздела является расчет стоимости монтажа инженерных систем, включая электроснабжение, водоснабжение, водоотведение, вентиляцию и системы безопасности. На основе проведенных расчетов определяется общая стоимость строительства автосалона, которая включает в себя все перечисленные составляющие, а также налог на добавленную стоимость. Отдельным пунктом сметного раздела выступает расчет стоимости проектных работ. Все расчеты выполняются с учетом действующих нормативов и методических рекомендаций, что гарантирует их достоверность и обоснованность. Результатом сметного раздела становится полный финансовый анализ проекта, позволяющий оценить его экономическую эффективность и обосновать инвестиционную привлекательность. Разработанные сметные расчеты могут быть использованы для формирования бюджета строительства и последующего контроля за его выполнением.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

Объект: здание автосервиса для ремонта легковых автомобилей, расположенного в Самара по улице проспект Карла Маркса. Физико-геологические процессы неблагоприятные для строительства на участке не выявлены. Это обстоятельство значительно упрощает процесс подготовки площадки для строительства, так как минимизирует необходимость в дополнительных земляных работах. Однако перед началом строительных операций потребуется провести очистку территории от растительности, что позволит обеспечить необходимую основу для дальнейших работ. Участок располагается в удобной транспортной доступности, что создаёт благоприятные условия для логистики и привлечения специалистов. Проектируемое здание расположено в промышленной зоне.

Автосервис ремонта автомобилей. Конструктивная схема – каркасная. Каркасная конструктивная схема при проектировании автосервиса автомобилей обладает множеством достоинств, которые делают её особенно привлекательной для создания современных пространств. Во-первых, такая схема позволяет эффективно использовать пространство, обеспечивая большую гибкость в планировке.

Кроме того, каркасные конструкции обеспечивают высокую прочность и устойчивость, что особенно важно для помещений с большими открытыми площадями. Это создает возможность для установки больших витрин и окон, позволяя максимизировать естественное освещение и визуальную привлекательность. Светлые и просторные интерьеры способствуют созданию комфортной атмосферы для клиентов, что положительно влияет на их впечатление о бренде.

«Фундаменты под железобетонные колонны приняты сборными столбчатыми. Глубина заложения фундаментов – 1,8 м. Между фундаментами под наружные стены уложены сборные железобетонные балки. Стеновое ограждение – трехслойные панели типа «сэндвич» со стальными облицовками. Каркас из сборных железобетонных конструкций (балки и колонны). Балки стропильные типа 2БДР 18 длиной 18 м по серии 1.462.1-3/80. Колонны сборные железобетонные сечением 300×300 мм серия 1.427.1-3» [32].

Административно-бытовой корпус. Конструктивная схема – стеновая с поперечными несущими стенами. Под зданием АБК запроектирован сборный ленточный фундамент. Поверх ленточного фундамента уложены блоки ФБС.

Перекрытие выполнены из сборных железобетонных многопустотных плит $b=220$ мм. Швы между плитами замоноличиваются цементным раствором марки 100. Анкерные связи свариваются при плотном зацеплении за строповочные петли с последующим отгибом петель.

Стеновое ограждение – наружные стены из керамического кирпича $b=380$ мм. Внутренние несущие стены – кирпичные $b=380$ мм. Внутренние перегородки кирпичные $b=120$ мм. «Технический объект выпускной квалификационной работы (технологический процесс, технологическая операция, производственно-технологическое или инженерно-техническое оборудование, техническое устройство, конструкционный материал, материальное вещество, технологическая оснастка, расходный материал) характеризуется прилагаемым технологическим паспортом» [21]. Технологический паспорт объекта представлен в таблице Д.1 Приложения Д.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Практика давно уже выявила и закрепила выделение из всей совокупности производственных факторов два наиболее важных и наиболее общих типа неблагоприятно действующих производственных факторов -

опасные производственные факторы (ОПФ) и вредные производственные факторы (ВПФ)» [8]. Классификация производственных факторов осуществляется по ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [8]. В технологическом процессе задействованы производственные факторы, которые обладают следующими свойствами:

- «физическое воздействие на организм человека;
- химическое воздействие на организм человека;
- психофизиологическое воздействие на организм человека;
- производственные факторы в системе стандартов безопасности труда.

Идентификация опасностей, представляющих угрозу жизни и здоровью работников, и составление их перечня осуществляются работодателем с привлечением службы (специалиста) охраны труда, комитета (комиссии) по охране труда, работников или уполномоченных ими представительных органов» [8]. Результаты идентификации профессиональных рисков можем увидеть в таблице Д.2 Приложения Д.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Организационно-технические методы и средства защиты выбираются с учетом действующих на данный момент времени требований нормативных документов, в зависимости от типа реализуемого технологического процесса, используемого состава производственно-технологического и инженерно-технического оборудования, применяемых (дополнительных, альтернативных) технических средств частичного ослабления или полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора, а также используемых для этих же целей средств индивидуальной защиты работника (при необходимости)» [31].

Необходимо уделить внимание обучению работников. Регулярные обучения и семинары по соблюдению техники безопасности помогут

повысить уровень осведомленности сотрудников о потенциальных опасностях и правильном поведении в экстренных ситуациях. Важно, чтобы каждый работник знал, как действовать в экстренных ситуациях и имел представление о правилах безопасного поведения на строительной площадке. Кроме того, следует внедрить систему контроля за соблюдением правил охраны труда. Это может включать регулярные проверки состояния оборудования и рабочего места, проверка знаний по охране труда рабочих, а также мониторинг соблюдения норм безопасности. Эффективное использование средств индивидуальной защиты также играет ключевую роль в минимизации рисков. Работники должны быть обеспечены качественными касками, перчатками, защитной обувью и другими средствами, соответствующими специфике выполняемых работ. Организация рабочего процесса также требует внимания. Четкое распределение обязанностей и работа в команде помогают избежать ошибок и снизить вероятность несчастных случаев. Создание безопасных условий труда включает в себя грамотное планирование этапов строительства, что позволяет заранее выявить и устранить потенциальные угрозы. Не менее важным аспектом является поддержание порядка на площадке. Убирая лишние материалы и инструменты, можно существенно снизить риск травм. Использование современных технологий, таких как системы видеонаблюдения и датчики безопасности, также способствует повышению уровня безопасности. Результаты подобранных организационно-технических методов защиты, частичного снижения вредных и опасных производственных факторов приводятся в таблице Д.3 Приложения Д.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

В Федеральном законе от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [31] расписана классификация пожаров по видам горючих материалов, которые подразделяются на классы:

– пожары твердых горючих веществ и материалов (А);

- пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ и материалов (В);
- пожары газов (С);
- пожары металлов (D);
- пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением (Е);
- пожары ядерных материалов, радиоактивных отходов и радиоактивных веществ (F)» [41].

«Классификация пожаров по виду горючего материала используется для обозначения области применения средств пожаротушения. Классификация пожаров по сложности их тушения используется при определении состава сил и средств подразделений пожарной охраны и других служб, необходимых для тушения пожаров. Классификация опасных факторов пожара используется при обосновании мер пожарной безопасности, необходимых для защиты людей и имущества при пожаре» [41]. В Федеральном законе от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [41] расписаны факторы пожара с негативным влиянием на людей и их имущество. «К опасным факторам пожара, воздействующим на людей и имущество, относятся:

- пламя и искры,
- тепловой поток,
- повышенная температура окружающей среды,
- повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения,
- пониженная концентрация кислорода,
- снижение видимости в дыму.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относятся:

- осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

– радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

– вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

– опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара;

– воздействие огнетушащих веществ» [41].

По результатам выполненной идентификации опасных факторов пожара оформляется (заполняется) таблица Д.4 в Приложении Д.

