

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 Станция технического обслуживания автомобилей дилерского центра ОАО
"АВТОВАЗ"

Обучающийся

А.Ю. Исаченко

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.пед.наук, А.В. Юрьев

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

Консультанты

канд. техн. наук, доцент, Д.С. Тошин

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

канд.экон.наук, доцент, Э.Д. Капелюшный

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

канд.пед.наук, М.В. Безруков

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

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

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

канд.техн.наук, доцент, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы был создан проект станции технического обслуживания автомобилей дилерского центра ОАО "АВТОВАЗ", расположенного в республике Татарстан, город Елабуга.

Выпускная квалификационная работа состоит из 76 страниц пояснительной записки, в том числе 12 рисунков, 20 таблиц, 37 источников, 5 приложений и графической части, состоящей из 8 листов.

«Работа включает архитектурно-планировочный раздел, расчетно-конструктивный раздел и технологическую карту на монтаж сэндвич-панелей.

В разделе организация строительства были разработаны календарный план и объектный строительный генеральный план на возведение надземной части комплекса. Экономический раздел включает сводный сметный расчет на производство работ. В разделе безопасность и экологичность была проведена идентификация опасных и вредных факторов при производстве работ, а также разработан перечень мероприятий по обеспечению пожарной и экологической безопасности» [1].

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно-планировочное решение	8
1.4 Конструктивное решение	10
1.4.1 Фундаменты.....	10
1.4.2 Колонны	11
1.4.3 Перекрытие и покрытие	11
1.4.4 Фермы.....	11
1.4.5 Стены и перегородки.....	12
1.4.6 Лестницы.....	12
1.4.7 Окна, двери и ворота.....	12
1.4.8 Перемычки	13
1.4.9 Полы	13
1.5 Архитектурно-художественное решение	14
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	15
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен	16
1.6.2 Теплотехнический расчет конструкции покрытия.....	18
1.7 Инженерные коммуникации здания.....	20
2 Расчетно-конструктивный раздел	21
2.1 Исходные данные	21
2.2 Сбор нагрузок	22
2.3 Расчет фермы.....	24
2.4 Расчет узлов фермы	27
3 Технология строительства.....	28
3.1 Область применения	29
3.2 Технология и организация выполнения работ	29

3.2.1 Требования законченности подготовительных и предшествующих работа	29
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий	30
3.2.3 Последовательность и методы производства работ	31
3.3 Контроль качества и приемка работ.....	32
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	33
3.4.1 Безопасность труда	33
3.4.2 Пожарная безопасность.....	34
3.4.3 Экологическая безопасность.....	34
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах	35
3.5.1 Выбор монтажных приспособлений	35
3.5.2 Выбор монтажных кранов.....	36
3.6 Техничко-экономические показатели	38
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	38
3.6.2 График производства работ	39
3.6.3 Основные технико-экономические показатели	40
4 Организация строительства.....	41
4.1 Краткая характеристика объекта проектирования	41
4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	42
4.3 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях	42
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	43
4.5 Определение требуемых затрат труда и машинного времени	46
4.6 Разработка календарного плана производства работ	47
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	48
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий	48
4.7.2 Расчет площадей складов.....	50
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	51

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	53
4.8 Проектирование строительного генерального плана	55
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	57
5 Экономика строительства	59
5.1 Пояснительная записка.....	59
5.2 Расчет стоимости проектных работ	60
5.3 Определение структуры стоимости по монтажу стальных конструкций покрытия	61
5.4 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта.....	61
6 Безопасность и экологичность технического объекта	63
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	63
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	63
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	65
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	67
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	68
Заключение	71
Список используемой литературы и используемых источников.....	72
Приложение А Дополнения к разделу «Архитектурно-планировочному»	77
Приложение Б Дополнения к разделу «Расчетно-конструктивный раздел» ..	87
Приложение В Дополнения к разделу «Организация и планирование строительства».....	91
Приложение Г Дополнения к разделу «Экономика строительства»	116
Приложение Д Дополнения по безопасному возведению объекта.....	121

Введение

В рамках выпускной квалификационной работы ставится цель по выполнению проекта станции технического обслуживания автомобилей дилерского центра ОАО "АВТОВАЗ", расположенного в республике Татарстан, город Елабуга.

Тема дилерского центра является актуальной в мире автомобильной индустрии. Дилерские центры играют ключевую роль в процессе продажи и обслуживания автомобилей, обеспечивая клиентов необходимой информацией, технической поддержкой и сервисом.

Данный дилерский центр включает в себя две зоны: сервисную и торговую.

Для успешной реализации проекта станции технического обслуживания автомобилей дилерского центра ОАО "АВТОВАЗ" были определены следующие задачи:

- «разработка объемно-планировочного и конструктивного решения здания,
- конструирование металлической стропильной фермы и ее элементов.
- составление детальной карты технологического монтажа стеновых сэндвич-панелей,
- проектирование календарного плана выполнения работ и строительного генерального плана для эффективного контроля сроков и рационального использования ресурсов,
- проведение экономического расчета,
- обеспечить безопасность и экологичность производственного комплекса, выявить опасные и вредные факторы.» [1].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Район строительства – г. Елабуга, Республика Татарстан.

Климатический район строительства – IV.

Класс ответственности здания – II.

Степень огнестойкости здания – III.

Класс конструктивной пожарной опасности – С1.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф3.6, Ф5.1.

Расчетный срок службы здания – 50 лет.

Состав грунта – суглинки, супеси, пески.

Преобладающее направление ветра зимой – юго-восточное.

Глубина сезонного промерзания грунта – 1,49.м» [24].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Площадка строительства имеет треугольную форму. Общая площадь участка – 1,223 га.

Проектируемый объект расположен на территории, прилегающей к обводной автодороге. С южной стороны к участку примыкает внутренний проезд для участка коттеджной застройки. Земельный участок представляет собой территорию, свободную от застройки и зеленых насаждений.

«Площадка строительства имеет уклон в северо-восточную сторону. Абсолютные отметки колеблются от 138,0 м до 136,0 м» [1]. Грунты до глубины 10,0 метров сложены суглинками непросадочными.

«На территории станции технического обслуживания автомобилей предусмотрена площадка для товарных автомобилей, въезд в здание, проезд с парковочной площадкой и площадка для парковки клиентов автосалона с твердым покрытием (асфальтобетон)» [1].

Площадка для парковки легковых автомобилей клиентов рассчитана на 30 машино-мест, в том числе 4 машино-место для инвалидов размерами 3,5 м на 5,3 м.

Благоустройство территории включает в себя устройство проездов и парковок из асфальтобетона, обеспечивающих подъезд спецтехники к зданию автосалона и их свободное маневрирование, устройство дорожек из асфальтобетона, установку урн, «устройство отмостки вокруг здания и партерного газона с высадкой туй, а также устройство площадок для контейнеров с мусором. Отведение дождевых, талых и прочих поверхностных вод осуществляется по лоткам проезжей части в пониженную часть рельефа» [1].

1.3 Объемно-планировочное решение

«Проектируемый объект представляет собой станцию технического обслуживания автомобилей с автосалоном» [1].

«Технико-экономические показатели:

- общая площадь здания – 2564,59 м²,
- полезная площадь здания – 2377,0 м²,
- расчетная площадь здания – 2179,68 м²,
- общий строительный объем здания» [1] – 17643,23 м³.

Здание станции технического обслуживания автомобилей дилерского центра ОАО «АВТОВАЗ» в плане имеет размеры 66,8 на 30,0 м, при этом размеры автосалона 36,8 на 30,0 м, размеры станции технического обслуживания – 30,0 на 30,0 м. Между собой автосалон и станция техобслуживания разделены стеной из сэндвич-панелей.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, соответствующая абсолютной отметке 137,95.

Автосалон представляет собой одноэтажное здание с встроенной двухэтажной антресолю. В здании размещены помещения для

предпродажной подготовки, склад, мойки автомобилей и административно-бытовые помещения. Отметка пола второго этажа составляет +4,350. Расстояние от пола первого этажа до низа стропильной фермы 6,8 м.

Станция технического обслуживания – одноэтажная постройка со встроенными помещениями. Низ стропильной фермы расположен на отметке +4,200, отметка верха перекрытия +3,600.