Организационные мероприятия по предотвращению пожара приводятся в таблицу Д.5 Приложения Д.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

На основании Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [31] при строительстве дома выявляются вредные экологические факторы.

Уровень загрязнения складывается из:

- загазованности автотранспортом,
- строительной пыли,
- отходами горения электродов.

Ответственность за проведение работ по сбору строительных отходов возлагается на начальника строительного участка. Образующиеся отходы подлежат своевременному удалению с площадки. Проводится идентификация негативных экологических факторов, возникающих при реализациях производственно-технологического процесса, которая приводится в таблице Д.6 Приложения Д.

Разработка мероприятий по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду приводится в табл. Д.7 Приложения Д.

Выводы по разделу

Раздел безопасность и экологичность технического объекта описывает основные характеристики по монтажу наплавляемой рулонной кровли автосалона для ремонта легковых автомобилей.

Техника безопасности на строительной площадке рассматривается через призму нормативных требований и практических решений. Разрабатываются схемы организации рабочих зон с выделением опасных участков, предусматривается использование средств коллективной и индивидуальной защиты.

Анализируются потенциальные риски, связанные с высотными работами, эксплуатацией грузоподъемных механизмов и монтажом конструкций.

Для каждого вида работ формируются инструкции, включающие правила обращения с оборудованием, порядок действий в аварийных ситуациях и методы контроля за соблюдением норм.

Особый акцент делается на обучении персонала и регулярном проведении инструктажей. Экологическая безопасность проекта направлена на смягчение негативного влияния строительства и последующей эксплуатации стоянки. Оцениваются источники загрязнения, такие как пылеобразование, шум, вибрация и выбросы от техники. Разработаны мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду.

Интеграция природоохранных мер в технологические процессы демонстрирует, как современные подходы позволяют совмещать экономическую эффективность с экологической ответственностью. Итогом раздела становится набор практических рекомендаций, обеспечивающих безопасность людей и окружающей среды на протяжении всего жизненного цикла объекта.

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы, целью которой является проектирование автосалона по обслуживанию легковых автомобилей, были достигнуты следующие результаты. Архитектурно-планировочные решения обеспечили рациональное зонирование пространства с учетом функциональных требований и норм безопасности. Объемно-планировочные решения здания разработаны с учетом оптимального распределения транспортного потока и удобства пользования сервисом. Конструктивная схема здания обеспечивает устойчивость и жесткость здания в пространстве, а также определяет планировку этажа. Теплотехнический расчет подтвердил соответствие выбранных ограждающих конструкций действующим нормам энергоэффективности. Расчетно-конструктивный раздел позволил обосновать выбранные параметры железобетонной балки покрытия. Проведенный анализ прочности и армирования показал, что выбранные решения гарантируют прочность конструкции при эксплуатационных нагрузках. Подробно рассматривалась технология возведения конструкций покрытия из железобетонных балок и плит в разделе технология строительства. Организация строительного производства предусматривает расчет и подбор временных зданий и складских площадок. Разработанные мероприятия по технике безопасности направлены на снижение рисков для работников и соответствие требованиям охраны труда. Экономический анализ продемонстрировал обоснованность затрат на строительство, что подтверждает финансовую целесообразность проекта. Вопросы экологической и промышленной безопасности проработаны с учетом потенциальных негативных факторов, предложены меры по их минимизации, что соответствует принципам устойчивого развития. Проведенная работа подтверждает, что проект автосалона отвечает современным требованиям строительства и нормативной литературы, обеспечивая надежность, экономичность и безопасность эксплуатации.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Антонов А.И. Объёмно-планировочные решения энергоэффективных зданий : учебное пособие / Антонов А.И., Долженкова М.В.. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. – 79 с. – ISBN 978-5-8265-2252-3. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115724.html> (дата обращения: 09.01.2025).

2. Архитектура промышленных зданий : учебно-методическое пособие / А.И. Герасимов [и др.].. – Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. – 58 с. – ISBN 978-5-7264-2467-5. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/126036.html> (дата обращения: 06.02.2025). – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

3. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2019. 88 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/112674> (дата обращения: 01.02.2025).

4. Волкова Е.М. Управление качеством архитектурно-строительной деятельности : учебное пособие / Волкова Е.М.. – Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2020. – 69 с. – ISBN 978-5-528-00378-8. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/107397.html> (дата обращения: 09.05.2025). – Режим доступа: для авторизир. Пользователей.

5. Воронцов В.М. Строительные материалы нового поколения : учебник / Воронцов В.М.. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 128 с. – ISBN 978-5-9729-0994-0. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/123865.html> (дата обращения: 16.01.2025).

6. ГОСТ 9128-2013. Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия. – Введ. 2014-11-01/ М.: Стандартинформ, 2019. – 55 с.

7. ГОСТ 948-2016. Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия (с Поправкой). – Введ. 2017-03-01. – М.: Стандартинформ, 2016. – 26 с.

8. ГОСТ 12.0.004-2015. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения – Введ. 2017-03-01/ М.: Стандартинформ, 2016. – 9 с.

9. ГОСТ 12.1.046-2014. Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок. – Введ. 2015-07-01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 19 с.

10. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. – Взамен ГОСТ 26633-2012. – Изд. офиц. ; введ. 01.09.2016. – Москва : Стандартинформ, 2016 – 11 с.

11. ГОСТ 31173-2016. Блоки дверные стальные. Технические условия. - Введ. 01.07.2017. – М.: Стандартинформ, 2016 – 44 с.

12. ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. – М : Стандартинформ, 2017 – 41 с.

13. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 475-78; введ. 01.07.2017. М. : Стандартинформ, 2017. 39 с.

14. ГОСТ Р 58967-2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия. – Введ. 2021-01-01. – М.: Стандартинформ, 2020. – 15 с.

15. ГОСТ 8509-93. Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент .– Введ. 1997-01-01. – М.: Стандартинформ, 2012. – 16 с.

16. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы и специальные работы. ГЭСН-2020. Сборники 1; 6; 9; 11, 12; 15; 26. – Введ. 2019-26-12. – М.: Издательство Госстрой России, 2020.

17. Глаголев Е. С., Лебедев В. М. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова , 2015. 349 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/66685.html>.

18. Зиновьева О. М. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие . Москва : МИСиС, 2019. 176 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения: 25.05.2025).

19. Казаков Ю. Н., Морозов А. М., Захаров В. П. Технология возведения зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Изд. 3- е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. 256 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/104861/>.

20. Калошина С. В. Проектирование установки монтажных кранов на строительной площадке: учебно-методическое пособие. Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2016. 114 с.

21. Краснощеков Ю. В., Заполева М. Ю. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2018. 296 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=989284> (дата обращения: 05.12.2024).

22. Малахова А.Н. Армирование железобетонных конструкций : учеб. пособие / А. Н. Малахова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. – 127 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/86295.html>.

23. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства»: электронное учебно–методическое пособие / Н.В.Маслова, В. Д.Жданкин. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2022. URL: <http://hdl.handle.net/123456789/25333>.

24. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2016. 172 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения: 10.02.2025).

25. Олейник П.П. Организация строительного производства : подготовка и производство строительно-монтажных работ : учебное пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. – 2-е изд. – Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. – 96

с. : ил. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения: 04.05.2025).

26. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 443 с.– URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 11.11.2024).

27. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. –187 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 25.05.2025).

28. Программный комплекс ЛИРА-САПР® 2013. [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Городецкий Д.А., Барабаш М.С., Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С.– К.–М.: Электронное издание, 2013г. – 376 с. – Режим доступа: <https://elima.ru/books/?id=895> (дата обращения: 16.05.2025).

29. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1 Общие требования». – Введ. 2001-09-01. – М: Госстрой России, 2001 г. 44 с.

30. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. – Введ. 2013-06-24. – М: МЧС России, 2013. 128 с.

31. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП П-26-76. – Введ. 2017-12-01. – М: Минстрой России, 2017. 44 с.

32. СП 18.13330.2019. Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий). СНиП П-89-80* (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 2020-03-18. – М.: ФГБУ «РСТ», 2022. 39 с.

33. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 (с Изменением 1). – Введ. 2017-06-04. – М.: Стандартинформ, 2018. 73 с.

34. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – Введ. 2011-05-20. М.: Минрегион России, 2016 – 64 с.

35. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (с Изменениями N 1, 2, 3, 4) . – Введ. 2017-07-01. – М.: Стандартинформ, 2017 г. 101 с.

36. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. – Введ. 2018-08-28. – М: Минстрой России, 2017. 171 с.

37. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 – Введ. 2020-06-25. – М.: Минстрой России, 2020. 163 с.

38. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 – Введ. 2013-07-01. – М: Минрегион России, 2012. 95 с.

39. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 2019-06-20. – М.: Стандартинформ, 2018. 118 с.

40. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – Введ. 2013-07-01. – М.: Госстрой, 2012. 196 с.

41. СП 71.13330.2017. Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87. – Введ. 2017-08-28. – М.: Минстрой России, 2017. 77 с.

42. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – введ. 25.06.2021. – Москва : Минрегион России, 2021. – 153 с.

Приложение А
Сведения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов каркаса

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса (ед.т)	Прим.
Колонны					
К1	Серия 1.423.1-3/88 выпуск 1	Колонна 1К48-63-С	28	0,50	–
Стропильные балки					
ФС-1	Серия 1.462.1-3/89	Балка 2БДР 18-1	13	4,15	–
Прогоны					
П-1	ГОСТ 8240-97	Прогон П1 швеллер П20, L=6000 мм	80	110,4	–

Таблица А.2 – Спецификация элементов фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Объем, м ³	Прим.
ФМ1	Серия 1.412-1 вып.1,2	Фундамент столбчатый ФМ-1	28	3,86	–
ФБ1	ГОСТ 28737-2016	Фундаментная балка ЗБФ60	27	1,30	–
	ГОСТ 13579-2018	ФБС 24.4.6	123	0,64	–
		ФБС 12.4.6	20	0,47	–
		ФБС 9.4.6	23	0,70	–
	ГОСТ 13580-85	ФЛ 14.24.2	25	1,90	–
		ФЛ 14.12.2	1	0,91	–
		ФЛ 24.12.2	19	2,30	–

Таблица А.3 – Спецификация элементов перекрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж		Все-го	Масса ед., т	Прим.
			1	2			
П1	Серия 1.141.1-1 вып.1,2	ПК 60.15-8 АтVТа	30	30	64	2,85	–
ЛП-1	Серия 1.137.1-9 вып.1	Лестничная площадка 2ЛП 12.14-4	2	2	4	1,25	–
ЛМ-1		Лестничный марш ЛМ 24-12	2	2	4	1,65	–

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Спецификация элементов заполнения проемов

«Поз.»	Обозначение	Наименование	Кол-во по фасадам			Мас-са ед., кг	Прим.» [11]
			1 этаж	2 этаж	Всего		
Окна							
ОК-1	Серия РМ 50 каталог «ROSTAL»	ОП В2 15×15 (РМ-50)	32	-	32	—	1510×1500
ОК-2		Витраж ВАО 15×12	—	10	10	—	1510×1210
ОК-3		Витраж ВАО 15×6	2	—	2	—	1510×610

Таблица А.5 – Ведомость элементов перемычек

«Марка, позиция»	Схема сечения
ПР-1 (12 шт)	
ПР-2 (1 шт)	
ПР-3 (2 шт)» [7]	
ПР-4 (1 шт)	
ПР-5 (5 шт)	
ПР-6 (1 шт)	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

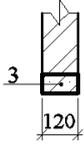
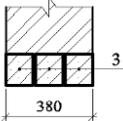
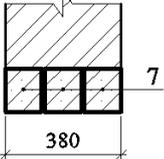
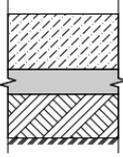
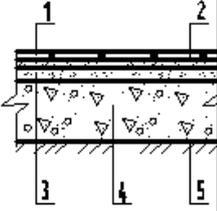
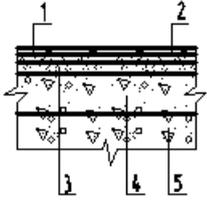
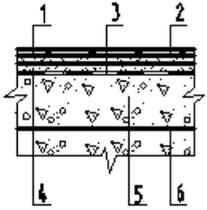
«Марка, позиция	Схема сечения
ПР-7 (14 шт)	
ПР-8 (3 шт)	
ПР-9 (4 шт)» [7]	

Таблица А.6 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Всего	Масса ед., кг	Примечание
1	Серия 1.038.1-1 вып. 1,2,4	2ПБ-19-3п	12	81	–
2		3ПБ21-8-п	27	137	–
3		2ПБ13-1-п	24	54	–
4		3ПБ16-37-п	17	102	–
5		2ПБ10-1-п	6	43	–
6		3ПБ25-8-п	3	162	–
7		3ПБ30-8-п	12	197	–

Продолжение Приложения А

Таблица А.7 – Экспликация полов

«Номер помещения»	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м2» [35]
102,110	1		<p>Полимерный упрочняющий слой "ТОППИНГ" - 5мм Монолитная ж/б плита пола В25 -150мм Бетонная подготовка – 100мм Послойно уплотненная песчаногравийная смесь - 250мм Грунт основания уплотненный</p>	1415,7
101, 103-109	2		<p>1. Керамическая плитка крупно-размерная ГОСТ 6787-2001 -9 мм. 2. Прослойка и заполнение швов из раствора сухой цементно- полимерной смеси -11 мм. 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора марки 150 -20 мм. 4. Подстилающий слой из бетона класса В 10 -100 мм. 5. Уплотненный грунт основания со слоем вдавленного щебня -40мм.</p>	149,82
201,202	3		<p>1. Керамическая плитка крупноразмерная ГОСТ 6787-2001 -9 мм. 2. Прослойка и заполнение швов из раствора сухой цементно-полимерной смеси -11 мм. 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора марки 150 -20 мм. 4. Керамзитобетон В5 - 40мм. 5. Плита перекрытия</p>	80,90
203-209	3		<p>1. Керамическая плитка крупноразмерная ГОСТ 6787-2001 -9 мм. 2. Прослойка и заполнение швов из раствора сухой цементно- полимерной смеси -11 мм. 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора марки 150 -20 мм. 4. Гидроизоляция - 2 слоя наплавленного гидростеклоизола по ТУ 400-1-51-83 5. Цементно-песчаный р-р марки 150 - 20мм. 6. Плита перекрытия</p>	103,00

Продолжение Приложения А

Таблица А.8 – Ведомость отделки помещений

«Наименование или номер помещения»	Вид отделки элементов интерьера			
	Потолок	Площадь	Стены и перегородки	Площадь» [35]
110	Внутренняя сторона сэндвич-панелей без отделки	–	Внутренняя сторона сэндвич-панелей без отделки	–
106, 109, 212-214	Подвесной потолок «Armstrong» (цвет - белый)	86,12	Штукатурка, шпатлевка, грунтовка, окраска ВА составами светло-бежевых тонов	323,20
101-105, 107, 108, 201, 202, 204, 205, 215-217	Затирка, грунтовка, окраска ВА составами (цвет - белый)	408,40	Штукатурка, шпатлевка, грунтовка, окраска ВА составами светлых тонов	1532,10
203, 206-211	Подвесной потолок «Armstrong» (цвет - белый)	25,8	Керамическая глазурованная плитка светлых тонов	96,75