В части автосалона на первом этаже расположены зона выдачи автомобилей, демонстрационно-выставочный зал, участки технического обслуживания, ремонта и мойки автомобилей, помещения юридического сопровождения, а также «технические и санитарно-технические помещения. На втором этаже расположен кабинет начальника станции, бухгалтерия, вспомогательные помещения, бытовые и технические помещения. Для приема пищи на втором этаже также запроектировано кафе» [1] и комната приема пищи. На второй этаж можно подняться при помощи двух лестниц: одна расположена в технической зоне, а вторая в зоне обслуживания клиентов.

Станция технического обслуживания включает в себя помещения для ремонта и обслуживания автомобилей, склад, комнату кладовщика и кабинет мастера и санитарно-технические помещения.

Экспликация помещений приведена на листе 3 графической части.

Эвакуация людей из здания осуществляется через эвакуационные выходы, рассредоточенные по всей площади объекта. Эвакуация со второго этажа ведется по лестнице, расположенной в осях 10-11/Д-Е и имеющей выход на улицу, а также через лестницу в осях 11-13/В-Г и выход, расположенный в непосредственной близости от нее.

«Доступ маломобильный групп населения возможен только на первый этаж здания» [1].

Кровля в здании рулонная двухскатная с организованным водостоком с уклоном 0,015. Отвод воды с кровли осуществляется через 8 водосточных воронок, расположенных на кровле каждого из корпусов. Высота парапета кровли автосалона переменная и имеет диапазон отметок от +9,840 до +10,140.

Парапет кровли над станцией технического обслуживания постоянной высоты и находится на отметке +7,200.

1.4 Конструктивное решение

«Каркас здания – металлический, выполнен в виде пространственного блока, состоящего из плоских решетчатых ферм и балок, соединенных горизонтальными связями по верхнему и нижнему поясам и опорных колонн. Опорные колонны, являясь частью конструкции, воспринимают все вертикальные нагрузки от пролетных конструкций. Горизонтальные нагрузки воспринимают вертикальные связи между колоннами» [7].

Каркас здания выполнен по связевой схеме. Жесткость и устойчивость конструкций обеспечивается за счет постановки горизонтальных и вертикальных связей.

Колонны расположены по периметру здания с шагом 6,0 м, а также в местах, где требуется опирание балок покрытия или перекрытия. В покрытии здания применяются стропильные фермы пролетом 18,0 м и балки покрытия.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты под станцией технического обслуживания с автосалоном выполнены из монолитного железобетона в виде ленточных фундаментов под внутренние кирпичные стены и столбчатых фундаментов под колонны.

Ленточные и столбчатые фундаменты выполнены из бетона В15, W6, F75 и арматуры диаметром 12 А400 и 6 А240.

Между столбчатыми фундаментами выполнены монолитные железобетонные цокольные балки из бетона В15, W6, F75 и арматуры диаметром 12 А400 и 6 А240.

Фундаменты необходимо покрыть обмазочной гидроизоляцией из горячего битума в 2 слоя.

Под фундаментами и цокольными монолитными балками выполнить бетонную подготовку толщиной 100 мм из бетона В7,5. Подбетонку выполнить на 100 мм шире контура плиты фундамента и балки.

Спецификация элементов фундаментов приведена в таблице А.1 приложения А.

1.4.2 Колонны

«Колонны в здании станции технического обслуживания запроектированы из конструкций двутаврового сечения из стали класса С-245.

Колонны запроектированы по периметру корпусов для закрепления стеновых сэндвич-панелей и опирания стропильных ферм и балок» [7], шаг колонн составляет 6,0 м. Кроме этого, колонны выполнены в местах опирания балок перекрытия в «осях 1-5/Г-Е и 7-12/В-Е, шаг колонн в этом случае составляет 3,0 и 6,0 м» [7].

Спецификация колонн приведена в таблице А.2 приложения А.

1.4.3 Перекрытие и покрытие

«Перекрытия в здании выполнены из сборных конструкций – плит перекрытия по серии 1.141-1 вып.64, а также монолитных участков из бетона В20. Плиты перекрытия и монолитные участки опираются на балки перекрытия выполненные из двутавров из стали класса С-245» [30] и С-255.

Покрытие в здание выполнено по беспрогонной схеме с шагом ферм и балок покрытия 2,0, 4,0 и 6,0 м. «Пирог кровли состоит из верхнего покрытия - кровельной мембраны, двух утеплителей из минеральной ваты ТЕХНО РУФ В60 и ТЕХНО РУФ Н35 толщиной 50 и 100 мм, пароизоляционной пленки и профилированного настила» [1]

Спецификация элементов перекрытия и покрытия приведена в таблицах А.3 и А.4 приложения А.

1.4.4 Фермы

Фермы в здании запроектированы пролетом 18,0 метров. Шаг расположения ферм в части автосалона составляет 6,0 м, в станции технического обслуживания шаг переменный и составляет 4,0 и 2,0 м.

«Фермы запроектированы из замкнутых гнутосварных профилей квадратного и прямоугольного сечения» [30]. Ферма имеет трапециевидное очертание с параллельными поясами.

Спецификация ферм приведена в таблице А.5 приложения А.

1.4.5 Стены и перегородки

«Наружные стены выполнены из трехслойных стеновых сэндвич-панелей толщиной 120 мм с утеплителем из минеральной ваты.

Внутренние перегородки выполнены из кирпича толщиной 120 мм и гипсокартона толщиной 100 мм. Стены лестничной клетки в осях 10-11/Д-Е и помещения кассы выполнены из кирпича толщиной 250 мм» [1].

Тамбуры и зона выдачи товарного авто выгорожены остекленными перегородками толщиной 120 мм. Перегородки, отделяющие помещения охраны, комнаты заключения договоров и место продаж закрытого типа от демонстрационно-выставочного зала, также выполнены из стекла толщиной 120 мм. На втором этаже приемная и комната офисной техники имеют остекленную перегородку, отделяющую эти помещения от коридора.

1.4.6 Лестницы

В части автосалона имеется две лестницы. Первая лестница трехмаршевая расположена в осях 10-11/Д-Е. Вторая лестница одномаршевая с промежуточной площадкой расположена в осях 11-13/В-Г.

Лестницы выполнены из металлических косоуров, бетонных ступеней и монолитных железобетонных площадок из бетона В15.

Ограждение лестниц выполнено из труб диаметром 38 мм высотой 0,9м.

1.4.7 Окна, двери и ворота

«Окна в здании выполнены из двухкамерного стеклопакета в алюминиевом переплете по ГОСТ 30674-2023 «Блоки оконные и балконные из поливинилхлоридных профилей». Витражи в здании выполнены индивидуального изготовления из алюминиевых профилей с двойным остеклением» [9].

«Наружные двери выполнены индивидуального изготовления в алюминиевых переплетах по ГОСТ 30970-2023 «Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей».

Внутренние двери применены стальные противопожарные, пластиковые и деревянные.

Ворота в здании запроектированы подъемно-поворотные с калиткой» [9].

Спецификация дверных и оконных проемов приведена в таблице А.6 приложения А.

1.4.8 Перемычки

«В стенах из кирпича над проемами дверей устроены перемычки сборные железобетонные по серии 1.038.1-1 вып.1» [33].

Ведомость перемычек приведена в таблице А.7, спецификация элементов перемычек приведена в таблице А.8 приложения А.

1.4.9 Полы

Под всеми полами на первом этаже выполняется подстилающий слой - бетонная подготовка из бетона класса В15 толщиной 150 мм.

В помещениях теплового узла и на участке приемки, ТО и ремонта авто применяются полы из бетона толщиной 50 мм с полимерным покрытием.

В помещениях бухгалтерии, кабинете начальника станции, серверной и комнате офисной технике, расположенных на втором этаже покрытие пола выполнено из линолеума на теплоизолирующей подоснове.

Во всех остальных помещениях пол выполнен с применением керамической плитки 200 на 200 мм светлого цвета. В помещениях с мокрым режимом работы керамическая плитка должна иметь рельефную лицевую поверхность.

В помещениях санузлов, душевых, теплового узла, венткамер, комнате уборочного инвентаря и компрессорной под полами выполняется гидроизоляция Изоэласт в один слой.

Экспликация полов приведена в таблице А.9 приложения А.

1.5 Архитектурно-художественное решение

Наружные стены здания выполнены из стеновых сэндвич-панелей горизонтальной раскладки. Цветовое решение фасада принято исходя из корпоративных цветов и визуального контраста применяемых оттенков.

Цоколь здания отделан керамогранитной плиткой темного цвета.