Приложение Б
Материалы к разделу технология строительства

Таблица Б.1 – Перечень элементов к монтажу

«Наименование	Марка	Размеры, м		Масса элемента, т	Количество, шт
		длина	высота		
Балка 2БДР 18-1	ФС-1	17,96	1,64	4,15	13
Плита пустотная ПК 60.15-8 АтVТа» [40]	П1	5,98	0,22	2,85	64

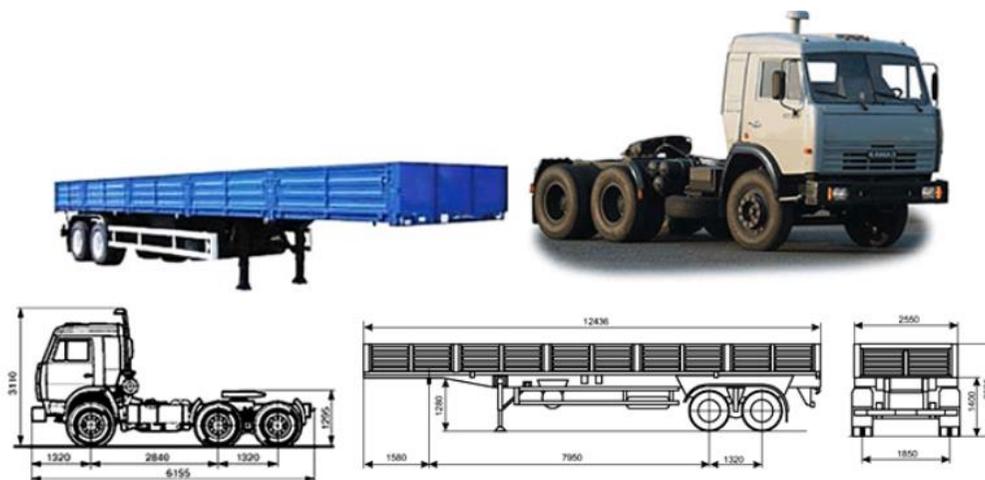


Рисунок Б.1 – КамАЗ-54115-15 с полуприцепом

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Калькуляция затрат труда

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость		Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [26]		
				чел-час	маш-час	чел-дни	маш-см	Профессия	Разряд	Кол-во
Выгрузка ферм	100 т	Е 1-5	0,54	3	1,5	0,2	0,1	Такелажник Машинист	2 6	2 1
Выгрузка плит покрытия	100 т	Е 1-5	1,824	4,6	2,3	1,05	0,53	Такелажник Машинист	2 6	2 1
Установка стропильных ферм	1 эл	Е 4-1-6	13	9,5	1,9	15,44	3,09	Монтажник Машинист	6 2	1 1
Электросварка ферм к оголовку колонны катет 6 мм	10 м	Е22-1-6	1,05	2,5	-	0,33	-	Электросварщик	5	1
Установка плит покрытия	1 эл	Е 4-1-7	64	1,2	0,3	9,6	2,4	Монтажник Монтажник Монтажник Машинист	4 3 2 6	1 2 1 1
Электросварка плит покрытия катет 6 мм	10 м	Е22-1-6	8,96	2,5	-	2,8	-	Электросварщик	5	1
Заделка швов плит покрытия	100 м	Е4-1-26	6,48	4,3	-	3,48	-	Монтажник	4	1
Антикоррозийное покрытие	10 ст	Е4-1-22	3	2,1	-	0,79	-	Монтажник	4	1
Σ						111,9	6,12			

Приложение В
Дополнительные материалы по организации и планированию строительства

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ по возведению подземной и надземной части здания

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания [13]
I. ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ			
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	4,59	$F_{\text{ср}} = (a + 20)(b + 20) = (84,25 + 20) \cdot (24,0 + 20) = 4587\text{м}^2$
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	4,59	$F_{\text{пл}} = F_{\text{ср}} = 4,59$
Разработка грунта в траншее экскаватором			
- навывет	1000 м ³	1,24	$V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = (V - V_{\text{конст}}) K_p = (1473,42 - 382,94) \times 1,14 = 1243,12 \text{ м}^3$
- с погрузкой	1000 м ³	0,44	$V_{\text{изб}} = (V \times K_p) - V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = 1473,42 \times 1,14 - 1243,12 = 436,58 \text{ м}^3$
Ручная зачистка дна траншеи	100 м ³	0,74	$V_{\text{руч}} = V \times 0,05 = 1473,42 \times 0,05 = 73,67 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибротрамбовками	1000 м ²	0,67	$S_{\text{упл}} = 2,7 \cdot 162 + 2,4 \cdot 96 = 667,80\text{м}^2$
Обратная засыпка	1000 м ³	1,24	$V_{\text{обр}}^{\text{зас}} = (V - V_{\text{конст}}) K_p = (1473,42 - 382,94) \times 1,14 = 1243,12 \text{ м}^3$
II. ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ			
Устройство бетонной подготовки под фундаменты $\delta=100\text{мм}$	100 м ³	0,44	$V_{\text{бп}} = (2,7 \cdot 2,7 \cdot 28 + 96 \cdot 2,4) \cdot 0,1 = 43,45 \text{ м}^3$
Устройство сборных ленточных фундаментов	100 шт.	0,45	Итого: $25 \cdot 1,9 + 1 \cdot 0,91 + 19 \cdot 2,3 = 92,11\text{м}^3$ (45 шт.)
Укладка фундаментных блоков	100 шт.	1,66	Итого: $123 \cdot 0,64 + 0,47 \cdot 20 + 0,7 \cdot 23 = 104,22\text{м}^3$ (166 шт.)
Устройство сборных столбчатых фундаментов	100 шт.	0,28	$V = 3,86 \cdot 28 = 108,08\text{м}^3$
Укладка сборных фундаментных балок	100 шт.	0,27	$V_{\text{ф.б.}} = 1,3 \cdot 2,7 = 35,10\text{м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Гидроизоляция фундамента: - Вертикальная - Горизонтальная	100 м ² 100 м ²	3,22 1,16	$\sum F_{\text{верт}} = 178,08 + 144,0 = 322,08 \text{ м}^2$ $\sum F_{\text{гориз}} = 40,32 + 76,08 = 116,40 \text{ м}^2$
III. НАДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ			
Установка ж/б колонн в стаканы фундаментов производственной части	100 шт.	0,28	$M_{\text{кол.}} = 0,5 \cdot 28 = 14 \text{ т}$
Установка ж/б балок БДР-18 производственной части	100 шт.	0,12	$m_{\text{общ}} = 4,15 \cdot 12 = 49,8 \text{ т}$
Кладка стен АБК из керамического кирпича $\delta = 380 \text{ мм}$	м ³	298,65	$\sum V_{\text{нар.ст.}} + V_{\text{вн.ст.}} = 210,86 + 87,80 = 298,65 \text{ м}^3$
Монтаж сборных железобетонных плит перекрытия и покрытия АБК	100 шт	0,64	ПК 60.15-8 (64 шт)
Устройство сборных лестничных маршей и площадки АБК	100 шт	0,03	Лестничный марш ЛМ 15-12 (2 шт) Лестничная площадка 2ЛП 30.15-4 (1шт)
Кладка перегородок из керамического кирпича АБК	100 м ²	3,47	$S_{\text{общ.}} = 128,89 + 218,43 = 347,32 \text{ м}^2$
Устройство перемычек АБК	100 шт	1,01	2ПБ 19-3п (12 шт); 3ПБ 21-8-п (27 шт); 2ПБ 13-1-п (24 шт); 3ПБ 16-37-п (17 шт); 2ПБ 10-1-п (6 шт); 3ПБ 25-8-п (3 шт); 3ПБ 30-8-п (12 шт); N=101шт

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
Устройство металлических прогонов производственной части	т	8,83	Всего: $110,4 \cdot 80 = 8832,0 \text{ кг}$
Кладка цоколя из кирпича $\delta = 250 \text{ мм}$ производственной части	м^3	24,54	$V_{\text{цок.}} = 163,6 \cdot 0,6 \cdot 0,25 = 24,54 \text{ м}^3$
Устройство монолитной ж/б плиты пола $\delta = 150 \text{ мм}$ производственной части и АБК	100 м^3	2,12	$V = 1415,7 \cdot 0,15 = 212,36 \text{ м}^3$
Монтаж наружных стеновых сэндвич панелей производственной части	100 м^2	6,27	$S = 762,43 - 88,20 - 47,57 = 626,66 \text{ м}^2$ П (6,0×1,0) – 105 шт.
Монтаж металлических лестниц	т	3,60	$m_{\text{общ}} = 1,6 + 2,0 = 3,6 \text{ кг}$
IV. КРОВЛЯ			
Монтаж кровельных сэндвич панелей производственной части	100 м^2	13,64	$S_{\text{кр}} = 72,4 \cdot 9,42 \cdot 2 = 1364,02 \text{ м}^2$ СП (6,0×1,0) – 228 шт.
Устройство кровли АБК	100 м^2	2,95	$S_{\text{кр}} = 12,2 \cdot 24,2 = 295,24 \text{ м}^2$
	100 м^2	2,95	Разуклонка из керамзита $\gamma = 800$, $\delta = 50 - 300 \text{ мм}$
	100 м^2	2,95	ТЕХНОРУФ Н30 $\delta = 100 \text{ мм}$
	100 м^2	2,95	Кровельный ковер ТЕХНОЭЛАСТ 2 слоя
	100 м^2	2,95	Битумная мастика
V. ОКНА, ДВЕРИ И ВОРОТА			
Установка оконных блоков	100 м^2	0,93	$S = 1,51 \cdot 1,5 \cdot 32 + 1,51 \cdot 1,21 \cdot 10 + 1,51 \cdot 0,61 \cdot 2 = 92,59 \text{ м}^2$
Установка дверных блоков	100 м^2	0,54	$S = 2,1 \cdot 1,31 \cdot 1 + 2,1 \cdot 1,01 \cdot 14 + 2,1 \cdot 0,91 \cdot 5 + 2,1 \cdot 0,81 \cdot 7 = 53,91 \text{ м}^2$
Монтаж ворот	100 м^2	0,52	ВР-1 4,2×4,2 – 5шт; $S = 4,2 \cdot 4,2 \cdot 5 = 88,20 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
VI. ПОЛЫ			
Устройство песчано-гравийной подушки $\delta=250\text{мм}$	100 м ³	3,54	$V_6 = 1415,7 \cdot 0,25 = 353,92 \text{ м}^3$
Устройство бетонной подготовки под монолитную ж/б плиту пола $\delta=100\text{мм}$	100 м ³	1,42	$V_6 = 1415,7 \cdot 0,1 = 141,57 \text{ м}^3$
Устройство покрытия "ТОПШИНГ" - 5мм	100м ²	14,16	$S_{пл} = 1415,7 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции под плитку в помещениях с повышенной влажностью (полимерцементным составом)	100м ²	1,03	$S_{6п} = 103,0 \text{ м}^2$
Устройство стяжки из цементно-песчаной стяжки $\delta=20 \text{ мм}$;	100м ²	0,27	$S = 149,82 + 80,90 + 103,0 = 333,72 \text{ м}^2$
Устройство керамической плитки	100м ²	0,27	$S = 149,82 + 80,90 + 103,0 = 333,72 \text{ м}^2$
VII. ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ			
Шпатлевка и грунтовка потолка	100м ²	4,08	$F_{шп} = 408,40\text{м}^2$
Улучшенная окраска потолка акриловой краской	100м ²	4,08	$F_{окр} = 408,40\text{м}^2$
Штукатурка внутренних стен	100м ²	18,55	$S = 323,20 + 1532,10 = 1855,30\text{м}^2$
Улучшенная окраска внутренних стен акриловой краской	100м ²	18,55	$S = 323,20 + 1532,10 = 1855,30\text{м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	0,97	$S = 96,75\text{м}^2$
Устройство подвесного потолка типа «Armstrong»	100м ²	1,12	$S_{пл} = 86,12 + 25,8 = 111,92 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

«Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания» [13]
VIII. БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ			
Посадка деревьев	1 пос. место	80	N = 80 шт
Посадка кустарников	м ²	220	N = 220 м ²
Посадка газона	м ²	10907,2	S = 10907,2м ²
Устройство отмостки	100м ²	2,20	L _{отм.} = 18,76+84,99+24,87+12,72+6,10+72,27=219,71п.м.
Укладка дорог и тротуара из асфальтобетона	м ²	7026	V = 7026 м ²

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Ведомость потребностей в изделиях, конструкциях и материалах

«Работы»			Конструкции, изделия, материалы			
Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем» [26]
Устройство бетонного основания $\delta = 100$ мм	м ³	43,45	Бетон $\gamma=2200$ кг/м ³	м ³	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{43,45}{95,59}$
				т		
Устройство сборных ленточных фундаментов	100 шт.	0,45	ФЛ 14.24.2 – 25шт; V = 1,90 м ³	шт	$\frac{1}{2,11}$	$\frac{25}{52,75}$
				т		
			ФЛ 14.12.2 – 1 шт; V = 0,91 м ³	шт	$\frac{1}{1,04}$	$\frac{1}{1,04}$
			т			
			ФЛ 24.12.2 – 19 шт; V = 2,30м ³	шт	$\frac{1}{2,85}$	$\frac{19}{54,15}$
				т		
Укладка фундаментных блоков	100 шт.	1,66	ФБС 24.4.6 - 123шт; V = 0,64 м ³	шт	$\frac{1}{1,27}$	$\frac{123}{156,21}$
				т		
			ФБС 12.4.6 - 20шт; V = 0,47 м ³	шт	$\frac{1}{0,63}$	$\frac{20}{12,60}$
			т			
			ФБС 9.4.6 - 23шт; V = 0,70 м ³	шт	$\frac{1}{0,47}$	$\frac{23}{10,81}$
				т		
Устройство сборных столбчатых фундаментов	100 шт.	0,28	Фм-1 (28 шт.) V = 3,86м ³	шт	$\frac{1}{9,26}$	$\frac{28}{259,28}$
				т		
Устройство сборных фундаментных балок	м ³	23,60	Фундаментная балка Фб-1	шт	$\frac{1}{3,12}$	$\frac{27}{84,24}$
			$V_{\text{фб1}} = 1,3\text{м}^3$ - 27шт	т		

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

«Работы»			Конструкции, изделия, материалы			
Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем» [26]
«Гидроизоляция фундамента $\delta = 0,003$ м	м ²	438,48	Мастика битумная горячая $\gamma = 1,05 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	м ³	$\frac{1}{1,05}$	$\frac{1,32}{1,38}$
				т		
Установка ж/б колонн в стаканы фундаментов производственной части	100 шт.	0,28	Колонна 1К48-63-С – 28 шт, m=0,5т; M _{кол.} = 0,5·28=14т	шт	$\frac{1}{1,05}$	$\frac{28}{14,0}$
				т		
Установка ж/б балок БДР-18 производственной части	100 шт.	0,12	Балка 2БДР 18-1 N = 12 шт, m = 4,15т	шт	$\frac{1}{4,15}$	$\frac{12}{49,8}$
				т		
Кладка стен АБК из керамического кирпича $\delta = 380$ мм	м ³	298,65	Кирпич 250×120×65 мм	м ³	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{298,65}{477,84}$
				т		
				Цементно-песчаный раствор М50	м ³	$\frac{1}{0,5}$
Монтаж сборных железобетонных плит перекрытия и покрытия АБК	100 шт	0,64	ПК 60.15-8 (64 шт)	шт	$\frac{1}{2,8}$	$\frac{64}{179,2}$
				т		
Устройство сборных лестничных маршей и площадки АБК» [33]	100 шт	0,03	Лестничный марш ЛМ 15-12 (2 шт)	шт	$\frac{1}{1,48}$	$\frac{2}{2,96}$
				т		
			Лестничная площадка 2ЛП 30.15-4 (1шт)	шт	$\frac{1}{2,45}$	$\frac{1}{2,45}$
				т		