Внутренняя отделка помещений выполняется с применением материалов светлых оттенков в соответствии с назначением помещений.

В помещениях венткамер отделка стен выполняется с применением звукоизолирующих плит Техноплекс толщиной 70 мм, штукатуркой по сетке и последующей известковой окраской.

Стены лестницы и тамбуров отделываются известковой окраской, в помещениях компрессорной и участке ремонта агрегатов по шпаклевке выполняется окраска масляными красками. Покрытие стен остальных помещений выполнено покраской водно-дисперсной краской светлых оттенков. В помещениях санузлов, комнате уборочного инвентаря, тепловом узле и КУИ низ перегородок на высоту 2,0 м отделан керамической глазурованной плиткой.

Потолок в помещениях КУИ, санузлах, участке уборочно-моечных работ и месте размещения инвентаря и моющих средств, участке ремонта агрегатов выполнен с использованием шпаклевки и известковой окраской.

В помещениях демонстрационно-выставочного зала, помещении продаж закрытого типа, кассе, комнате охраны и заключения договоров, кабинете начальника станции, бухгалтерии, приемной, коридоре и кафе потолок выполнен из плит Армстронг 600 на 600 мм.

В помещениях санузлов, комнат уборочного инвентаря, кабинете мастера, тепловом узле и в венткамере станции технического обслуживания потолок шпаклюется и окрашивается водно-дисперсными красками.

Во всех остальных помещениях автосалона потолок выполнен с применением плит Армстронг из водостойкого ГКЛ.

Ведомость отделки помещений приведена в таблице А.10 приложения А.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Целью проведения теплотехнического расчета является определение толщины утеплителя в наружных стенах и покрытии здания. «Теплотехнический расчет выполняется в соответствии с СП 50.13330.2012» [34] и «СП 131.13330.2020» [27].

Исходные характеристики для здания технического центра в г. Елабуга, Республика Татарстан:

- «зона влажности – нормальная,
- влажностный режим – нормальный,
- условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б,
- относительная влажность внутреннего воздуха $\varphi_{вн} = 55\%$,
- расчетная температура внутреннего воздуха помещения $t_{вн} = +18^{\circ}\text{C}$,
- расчетная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью $0,92 t_{н} = -31^{\circ}\text{C}$,
- нормируемый температурный перепад $\Delta t_{н} = 4,5^{\circ}\text{C}$ (для стен) и $\Delta t_{н} = 4,0^{\circ}\text{C}$ (для покрытия),
- коэффициент теплоотдачи наружной поверхности $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$,
- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности $\alpha_{вн} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$,
- количество дней отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха менее 8°C $Z_{о.п.} = 209$,
- средняя температура отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха, не превышающего 8°C $t_{о.п.} = -5,1^{\circ}\text{C}$ » [27].

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен

Теплотехнический расчет наружных стен позволяет определить толщину утеплителя стены из сэндвич-панелей. Состав сэндвич-панели приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав сэндвич-панели

«Слои	Толщина, δ_0 , м	Плотность, γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, λ , Вт/м2С» [34]
«Профилированный стальной лист	0,0005	7800	58
Минераловатная вата	X	100	0,045
Профилированный стальной лист» [34].	0,0005	7800	58

«Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $R_0^{\text{норм}}$, (м · °С)/Вт, следует определять по формуле» [34]:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тр}},$$

«Базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций определяется по формуле 1:

$$R_0^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (1)$$

где a , b – коэффициенты, принимаемые в зависимости от типа конструкции и назначения здания» [34].

«Градусо-сутки отопительного периода определяют по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{о.п.}}) \cdot Z_{\text{о.п.}} \text{» [27].}$$

$$\text{ГСОП} = (18 - (-5,1)) \cdot 209 = 4827,9 \text{ °С} \cdot \text{сут/год.}$$

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи:

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0003 \cdot 4827,9 + 1,2 = 2,648 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{TP}} = 2,648 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется как:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \text{ [27].}$$

Толщина слоя утеплителя из минеральной ваты в наружной стене из сэндвич-панели:

$$\delta_2 = \left(R_0 - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \cdot \lambda_2,$$

$$\delta_2 = \left(2,648 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0005}{58} - \frac{0,0005}{58} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,045 = 0,112 \text{ м.}$$

Принимаем толщину утеплителя в стене $\delta_2 = 120 \text{ мм}$.

Фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}},$$

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,12}{0,045} + \frac{0,0005}{58} + \frac{1}{23} = 2,825 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт},$$

Сравниваем значения требуемого и фактического значений теплопередачи:

$$R_0^{\phi} = 2,825 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > R_0^{\text{TP}} = 2,648 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт.}$$

Фактическое значение теплопередачи наружной стены из сэндвич-панели с утеплителем из минеральной ваты толщиной 120 мм больше

требуемого сопротивления теплопередачи, определяемого в зависимости от месторасположения объекта.

1.6.2 Теплотехнический расчет конструкции покрытия

Кровля в здании рулонная, состав кровли приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав покрытия и его характеристики

«Слой	Толщина, δ_0 , м	Плотность, γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, λ , Вт/м2С» [34]
Профилированный настил Н114-600-0,8	0,0008	7850	58
Пароизоляционная пленка ТехноНИКОЛЬ	0,001	100	0,17
Минеральная вата ТЕХНО РУФ Н35		110	0,047
Минеральная вата ТЕХНО РУФ В60	0,05	180	0,038
Кровельная мембрана Logicroof-V RP	0,0012	1115	0,3

«Базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи ограждающих конструкций определяется по формуле 2:

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

где a , b – коэффициенты, принимаемые в зависимости от типа конструкции и назначения здания» [32].

Базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи рассчитывается как:

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0004 \cdot 4827,9 + 1,6 = 3,531 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

$$R_0^{\text{НОРМ}} = R_0^{\text{TP}} = 3,531 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_H} \gg [27].$$

Толщина слоя утеплителя из минеральной ваты ТЕХНО РУФ Н35 определяется по формуле:

$$\begin{aligned} \delta_3 &= \left(R_0 - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{\delta_5}{\lambda_5} - \frac{1}{\alpha_H} \right) \cdot \lambda_3, \\ \delta_3 &= \left(3,531 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0008}{58} - \frac{0,001}{0,17} - \frac{0,05}{0,038} - \frac{0,0012}{0,3} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,047 \\ &= 0,096 \text{ м.} \end{aligned}$$

Принимаем толщину утеплителя из минеральной ваты ТЕХНО РУФ Н35 100 мм.

Фактическое сопротивление теплопередачи кровли здания:

$$\begin{aligned} R_0^\phi &= \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_H}, \\ R_0^\phi &= \frac{1}{8,7} + \frac{0,0008}{58} + \frac{0,001}{0,17} + \frac{0,1}{0,047} + \frac{0,05}{0,038} + \frac{0,0012}{0,3} + \frac{1}{23} \\ &= 3,568 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}, \end{aligned}$$

Сравниваем значения требуемого и фактического значений теплопередачи:

$$R_0^\phi = 3,568 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > R_0^{\text{тp}} = 3,531 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Фактическое значение теплопередачи покрытия здания с утеплителем из минеральной ваты ТЕХНО РУФ Н35 толщиной 100 мм больше требуемого сопротивления теплопередачи, определяемого в зависимости от месторасположения объекта.

1.7 Инженерные коммуникации здания

Теплоснабжение автосалона осуществляется от существующей котельной и проектируемых тепловых сетей. Теплоносителем служит горячая вода с $T_{\text{под}} = 95^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{обр}} = 70^{\circ}\text{C}$.

Источником водоснабжения является городской водопровод диаметром 315мм. Водопровод противопожарный проектируется для подачи воды на внутреннее пожаротушение.

«Канализация бытовая предусмотрена для отвода бытовых сточных вод от санузлов и бытовых помещений. Отвод стоков осуществляется двумя выпусками диаметром 100мм в сети бытовой канализации. Отвод дождевых и талых вода с кровли здания осуществляется тремя выпусками Ду100мм на отмостку» [33]. и далее по рельефу местности. Производственная канализация служит для отвода сточных вод от системы кондиционирования. Для поста мойки автомобилей в целях экономии чистой воды предусматривается обратное водоснабжение.

Выводы по разделу

В архитектурно-планировочном разделе подробно изложены ключевые аспекты проектирования станции технического обслуживания автомобилей дилерского центра ОАО «АВТОВАЗ», где показан проектируемый объект, границы участка, площадки и проезды, а также элементы благоустройства.