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

«Работы»			Конструкции, изделия, материалы			
Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем» [26]
Кладка перегородок из керамического кирпича АБК	100 м ²	3,47	Кирпич 250×120×65 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{41,68}{66,69}$
			Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{12,50}{6,25}$
Устройство перемычек АБК	100 шт	1,01	2ПБ 19-3п (12 шт)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,081}$	$\frac{12}{0,97}$
			3ПБ 21-8-п (27 шт)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,137}$	$\frac{27}{3,70}$
			2ПБ 13-1-п (24 шт)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{24}{1,30}$
			3ПБ 16-37-п (17 шт)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,102}$	$\frac{17}{1,73}$
			2ПБ 10-1-п (6 шт)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,043}$	$\frac{6}{0,26}$
			3ПБ 25-8-п (3 шт)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,137}$	$\frac{3}{0,41}$
			3ПБ 30-8-п (12 шт)	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,198}$	$\frac{12}{2,38}$
Устройство металлических прогонов	т	8,83	«Прогоны П1 (80 шт) Швеллер П20; L=6,0м; m=110,4 кг» [28]	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,1104}$	$\frac{80}{8,83}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

«Работы»			Конструкции, изделия, материалы			
Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем» [26]
Кладка цоколя из кирпича $\delta = 250$ мм производственной части	м^3	24,54	Кирпич	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{24,54}{39,26}$
			250×120×65 мм			
			Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{39,26}{3,68}$
Устройство монолитной ж/б плиты пола $\delta=150$ мм производственной части и АБК	м^3	212,36	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{212,36}{509,66}$
			Опалубка из доски 25 мм $F_{\text{пл}} = (72,0 + 18,0) \cdot 2 \cdot 0,15 = 27\text{м}^2$; $h=0,15\text{м}$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{27}{2,21}$
			Масса арматуры на монолитное перекрытие: $212,36 \cdot 0,037=7,86\text{т}$	т		7,86
«Монтаж наружных стеновых сэндвич панелей производственной части» [27]	100 м^2	6,27	Сэндвич панель $\delta=150$ мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{105}{8,40}$
Монтаж металлических лестниц	т	3,60	Швеллер П14	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{1}{1,6}$
			Швеллер П20	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,0}$	$\frac{1}{2,0}$
Монтаж кровельных сэндвич панелей	100 м^2	13,64	Сэндвич панель $\delta=150$ мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{228}{18,24}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

«Работы»			Конструкции, изделия, материалы			
Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем» [26]
Устройство кровли АБК	м ²	295,24	Битумная мастика	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{295,24}{2,66}$
	м ²	295,24	Кровельный ковер ТЕХНОЭЛАСТ 2 слоя	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{295,24}{1,18}$
	м ²	295,24	ТЕХНОРУФ Н30 δ=100мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{29,52}{0,18}$
	м ²	295,24	Разуклонка из керамзита γ=800, δ=50-300мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,8}$	$\frac{54,13}{42,51}$
	м ²	295,24	Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 δ=20мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{5,90}{2,95}$
«Установка оконных блоков	100м ²	0,93	S=1,51·1,5·32+1,51·1,21·10+1,51·0,61·2=92,59м ²	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{34}{2,72}$
Установка дверных блоков	100м ²	0,54	S=2,1·1,31·1+2,1·1,01·14+2,1·0,91·5+2,1·0,81·7=53,91м ²	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{27}{1,08}$
Установка ворот	100м ²	0,52	ВР-1 4,2×4,2 – 5шт; S=4,2·4,2·5=88,20м ²	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,10}$	$\frac{5}{0,50}$
Устройство песчано-гравийной подушки δ=250мм	100 м ³	3,54	Песчано-гравийная смесь V=353,92 м ³ » [17]	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{353,92}{530,88}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

«Работы»			Конструкции, изделия, материалы			
Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем» [26]
«Устройство бетонной подготовки под монолитную ж/б плиту пола $\delta=100\text{мм}$	100 м ³	1,42	Бетон $\gamma=2200 \text{ кг/м}^3$	м ³	1	141,57
				т	2,2	311,45
Устройство покрытия «ТОППИНГ» - 5мм	100м ²	14,16	Покрытие "ТОППИНГ"	м ²	1	1415,7
				т	0,0102	14,44
Устройство гидроизоляции под плитку	100м ²	1,03	Гидроизоляция – 2 слоя «Техноэласт ЭПП»	м ²	1	206,0
				т	0,012	2,47
Устройство стяжки из цементно-песчаной стяжки $\delta=30 \text{ мм}$;	100м ²	0,33	Цементно-песчаный раствор $\delta = 20 \text{ см } \gamma=1500 \text{ кг/м}^3$	м ³	1	6,67
				т	1,5	10,05
Устройство керамической плитки	100м ²	0,33	Керамическая плитка	м ²	1	333,72
				т	0,03	10,01
			Сухая смесь для заделки швов	м ²	1	333,72
				т	0,005	1,67
Шпатлевка и грунтовка потолка	100м ²	4,08	Шпатлевка масляно-клеевая	м ³	1	0,82
				т	0,4	0,33
Улучшенная окраска потолка акриловой краской	100м ²	4,08	Краска вододисперсионная	м ²	1	408,40
				т	0,00063	0,26
Штукатурка внутренних стен» [14]	100м ²	18,55	Раствор готовый отделочный тяжелый	м ³	1	3,71
				т	0,5	1,86

Продолжение таблицы В.2

«Работы»			Конструкции, изделия, материалы			
Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем» [26]
«Улучшенная окраска внутренних стен акриловой краской	100м ²	18,55	Краска водоэмульсионная	м ²	<u>1</u>	<u>1855,30</u>
				т	<u>0,00063</u>	<u>1,17</u>
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	0,97	Керамическая плитка	м ²	<u>1</u>	<u>96,75</u>
				т	<u>0,03</u>	<u>2,90</u>
			Сухая смесь для заделки швов	м ²	<u>1</u>	<u>96,75</u>
				т	<u>0,005</u>	<u>0,48</u>
«Устройство подвесного потолка типа «Armstrong»	100м ²	1,12	Гипсокартон	м ²	<u>1</u>	<u>111,92</u>
				т	<u>0,0095</u>	<u>1,06</u>
			Сухая смесь для заделки швов	м ²	<u>1</u>	<u>111,92</u>
				т	<u>0,0027</u>	<u>0,30</u>
Посадка деревьев	Пос. место	80	Липа 50шт, тополь 30шт	шт	80	80
Устройство отмостки	100м ²	2,20	Асфальтобетон	м ³	<u>1</u>	<u>2,2</u>
				т	<u>2,4</u>	<u>5,28</u>
Посадка кустарников	Пос. место	220	Кустарник многолетний	шт	220	220
Асфальтобетон для устройства дорог и тротуаров» [12]	100м ²	70,26	Асфальтобетон S = 5026 м ²	м ³	<u>1</u>	<u>70,26</u>
				т	<u>2,4</u>	<u>168,62</u>