На листах графической части показаны планы, разрезы и фасады, разработаны некоторые узлы конструкций. Конструктивные решения обеспечивают прочность и надежность зданий, а объемно-планировочные решения оптимизируют внутренние пространства для эффективного размещения оборудования и рабочих мест.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

В данном разделе производится расчет металлической стропильной фермы ФС1 станции технического обслуживания автомобилей дилерского центра ОАО «АВТОВАЗ».

Ферма имеет трапециевидное очертание, пояса ферм расположены параллельно в горизонтальной плоскости и имеют небольшой уклон равный 0,015.

Фермы ФС1 расположены в части дилерского центра и представляют собой конструкции покрытия здания, на которые опирается пирог кровли. Пролет фермы составляет 18,0 м, «ферма состоит из двух отправочных марок, длина каждой 9,0 м. Шаг ферм 4,0 м. Высота фермы в осях – 1,82м.» [7]

«Стропильная ферма запроектирована из замкнутых гнутосварных профилей квадратного и прямоугольного сечения по ГОСТ 30245-2012, материал элементов фермы – сталь класса С245.» [7]

Верхний пояс фермы выполнен из трубы прямоугольной сечением $180 \times 140 \times 4$, нижний пояс - 140×4 , опорные раскосы - 120×4 , неопорные раскосы - 100×3 , стойка, соединяющая две отправочные марки, - 80×3 . Схема фермы представлена на рисунке 1.

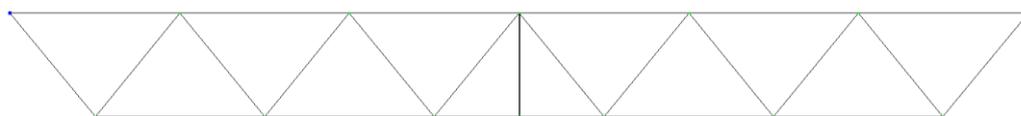


Рисунок 1 – Схема фермы ФС1

Жесткость и устойчивость покрытия обеспечивается за счет постановки горизонтальных связей в уровне верхнего и нижнего поясов фермы. Закрепление стропильных ферм на колоннах – шарнирное при помощи болтов.

2.2 Сбор нагрузок

Станция технического обслуживания автомобилей дилерского центра ОАО «АВТОВАЗ» расположена в г. Елабуга, республика Татарстан. В соответствии с СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [29] и «картой районирования территории Российской Федерации по весу снегового покрова» [29] данный город относится к V снеговому району с нормативным весом снегового покрова 2,5 кПа.

Покрытие здания запроектировано по беспрогонной схеме, опирание пирога кровли осуществляется сразу на стропильную ферму.

«На стропильную ферму действуют постоянные и временные нагрузки. К временным относится снеговая нагрузка, а к постоянным нагрузка от собственного веса фермы и нагрузка от пирога кровли» [30].

«Нормативная снеговая нагрузка определяется по формуле 3:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g, \quad (3)$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра, равен 1;

c_t – термический коэффициент, равный 1;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрытия земли к снеговой нагрузке на покрытие здание, равный 1;

S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли, равное 2,5 кПа» [30].

$$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2,5 = 2,5 \text{ кПа.}$$

Нагрузки от материалов кровельного пирога и снеговой нагрузки представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Нормативные и расчетные нагрузки на покрытие

«Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная			
Профилированный настил Н114-600-0,8	0,063	1,05	0,066
Пароизоляционная пленка ТехноНиколь	0,001	1,2	0,0012
Минеральная вата ТЕХНО РУФ Н35	0,11	1,2	0,132
Минеральная вата ТЕХНО РУФ В60	0,09	1,2	0,108
Кровельная мембрана Logicroof-V RP	0,0133	1,2	0,016
Итого			0,3232
Временная			
Снеговая	2,5	1,4	3,5
Полная нагрузка» [30]			3,8232

При беспрогонном покрытии вся нагрузка от пирога кровли, профилированного настила и веса снегового покрова прикладывается непосредственно на стержни верхнего пояса фермы.

Грузовая площадь, определяется как умножение шага ферм на пролет фермы:

$$F = 4,0 \cdot 18,0 = 72,0 \text{ м}^2.$$

Длина непосредственного опирания пирога кровли равна 17,8 м. Расчет нагрузки на стержни верхнего пояса представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Нагрузки на стержни фермы

«Нагрузка	Расчет	Результат, кН/м
Профилированный настил	0,066 кН/м ² · 72,0 м ² / 17,8 м	0,267
Кровельный пирог	0,257 кН/м ² · 72,0 м ² / 17,8 м	1,04
Снеговая	3,5 кН/м ² · 72,0 м ² / 17,8 м	14,16» [7]

«Нагрузка от пирога кровли прикладывается сразу на элементы верхнего пояса фермы в виде равномерно распределенной нагрузки для каждого нагружения в соответствии с рассчитанными величинами» [36].

2.3 Расчет фермы

«Расчет фермы производится при помощи программного обеспечения «ЛИРА САПР». Данная программа основана на методе конечных элементов. Вычисления производятся по второму признаку схемы – с тремя степенями свободы в узле» [39].

«Первым этапом в расчете фермы в программе является построение геометрической модели фермы при помощи конечных элементов – стержней и узлов. Закрепление фермы у одной опоры – шарнирно-подвижное, у другой – шарнирно-неподвижное. Затем задаются жесткости элементов, то есть материалы и сечения стержней фермы.

Следующим этапом является задание каждому типу нагружения соответствующей ему нагрузки. Для нагружения 1 нагрузкой является постоянная нагрузка от собственного веса фермы, которая задается в программе автоматически. Загружению 2 соответствует постоянная нагрузка от пирога кровли. Загружение 3 представляет собой временную кратковременную нагрузку от веса снежного покрова» [39].

Приложенные нагрузки для каждого нагружения представлены на рисунках 2-4.

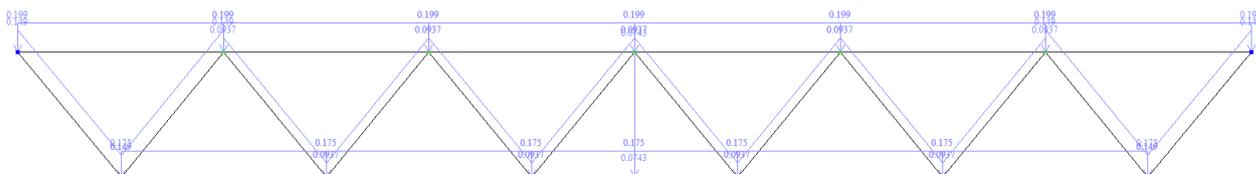


Рисунок 2 – Приложение нагрузки от собственного веса фермы

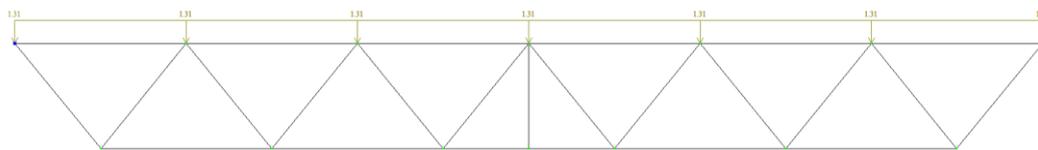


Рисунок 3 – Приложение нагрузки на верхний пояс фермы от пирога кровли

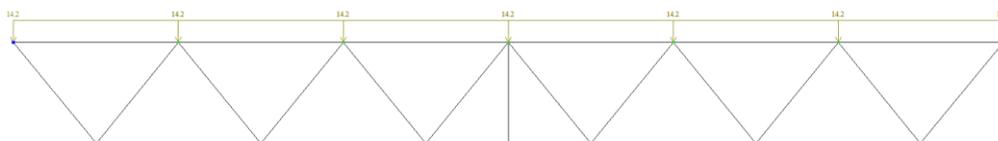


Рисунок 4 – Приложение нагрузки на верхний пояс фермы от снега

«Приложив необходимые нагрузки на элементы фермы необходимо установить расчетные сочетания усилий (РСУ), результаты которых приведены в таблице Б.1 приложения Б, а также расчетные сочетания нагрузок (РСН).» [1]. Затем в программе ЛИРА САПР выполняется расчет фермы, благодаря которому можно увидеть деформацию фермы под действием нагрузок, представленную на рисунке 5, а также усилия в стержнях фермы, результаты которых представлены в виде мозаик усилий в стержнях на рисунках 6-8.