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [1]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
I.ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ								
«Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ³	ГЭСН 01-01-031-02	10,0	10,0	0,46	0,58	0,58	Машинист бр.-1
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-01	0,35	0,35	4,59	0,20	0,20	Машинист бр.-1
Разработка колована экскаватором навывет	1000 м ³	ГЭСН 01-01-001-01	1,54	6,40	1,24	0,24	0,99	Машинист бр.-1
Разработка котлова с погрузкой	1000 м ³	ГЭСН 01-01-009-02	15,0	15,0	0,44	0,83	0,83	Машинист бр.-1
Ручная зачистка дна котлованов траншеи	100 м ³	ГЭСН 01-02-055-07	196,0	196,0	0,74	18,13	18,13	Землекоп 4р-2, 2р.-3
Уплотнение грунта вибротрамбовками	100 м ³	ГЭСН 01-02-005-01	12,53	2,62	0,67	1,05	0,22	Землекоп 4р-1, 2р.-1
Обратная засыпка с послойным уплотнением вибротрамбовками	1000 м ³	ГЭСН 01-01-034-02	6,10	6,10	1,24	2,08	0,14	Машинист бр.-1
II. ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ								
Устройство бетонной подготовки под фундаменты δ=100мм	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	135,0	18,12	0,44	7,43	1,00	Бетонщик 4р-2, 2р.-3
Устройство сборных ленточных фундаментов» [9]	100 шт.	ГЭСН 07-01-001-03	121,0	51,69	0,45	6,81	2,91	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2, Машинист бр-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [1]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
«Укладка фундаментных блоков	100 шт.	ГЭСН 07-01-001-03	121,0	51,69	1,66	25,11	10,73	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2, Машинист 6р-1
Устройство сборных столбчатых фундаментов	100 шт.	ГЭСН 07-01-001-14	278,0	105,15	0,28	9,73	3,68	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2, Машинист 6р-1
Укладка сборных фундаментных балок	100 шт.	ГЭСН 07-01-001-15	375,0	40,46	0,27	12,66	1,37	Монтажник 5р-1ч, 4р-1ч, 3р-2ч, Машинист 6р-1ч
Гидроизоляция фундаментов	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-03	20,10	0,70	4,38	11,00	0,38	Изолировщик 4р-2, 2р.-3
III. НАДЗЕМНАЯ ЧАСТЬ								
Установка ж/б колонн в стаканы фундаментов производственной части	100 шт.	ГЭСН 07-01-011-01	414	73,16	0,28	14,49	2,56	Монтажник 5р-1ч, 4р-1ч, 3р-2ч, Машинист 6р-1ч
Установка ж/б балок БДР-18 производственной части	100 шт.	ГЭСН 07-01-019-06	376	79,04	0,12	5,64	1,19	Монтажник 5р-1ч, 4р-1ч, 3р-2ч, Машинист 6р-1ч
Кладка стен АБК из керамического кирпича δ = 380мм	м ³	ГЭСН 08-02-001-01	4,54	0,4	298,65	169,48	14,93	Каменщик 4р.-4, 2р.-6
Монтаж сборных железобетонных плит перекрытия и покрытия АБК	100 шт	ГЭСН 07-01-029-09	288	52,18	0,64	23,04	4,17	Монтажник 5р-2ч, 4р-2ч, 3р-4ч, Машинист 6р-2ч
Устройство сборных лестничных маршей и площадки АБК» [6]	100 шт	ГЭСН 07-01-047-03	292,0	83,21	0,03	1,10	0,31	Монтажник 5-2, 4-3, 3-4 Машинист 6р-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [1]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
«Кладка перегородок из керамического кирпича	100 м ²	ГЭСН 08-02-009-02	96,2	3,19	3,47	41,73	1,38	Каменщик 4р.-4, 2р.-6
Устройство перемычек АБК	100 шт	ГЭСН 07-01-021-01	81,3	35,84	1,01	10,26	4,52	Монтажник 5-2, 4-3, 3-4 Машинист 6р-1
Устройство металлических прогонов производственной части	т	ГЭСН 09-03-015-01	14,10	1,75	8,83	15,56	1,93	Монтажник 5-2, 4-3, 3-4 Машинист 6р-1
Кладка цоколя из кирпича δ = 250мм производственной части	м ³	ГЭСН 08-02-001-01	4,54	0,4	24,54	13,93	1,23	Каменщик 4р.-4, 2р.-6
Устройство монолитной ж/б плиты пола δ=150мм	100м ³	ГЭСН 06-08-001-01	806,0	30,95	2,12	213,59	8,20	Арматурщик 4р.-2, 2р.-4 Бетонщик 4р.-4
Монтаж наружных стеновых сэндвич панелей производственной части	100 м ²	ГЭСН 09-04-006-04	152,0	19,56	6,27	119,13	15,33	Монтажник 5-2, 4-3, 3-4 Машинист 6р-1
Монтаж металлических лестниц	т	ГЭСН 39-01-009-05	37,28	10,05	3,60	16,78	4,52	Монтажник 5-1, 4-1, 3-2 Машинист 6р-1
IV.КРОВЛЯ								
Монтаж кровельных сэндвич панелей» [5]	100м ²	ГЭСН 09-04-006-04	152,0	19,56	13,64	259,16	33,35	Монтажник 5-2, 4-3, 3-4 Машинист 6р-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [1]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
«Устройство выравнивающей стяжки из цементно-песчаного раствора М 150, $\delta=0,02\text{м}$	100 м ²	ГЭСН 12-01-017-01	24,30	–	2,95	8,96	–	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство керамзита плотностью 400 кг/ м ³ , $\delta=0,18\text{м}$	100 м ²	ГЭСН 12-01-014-02	2,71	–	2,95	1,00	–	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство утеплителя ТЕХНОРУФ В 60, $\delta=0,15\text{м}$	100 м ²	ГЭСН 12-01-013-03	40,3	–	2,95	14,86	–	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство слоя кровельного ковра «ТЕХНОЭЛАСТ», $\delta=0,007\text{м}$	100 м ²	ГЭСН 12-01-019-01	22,56	–	2,95	8,32	–	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство битумной мастики со втопленным защитным слоем из гранитной крошки, $\delta=0,002\text{м}$	100 м ²	ГЭСН 12-01-042-01	113,0	–	2,95	41,67	–	Кровельщик 4р-4, 2р.-6
V. ОКНА, ДВЕРИ И ВОРОТА								
Установка оконных блоков	100м ²	ГЭСН 10-01-034-02	134,73	-	0,93	15,66	–	Столяр 4р-2, 2р.-3
Установка дверных блоков	100м ²	ГЭСН 10-01-047-02	122,57	-	0,54	8,28	–	Столяр 4р-2, 2р.-3
Монтаж ворот	100м ²	ГЭСН 10-01-046-01	228,66	–	0,52	14,86	–	Столяр 4р-2, 2р.-3
VI. ПОЛЫ								
Устройство песчано-гравийной подушки $\delta=250\text{мм}$ » [4]	100 м ³	ГЭСН 11-01-002-01	2,99	–	3,54	1,32	–	Бетонщик 4р-2, 2р.-3

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [1]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
«Устройство бетонной подготовки под фундаменты $\delta=100\text{мм}$	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	135,0	–	1,42	23,96	–	Бетонщик 4р-2, 2р.-3
Устройство покрытия «ТОППИНГ» - 5мм	100м ²	ГЭСН 11-01-015-05	20,94	–	14,16	37,06	–	Облицовщик 4р-4, 2р.-6
Устройство гидроизоляции под плитку в помещениях с повышенной влажностью	100м ²	ГЭСН 11-01-006-01	69,4	–	1,03	8,94	–	Изолировщик 4р-2, 2р.-3
Устройство стяжки из цементно-песчаной стяжки $\delta=20\text{ мм}$;	100м ²	ГЭСН 11-01-011-01	35,6	–	0,33	1,47	–	Бетонщик 4р-2, 2р.-3
Устройство керамической плитки	100м ²	ГЭСН 11-01-027-02	106,0	–	0,33	4,37	–	Облицовщик 4р-2, 2р.-3
VII. ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ								
Шпатлевка и грунтовка потолка	100м ²	ГЭСН 15-04-027-06	15,0	–	4,08	7,65	–	Маляр 4р-2, 2р.-3
Улучшенная окраска потолка акриловой краской	100м ²	ГЭСН 15-04-007-01	43,56	–	4,08	22,22	–	Маляр 4р-2, 2р.-3
Штукатурка внутренних стен	100м ²	ГЭСН 15-02-015-01	55,6	–	18,55	128,92	–	Штукатурщик 4р-4, 2р.-6
Улучшенная окраска внутренних стен акриловой краской» [2]	100м ²	ГЭСН 15-04-005-03	39,0	–	18,55	90,43	–	Маляр 4р-4, 2р.-6

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

«Наименование работ	Ед. изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН» [1]
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
«Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	ГЭСН 15-01-019-05	115,26	–	0,97	13,98	–	Облицовщик 4р-2, 2р.-3
Устройство подвесного потолка типа «Armstrong» [37]	100м ²	ГЭСН 15-01-047-15	102,46	–	1,12	14,34	–	Облицовщик 4р-2, 2р.-3
VIII.БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ								
Посадка деревьев	10 шт.	ГЭСН 47-01-009-02	6,16	–	8,0	6,16	–	Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р.-1
Посадка кустарников	10 шт.	ГЭСН 47-01-009-02	6,16	–	22,0	16,94	–	Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р.-1
Посадка газона	100 м ²	ГЭСН 47-01-046-06	5,25	–	109,07	71,58	–	Рабочий зеленого строительства 4р-2, 2р.-4
Устройство отмостки	100м ²	ГЭСН 31-01-025-01	34,88	–	2,20	9,59	–	Асфальтобетонщики 5р-1, 4р.-1
Укладка тротуара из асфальтобетона	100 м ²	ГЭСН 27-07-001-04	10,21	–	70,26	89,67	–	Асфальтобетонщики 5р-1,4р.-3,3р.-6
Итого						1661,93	134,78	
Подготовительные работы 6%						100		
Сантехнические работы 7%						117		
Электромонтажные работы 5%						84		
Неучтенные работы 16%						266		
Всего						2228,94	134,78	

Приложение Г
Материалы разделу экономика строительства

Таблица Г.1 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.» [28]
		строительных	монтажных работ	Оборудования, мебели и инвент.	Прочих затрат	
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства.	34 734,94				34 734,94
ОС-02-02	Общестроительные работы Внутренние инженерные системы	5 274,12				5 274,12
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	15 421,99				15 421,99
ГСН 81-05-01-2001 таб, п.5.8	Глава 8. Временные здания и сооружения. 2,6%	903,11				903,11
Расчет	Глава 12. Проектные работы»				1 248,28	1 248,28
Итого по главам 1-12		32 932,63	56 334,16			1 248,28
Приказ 421/пр, п. 179, б	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 3% (гл.1-12)					1 727,47
	Итого					59 309,91
	НДС 20%					11 861,98
	Всего по смете					71 171,89

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы руб/м ³	Общая стоимость, руб.
2.8-004	Подземная часть	1м ²	1672,2	2356	3 939 703,20
2.8-004	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1м ²	1672,2	7002	11 708 744,40
2.8-004	Стены	1м ²	1672,2	4154	6 946 318,80
2.8-004	Кровля	1м ²	1672,2	1597	2 670 503,40
2.8-004	Заполнение проемов	1м ²	1672,2	454	759 178,80
2.8-004	«Полы» [19]	1м ²	1672,2	1520	2 541 744,00
2.8-004	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1м ²	1672,2	1158	1 936 407,60
2.8-004	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы» [28]	1м ²	1672,2	2531	4 232 338,20
Итого по смете:					34 734 938,40

Таблица Г.3 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы, руб/м ³	Общая стоимость, руб.
2.8-004	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1м ²	1672,2	844	1 411 336,80
2.8-004	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1м ²	1672,2	788	1 317 693,60
2.8-004	Электроснабжение, электроосвещение	1м ²	1672,2	957	1 600 295,40
2.8-004	Слаботочные устройства	1м ²	1672,2	171	285 946,20
2.8-004	Прочие» [28]	1м ²	1672,2	394	658 846,80
Итого по смете:					5 274 118,80

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Расчет стоимости благоустройства и озеленения территории

«Код УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость ед., руб/м ²	Общая стоимость, руб.
3.2-01-020	Асфальтобетонное покрытие площадок с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	4566	1 293,00	5 903 838,00
3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	670	1 284,00	860 280,00
3.2-01-001	Озеленение участков с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников» [28]	100 м ²	109,07	79 379,00	8 657 867,53
Итого по смете:					15 421 985,53

Приложение Д
Материалы разделу Безопасность и экологичность

Таблица Д.1 – Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материалы, вещества
Монтаж наплавляемой рулонной кровли автосалона по ремонту легковых автомобилей	Монтаж наплавляемой рулонной кровли в два слоя с помощью газовой горелки	Изолировщик	Кран, строп двухветвевой, строп четырехветвевой, газовая горелка, прикаточный ролик	Газ в баллонах, гидроизоляция битумная

Таблица Д.2 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая операция и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
«Разгрузка материалов	Опасность падения материалов и конструкций	Грузоподъемные механизмы
Монтаж надземной части здания	Опасность падения с высоты, опасность падения материалов и конструкций	Большая высота, грузоподъемные механизмы
Высотные работы	Опасность падения с высоты, пожароопасность	Большая высота, горючие материалы» [30]

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 – Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
«Падение с высоты	Ограждения опасных зон	Костюм, шапочка, каска, страховочный пояс, рукавицы комбинированные, ботинки кожаные с жестким подноском, защитная маска» [29]
Падение материалов и конструкций	Ограждения опасных зон	
Грузоподъемные механизмы	Соблюдение мер по обеспечению безопасности при работе с грузоподъемными механизмами	

Таблица Д.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Автосалон по ремонту легковых автомобилей	Газовая горелка	С	Открытое пламя	Горючие материалы, применяемые во время строительства

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.5 – Организационные мероприятия по пожарной безопасности

Наименование технологического процесса в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
<p>Монтаж наплавляемой рулонной кровли автосалона по ремонту легковых автомобилей</p>	<p>Эксплуатация оборудования, работающего от электросети; сварочный аппарат;</p>	<p>В соответствии с ст.5 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности:</p> <p>«1. Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности.</p> <p>2. Целью создания системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре.</p> <p>3. Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.</p> <p>4. Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты в обязательном порядке должна содержать комплекс мероприятий, исключающих возможность превышения значений допустимого пожарного риска, установленного настоящим Федеральным законом, и направленных на предотвращение опасности причинения вреда третьим лицам в результате пожара» [30]</p>

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.6 – Идентификация негативных экологических факторов

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологических операций, технического оборудования), энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова)
Монтаж наплавляемой кровли	Работающие машины и механизмы	Выделение токсичных продуктов горения и переработки	Смыв химикатов осадками, механическое загрязнение	Уничтожение плодородных пластов, снижение ее биологической продуктивности

Таблица Д.7 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия

«Наименование технического объекта»	Автосалон по ремонту легковых автомобилей
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Размещение средств контроля за выбросами вредных веществ в атмосферу. Контроль за охраной воздуха
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Проектирование ливневой канализации, водосточной системы. Рациональное использование водных ресурсов, ликвидация врезок производственных сточных вод со стройплощадки в ливневую канализацию, осуществление мероприятий по экономии воды
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Чистовая подготовка территории объекта, по завершению работ. Засадка территории зелеными насаждениями. Рациональный расход выработанного грунта. Добавление в состав рекультивированного грунта минеральных» [40]