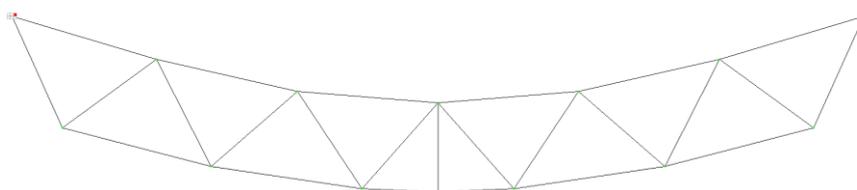


Рисунок 5 – Деформированная ферма под действием приложенных нагрузок

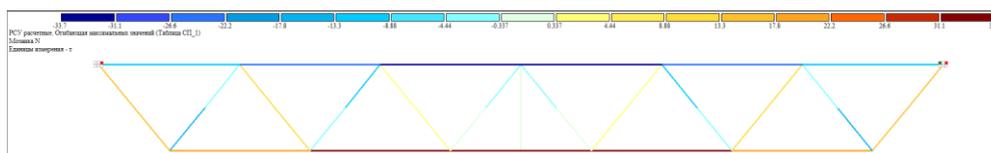


Рисунок 6 – Усилия в стержнях – мозаика продольных усилий

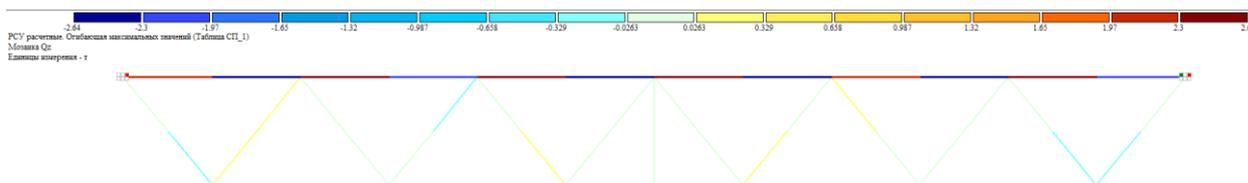


Рисунок 7 – Усилия в стержнях – мозаика поперечных усилий

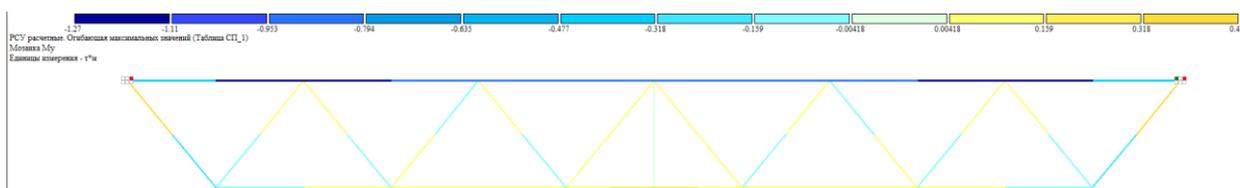


Рисунок 8 – Усилия в стержнях – мозаика изгибающего момента

«Была проведена проверка по первой группе предельных состояний и местной устойчивости. Так по первой группе предельных состояний» [30]. максимальный процент исчерпания несущей способности составил 59,4%, по местной устойчивости – 83,4 %.

Программой выполнен подбор сечений стержней фермы сечением из замкнутых гнутосварных профилей: для верхнего пояса - 120×80×3, для нижнего пояса - 120×4, опорные раскосы - 50×4, неопорные раскосы - 50×2, стойка, соединяющая две отправочные марки - 50×2. Для фермы с подобранными сечениями стержней процент исчерпания несущей способности по первой группе предельных состояний составил 99,6%, по местной устойчивости – 74%.

«Максимальное перемещение фермы вдоль оси Z, то есть вертикальный прогиб, составляет 28,33 мм. Предельно допустимый прогиб, в соответствии с СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» определяется как отношение длины пролета фермы к 250, что соответствует отношению $18,0/250 = 0,072$ м» [30]. Таким образом, прогиб фермы равный 28,33 мм меньше предельно допустимого прогиба 72,0 мм.

2.4 Расчет узлов фермы

В программе ЛИРА САПР был произведен расчет узлов фермы № 3,4,11. По результатам расчетов, приведенных в таблицах Б.2-Б.4 приложения Б, были проверены узлы фермы по исчерпанию их несущей способности. Схемы узлов показаны на рисунке 9.

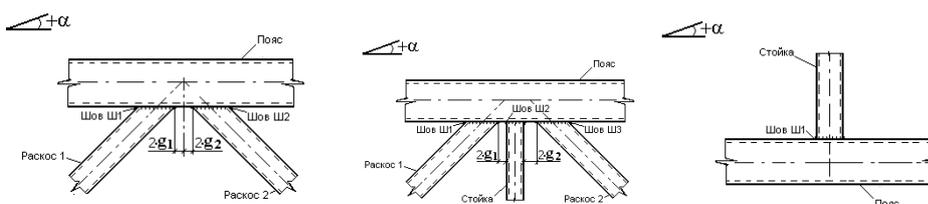


Рисунок 9 – Схемы узлов 1,2,9

По результатам проведенной проверки узлов можно сделать вывод о том, что узлы фермы проходят проверку по несущей способности.

Выводы по разделу

В расчетно-конструктивном разделе были рассчитана стальная ферма пролетом 18,0 м, расположенная в здании станции технического обслуживания автомобилей дилерского центра ОАО «АВТОВАЗ». Ферма, выполненная из замкнутых гнутосварных профилей квадратного и прямоугольного сечения, была рассчитана под воздействием приложенных к ней постоянных и временных нагрузок.

По произведенным расчетам был произведен анализ полученных результатов, который показал, что ферма проходит проверку по несущей способности, а предельные прогибы соответствуют нормативным.

В графической части раздела представлена стропильная ферма ФС1 с разработанными узлами и спецификацией.

3 Технология строительства

Автосалон представляет собой одноэтажное здание с встроенной двухэтажной антресолюю. В здании размещены помещения для предпродажной подготовки, склад, мойки автомобилей и административно бытовые помещения. Отметка пола второго этажа составляет +4,350. Расстояние от пола первого этажа до низа стропильной фермы 6,8 м.

Станция технического обслуживания – одноэтажная постройка со встроенными помещениями. Низ стропильной фермы расположен на отметке +4,200, отметка верха перекрытия +3,600.

Каркас здания выполнен по связевой схеме. Жесткость и устойчивость конструкций обеспечивается за счет постановки горизонтальных и вертикальных связей.

Колонны расположены по периметру здания с шагом 6,0 м, а также в местах, где требуется опирание балок покрытия или перекрытия. В покрытии здания применяются стропильные фермы пролетом 18,0 м и балки покрытия.

Фундаменты под станцией технического обслуживания с автосалоном выполнены из монолитного железобетона в виде ленточных фундаментов под внутренние кирпичные стены и столбчатых фундаментов под колонны.

Ленточные и столбчатые фундаменты выполнены из бетона В15, W6, F75 и арматуры диаметром 12 А400 и 6 А240.

Между столбчатыми фундаментами выполнены монолитные железобетонные цокольные балки из бетона В15, W6, F75 и арматуры диаметром 12 А400 и 6 А240.

Фундаменты необходимо покрыть обмазочной гидроизоляцией из горячего битума в 2 слоя.

Под фундаментами и цокольными монолитными балками выполнить бетонную подготовку толщиной 100 мм из бетона В7,5. Подбетонку выполнить на 100 мм шире контура плиты фундамента и балки.

3.1 Область применения

Технологическая карта основывается на монтаж стеновых панелей здания «станции технического обслуживания автомобилей дилерского центра ОАО «АВТОВАЗ» расположенного в г. Елабуга, Республика Татарстан.

Работы ведутся краном – РДК-250 со стрелой 22,5 м.

«В состав работ входят:

- разметка мест установки панелей,
- установка панелей на опорные поверхности,
- выверка и закрепление панелей в проектном положении» [23].

Производство работ производится в теплое время года.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных и предшествующих работ

«До начала монтажа панелей должны быть полностью закончены следующие работы:

- проверено качество панелей, их размеры и расположение закладных деталей,
- произведена точная разбивка мест установки панелей в продольно и поперечном направлениях, а также по высоте,
- нанесены риски, определено положение вертикальных швов и плоскостей панелей. Риски наносятся карандашом или маркером,
- на каждом этаже здания закреплен монтажный горизонт,
- устроены временные подъездные дороги для автотранспорта и подготовлены площадки для складирования панелей и работы крана,
- панели перевезены и соскладированы в кассеты в пределах монтажной зоны крана,

– в зону монтажа доставлены сварочный аппарат, металлические крепления, а также необходимые монтажные средства, приспособления и инструменты.» [1]

Панели наружных стен приняты длиной 6 м при высоте 1,1 м.

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Стеновые панели – это востребованный строительный материал, широко применяемый при возведении зданий и сооружений.

Конструкция панелей трехслойна: два наружных облицовочных слоя и внутренний слой теплоизоляции.

Планирование объемов работ начинается с разработки проектной документации, где определяются размеры и количество необходимых панелей, а также выбираются типы крепежных элементов и технология монтажа.

Объемы работы занесены в таблице 5.

Таблица 5 – Спецификация сборных конструкций

«Наименование	Марка	Количество	Размер элемента			Площадь одного элемента, м ²	Масса одного элемента, Т
			длина	ширина	толщина		
Стеновая сэндвич-панель	«Промвентилляция»	298 шт.	6	1,1	100	6	0.024•6•1,1=0,16» [2]

Расход материалов включает в себя не только сами панели, но и крепежные элементы, герметики и теплоизоляционные материалы.

Изделия, используемые для монтажа стеновых панелей, должны соответствовать всем требованиям безопасности и качества. Это могут быть как стандартные элементы (крепеж, герметики), так и специальные устройства (подъемные механизмы для тяжелых панелей).

Выбор качественных изделий напрямую влияет на долговечность и надежность конструкции.

3.2.3 Последовательность и методы производства работ

«Разгрузку и складирование панелей на приобъектном складе производят пакетами в стопки. В стопке должно быть такое количество панелей, которое необходимо для монтажа их между двумя колоннами на всю высоту здания. Располагают стопки таким образом, чтобы кран с монтажной стоянкой мог устанавливать их в проектное положение без изменения вылета стрелы. Организация места работы можно увидеть на рисунке 10» [2].

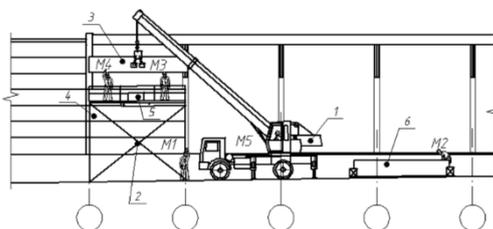


Рисунок 10 – Организация места работы

«Установку панелей наружных стен следует производить, опирая их на выверенные относительно монтажного горизонта маяки - деревянные дощечки, толщина которых может меняться в зависимости от результатов нивелирной съемки монтажного горизонта, но в среднем должна составлять 12 мм» [2].

«Для того, чтобы предотвратить падение панели при подъеме во время использования механических захватов, необходимо использовать страховочные ремни (текстильные стропы), которые будут обхватывать поднимаемую панель. Снимать же их нужно прямо перед установкой панели в проектное положение. В этот момент панель будет удерживаться только механическими захватами» [1]. Схема механического захвата показана на рисунке 11.

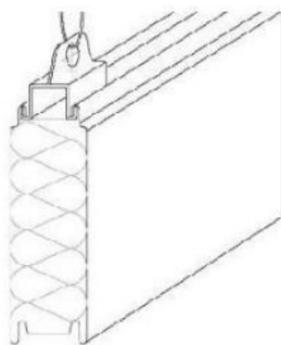


Рисунок 11 – Схема механического захвата, устанавливаемого в замок панели (при горизонтальном монтаже)

«По окончании строповки звеньевой подает команду машинисту крана поднять панель на 20+30 см. После проверки надежности строповки панель перемещают к месту монтажа. Положение панели в пространстве при ее подъеме монтажники регулируют с помощью оттяжек. На высоте 15+20 см от монтажной отметки монтажники принимают панель и направляют ее на место установки» [2].

«Монтажная резка сэндвич-панелей выполняется с помощью ножниц и пил, позволяющих осуществлять исключительно холодную резку. Поверхность панелей очищается от металлической стружки после каждой резки или сверловки. Необходимо также очищать замки панелей. Нельзя наносить маркировку острыми предметами на поверхность панелей» [35].

3.3 Контроль качества и приемка работ

Контроль качества осуществляется в соответствии с требованиями: ГОСТ 26433.2-94 «Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений» [10].

«Панели, поступающие на объект, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий на их изготовление и рабочих чертежей» [2].

«Входной контроль поступающих панелей осуществляется внешним осмотром и путем проверки их основных геометрических размеров, отсутствия повреждений лицевой поверхности панелей» [2].

«По окончании монтажа панелей производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется следующая документация: – журнал работ по монтажу строительных конструкций; – акты освидетельствования скрытых работ; – акты промежуточной приемки смонтированных панелей; – исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных панелей; – паспорта на панели» [35].

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.4.1 Безопасность труда

«Монтажные работы следует вести только при наличии проекта производства работ, технологических карт или монтажных схем. При отсутствии указанных документов монтажные работы вести запрещается» [2].

«Монтаж панелей должны проводить монтажники, прошедшие специальное обучение и ознакомленные со спецификой монтажа конструкций. Работы по монтажу конструкций разрешается производить только исправным инструментом, при соблюдении условий его эксплуатации» [11].

«На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц» [14].

«В процессе монтажа конструкций зданий или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания» [8].

«При выполнении монтажа ограждающих панелей необходимо применять предохранительный пояс совместно со страховочным приспособлением» [8].

«До начала выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена сигналами между лицом, руководящим монтажом, и

машинистом. Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром, звеньевым, такелажником-стропальщиком), кроме сигнала "Стоп", который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность» [8].

«Строповку монтируемых элементов следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному» [35].

3.4.2 Пожарная безопасность

«Ответственность за пожарную безопасность на строительной площадке, за соблюдением противопожарных требований, своевременное выполнение противопожарных мероприятий, обеспечение средствами, несет начальник строительного участка.»[25]

«Все работающие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности.»[7]

«В каждой смене должен быть назначен ответственный за противопожарную безопасность.»[7]

3.4.3 Экологическая безопасность

Требования экологической безопасности основываются на Федеральном законе от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», ГОСТ Р54906-2012 «Экологически ориентированное проектирование». «Оценочными показателями для выбора технических средств комплексной системы безопасности являются: - учет требований по экологической обстановке на объекте; - наличие документов, подтверждающих соответствие технических средств требованиям экологической обстановки на объекте; - эксплуатационная надежность с учетом принятой на объекте системы технического обслуживания и ремонта, при необходимости – формулирование требований к построению данной системы; - штатное энергопотребление, возможности резервирования электропитания при функционировании; - обеспечение условий функционирования с учетом возможных внешних воздействий, могущих привести к экологическому вреду объекту; - выбор технологических решений по монтажу и установке технических средств

подсистем КСБ с учетом требований экологической обстановки на объекте; - формулирование гарантийных обязательств к комплексной системе безопасности относительно экологического аспекта в комплексном обеспечении безопасности объекта; - учет роли человеческого фактора в экологическом аспекте комплексного обеспечения безопасности объекта» [13].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

3.5.1 Выбор монтажных приспособлений

Перемещение стеновых панелей осуществляется четырехветвевой строп 4СК—3,2.

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность ,т	Масса, т	Высота приспособления,м
Четырехветвевой строп 4СК1-3,2	Самый удаленный по вертикали элемент – поддон с профлистом		3,2	0,01	4,0» [15].

«Панели стен монтируются участками между клонами на всю высоту здания. Монтаж выполняет звено из четырех монтажников. Двое монтажников (М1 и М2) находятся на земле и выполняют все подготовительные работы. Двое других (М3 и М4) находятся на монтажном горизонте, устанавливают и закрепляют панели. В качестве рабочих мест монтажников используются автогидроподъемники и строительные леса. » [19]

3.5.2 Выбор монтажных кранов

Одним из «главных элементов на строительной площадке является монтажный кран. Кран подбирается по основным параметрам, такие как вылет, грузоподъемность, высота подъема крюка. Грузовая характеристика приведена на рисунке 12.» [15].

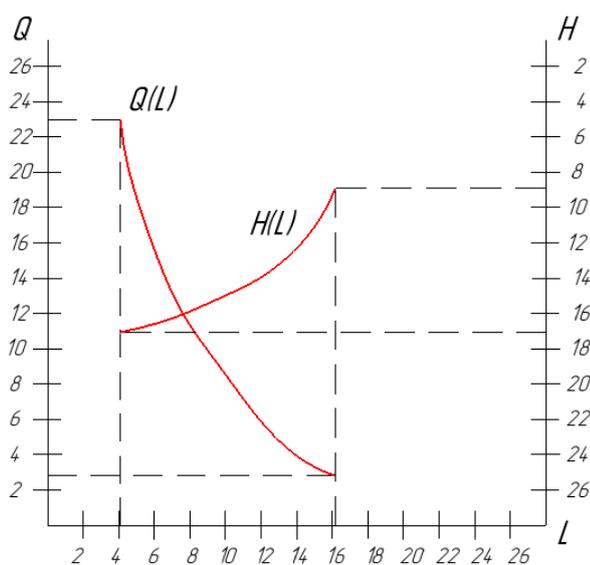


Рисунок 12 – Грузовысотная характеристика главного подъема крана РДК-250

«Высота подъема крюка рассчитывается по формуле 4:

$$H_{\text{кр}} = h_0 + h_з + h_{\text{эл}} + h_c, \quad (4)$$

где « h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опорного элемента на верхнем монтажном горизонте, м;

$h_з$ – безопасное расстояние от низа перемещаемого груза до наиболее выступающей по вертикали частей здания, м;

$h_{\text{эл}}$ – высота монтируемого (перемещаемого) элемента в положении подъема, м;

h_c – высота строповочного устройства, м» [15].

$$H_{кр} = 9,8 + 1,5 + 0,5 + 4,0 = 15,8 \text{ м.}$$

Находим оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту на формуле 5:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст}+h_{п})}{b_1+2S}, \quad (5)$$

где « $h_{ст}$ – высота строповки, м;

$h_{п}$ – длина грузового полиспаста крана;

b_1 – длина или ширина сборного элемента, м;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы или от края элемента до оси стрелы» [9].

$$tg\alpha = \frac{2(4,0 + 2)}{6,0 + 2 \cdot 1,5} = 1,33.$$

Длина стрелы без гуська:

$$L_c = \frac{H_{кр} + h_{п} - h_c}{\sin \alpha},$$
$$L_c = \frac{15,8 + 2,0 - 1,5}{0,8} = 20,38 \text{ м.}$$

Вылет крюка для крана со стрелой без гуська:

$$L_k = L_c \cdot \cos\alpha + d,$$
$$L_k = 20,38 \cdot 0,6 + 1,5 = 13,73 \text{ м.}$$

Данным техническим характеристикам подходит крана РДК-250.co стрелой 22,5 м.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Данные по затрат труда и машинного времени представлены в таблице

7.

Трудоемкость определяется по формуле 6:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} \quad (6)$$

где «V – объем работ, м³ /м² /шт;

H_{вр} – норма времени на каждый вид работ, чел-час (маш-час);

8 – количество часов в смене.» [18].

Монтаж стеновых сэндвич-панелей:

$$T_{p1} = \frac{14,3 \cdot 152,0}{8} = 271,7 \text{ чел-ч.},$$

$$T_{pm1} = \frac{14,3 \cdot 36,14}{8} = 64,6 \text{ маш-ч.},$$

Таблица 7 - калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование технологического процесса и его операций	Объем работ	Норма времени рабочих, чел.-ч	Норма времени машин, маш.-ч	Затраты труда рабочих, чел.-ч	Затраты времени машин, маш.-ч» [18].
«Монтаж стеновых сэндвич-панелей	14,3	152,0	36,14	271,7	64,6» [18].

Процесс калькуляции затрата труда включает в себя следующие шаги:

- определение стоимости часа работы сотрудника. для этого необходимо учитывать заработную плату работника, налоги, отчисления на социальные нужды, а также дополнительные расходы

на его содержание (например, амортизация оборудования, страхование);

- определение стоимости часа машинного времени. это включает в себя расходы на обслуживание и ремонт оборудования, затраты на энергопотребление, амортизацию машин и техники;
- оценка времени, необходимого для выполнения конкретной работы или производства товара. это позволит определить общие затраты на труд и машинное время;
- подсчет общей стоимости работы или производства, учитывая, как затраты на труд, так и на машинное время.

3.6.2 График производства работ

Для составления графика применяют нормативные затраты времени работ машин и трудозатраты монтажников по формуле 7:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k} \quad (7)$$

где « T_p – трудоемкость, чел-см (маш-см);

n – количество смен, см;

k – количество человек в смене, чел.» [18]

Монтаж сэндвич-панелей:

$$П_1 = \frac{271,7}{2 \cdot 8} = 17 \text{ дней}$$

«График производства работ также позволит учесть возможные задержки и проблемы, которые могут возникнуть в процессе работы, и принять меры для их предотвращения или снижения влияния на общее время выполнения проекта.» [17]

График движения рабочих показан на листе 6 ВКР.

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

Выполненные расчеты приведены в таблице графической части.

«По технологической карте рассчитаны технико-экономические показатели:

- затраты труда рабочих: 271,7-см.,
- затраты труда машин: 64,6 маш-см.,
- максимальное количество рабочих: 16 чел,
- минимальное количество рабочих: 16 чел,
- продолжительность производства работ: 17 дней.» [18].

Вывод по разделу

Раздел технологической карты была разработана на монтаж сэндвич-панелей. Были определены объемы работ, расходы материалов и изделий при монтаже. Также по расчетам был подобран кран и строп.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта проектирования

Объектом проектирования является станция технического обслуживания автомобилей дилерского центра ОАО «АВТОВАЗ», расположенная в г. Елабуга, Республика Татарстан. Площадка строительства имеет форму треугольника с площадью 1,223 га. Глубина сезонного промерзания грунта составляет 1,49 м. Участок свободен от застройки и зеленых насаждений.

Объект строительства разделен на два блока, разделенных стеной из сэндвич-панели: станцию технического обслуживания и автосалон. Автосалон представляет собой одноэтажное здание с встроенной двухэтажной антресолю с размерами «в осях 36,8 на 30,0 м. Отметка пола второго этажа +4,350, отметка низа стропильной фермы +6,800. Станция технического обслуживания – одноэтажное здание с размерами в осях 30,0 на 30,0 м. Отметка низа стропильной фермы +4,200, отметка верха перекрытия помещений +3,600. Размеры здания в осях составляют 66,8 на 30,0 м. Площадь здания – 2564,59 м², общий строительный объем – 17643,23 м³.» [1].

«Фундаменты в здании монолитные железобетонные столбчатые и ленточные из фундаментных блоков. Каркас здания металлический. Колонны и балки перекрытия выполнены из двутавров, вертикальные связи – из равнополочных уголков, горизонтальные связи и балки – из швеллеров и труб, фермы – из замкнутых гнутосварных профилей квадратного и прямоугольного сечения.» [28].

«Наружные стены здания выполнены из стеновых сэндвич-панелей толщиной 120 мм, остекление в виде окон и витражей. Внутренние стены из кирпича толщиной 250 мм, внутренние перегородки предусмотрены кирпичные толщиной 120 мм, гипсокартонные 100 мм и остекленные 100 мм.» [28].

Перекрытия из сборных плит и отдельных монолитных участков. Кровля в здании запроектирована из профнастила, пароизоляционной пленки, утеплителя и кровельной мембраны.

4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Состав работ формируется в соответствии с технологической последовательностью их выполнения. В номенклатуру входят подготовительные работы, основные строительно-монтажные работы, электромонтажные, санитарно-технические работы и неучтенные работы» [16].

«Единицы измерения при подсчете объемов работ должны соответствовать единицам измерения, приводимым в Государственных элементных сметных нормах» [10].

Ведомость объемов работ с необходимыми расчетами приведена в таблице Г.1 приложения Г.

4.3 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях

«Подсчет необходимых материалов и изделий ведется после проведения расчетов по определению объемов работ. При определении норм расхода, веса того или иного изделия, объемного веса материала пользуются справочниками.

Для штучных элементов приводится только марка изделий, конструкций. Для металлических элементов приводится либо тип металлопрофиля и его количество, либо тип, марка изделия и их количество. Для монолитных конструкций приводится площадь опалубки, масса арматуры и объем бетона» [16].

Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах приведена в таблице Г.2 приложения Г.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Для производства земляных работ по отрывке котлована необходимы землеройные машины – экскаваторы. Для планировочных работ – бульдозеры. В качестве грузоподъемной машины необходимо подобрать стреловой самоходный кран. » [15].

«Для подбора грузоподъемного крана необходимо определить его основные характеристики: грузоподъемность, вылет крюка и высота подъема крюка. Для нахождения этих параметров составляется ведомость грузозахватных приспособлений, приведенная в таблице 8. » [15].

Таблица 8 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование Грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки $h_{ст}$, м» [1].
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
«Самый тяжелый элемент – плита перекрытия ПК60.15-8	2,95	Четырехветвевой строп 4СК-3,2		3,2	0,01	1,5
Самый удаленный по горизонтали элемент – колонна К8	0,14	Двухветвевой строп 2 СК-1,0		1,0	0,002	1,0
Самый удаленный по вертикали элемент – поддон с профлистом» [15].	1,2	Четырехветвевой строп 4СК-3,2		3,2	0,01	4,0

Первым параметром для расчета крана является определение его грузоподъемности:

$$Q_{\text{кр}} = q_{\text{э}} + q_{\text{с}} + q_{\text{гр}},$$
$$Q_{\text{кр}} = 2,95 + 0,01 + 0,06 = 3,02 \text{ т.}$$

Следующей характеристикой для подбора стрелового крана является «высота подъема крюка показано на формуле 8:

$$H_{\text{кр}} = h_0 + h_{\text{з}} + h_{\text{эл}} + h_{\text{с}}, \quad (8)$$

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опорного элемента на верхнем монтажном горизонте, м;

$h_{\text{з}}$ – безопасное расстояние от низа перемещаемого груза до наиболее выступающей по вертикали частей здания, м;

$h_{\text{эл}}$ – высота монтируемого (перемещаемого) элемента в положении подъема, м;

$h_{\text{с}}$ – высота строповочного устройства, м» [16].

$$H_{\text{кр}} = 9,8 + 1,5 + 0,5 + 4,0 = 15,8 \text{ м.}$$

«Определяем оптимальный угол наклона стрелы к горизонту на формуле 9:

$$\text{tg} \alpha = \frac{2(h_{\text{ст}} + h_{\text{п}})}{b_1 + 2S}, \quad (9)$$

где $h_{\text{ст}}$ – высота строповки, м;

$h_{\text{п}}$ – длина грузового полиспада крана;

b_1 – длина или ширина сборного элемента, м;

S – расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы или от края элемента до оси стрелы» [16].

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(4,0 + 2)}{6,0 + 2 \cdot 1,5} = 1,33.$$

Оптимальный угол наклона стрелы $\alpha = 53^\circ$.

Для крана со стрелой без гуська длина стрелы определяется по формуле:

$$L_c = \frac{H_k + h_{\Pi} - h_c}{\sin \alpha},$$

$$L_c = \frac{15,8 + 2,0 - 1,5}{0,8} = 20,38 \text{ м.}$$

Вылет крюка для крана со стрелой без гуська:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d,$$

$$L_k = 20,38 \cdot 0,6 + 1,5 = 13,73 \text{ м.}$$

По полученным параметрам подбираем кран РДК-250 со стрелой 22,5 м, характеристики крана приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Технические характеристики стрелового крана РДК-250.

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность	
		H _{max}	H _{min}	L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min} » [1].
Плита перекрытия	2,95	22,34	14,92	18,7	4,65	22,5	19,2	2,3
Колонна	0,14							
Поддон с профлистом	1,2							

Все машины, механизмы и оборудование приведены в таблице 10.

Таблица 10 - Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт. » [1].
«Стреловой кран	РДК-250	Стрела 22,5 м	Монтажные работы	1
Бульдозер	ДЗ-39	Мощность – 55 кВт	Земляные работы	1
Экскаватор	ЭО-10011А	Вместимость ковша – 1,0 м ³	Планировочные работы	1» [15].
Пневматическая трамбовка	ТПВ-5АУ-М	Рабочее давление – 6,3 бар Частота ударов – 1000 уд/мин	Уплотнение грунта	1
Автобетоносмеситель	СБ-92	Объем – 8м ³	Подача бетонной смеси	1
Электросварочный аппарат	АЛМАЗ MIG 180	Напряжение – 230В, диапазон сварочного тока – 40-180А	Сварочные работы	2
Вибратор глубинный	ИВ-47	Мощность – 1,2 кВт	Уплотнение смесей	1

Кроме подбора стрелового крана РДК-250, необходимо подобрать и остальные машины и механизмы для производства строительных работ на объекте.

4.5 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

Определение продолжительности работ начинается с расчета затрат труда и машинного времени. «Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по сборникам Государственных элементных сметных норм. Нормы времени в ГЭСН приводятся в чел.-ч и маш.-ч.» [10].

Трудоемкость любого вида работ определяется по формуле 10:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (10)$$

где « V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [10].

«В таблицу ведомости заносятся как расчеты трудозатрат и затрат машинного времени, так и затраты на такие работы, как подготовительные, санитарно-технические, электромонтажные и неучтенные. Затраты трудового времени для этих работ берутся в процентном отношении от суммарной трудоемкости всех основных строительных работ» [10].

Ведомость затрат труда и машинного времени приведена в таблице Г.3 приложения Г.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

Календарный план представлен на листе 7 графической части ВКР.

Примем аналогичный объект станции технического обслуживания, им является станция технического обслуживания автомобилей объемом 14 тыс. м³ с продолжительностью строительства 12 месяцев и объемом 25 тыс. м³ с продолжительностью строительства 15 месяцев.

Строительный объем станции технического обслуживания автомобилей дилерского центра ОАО «АВТОВАЗ» составляет 17643,23 м³.

«Продолжительность строительства на единицу прироста общего объема равна» [18]:

$$\frac{15 - 12}{25000 - 14000} = \frac{3}{11000} = 0,00027 \text{ мес.}$$

Прирост общего объема:

$$17643,23 - 14000,0 = 3643,23 \text{ м}^3.$$

Продолжительность строительства с учетом интерполяции:

$$T_1 = 0,00027 \cdot 3643,23 + 12 = 11,98 \text{ мес.}$$

Продолжительность строительства объекта составляет 11,98 месяцев или 364 дня.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Временные здания необходимы для обеспечения производственных и хозяйственно-бытовых нужд на стройплощадке. По своему назначению временные здания подразделяются на: производственные, административные, санитарно-бытовые, складские» [16].

Временные здания группируются в бытовые городки. Размещение таких бытовых городков должно быть вне зоны действия строительного крана, но при этом иметь доступ к требуемым временным сетям. Временные здания подбираются исходя из численного состава рабочих, ИТР, служащих и младшего обслуживающего персонала.

«Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} \text{» [20].}$$

Для производственной численность ИТР составляет 11%, служащих – 3,6%, МОП – 1,5%. Максимальное количество рабочих по календарному графику составляет

Численность ИТР:

$$N_{\text{итр}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,11 = 34 \cdot 0,11 = 3,74 \approx 4 \text{ чел.}$$

Численность служащих:

$$N_{\text{служ}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,036 = 34 \cdot 0,036 = 1,22 \approx 2 \text{ чел.}$$

Численность МОП:

$$N_{\text{моп}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,015 = 34 \cdot 0,015 = 0,51 \approx 1 \text{ чел.}$$

Общее количество работающих на строительной площадке:

$$N_{\text{общ}} = 34 + 4 + 2 + 1 = 41 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} \text{» [16].}$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 41 = 43,05 \approx 44 \text{ чел.}$$

Возводимый объект находится на территории г. Елабуга, таким образом, необходимость в устройстве на строительной площадке временных зданий столовой и медпункта отсутствует.

Ведомость временных зданий отражена в таблице 11.

Таблица 11 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь	Принимаемая площадь	Размеры, м	Кол-во	Характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8
Прорабская	4	3	12	17,8	6,7×3	1	Контейнерный
Гардеробная	34	0,9	30,6	24	9×3	2	Контейнерный
Диспетчерская	2	7	14	21	7,5×3,1	1	Контейнерный
«Душевая	17	0,43	7,31	24	9×3	1	Контейнерный» [16].

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8
«Туалет	44	0,07	3,08	14,3	6×2,7	1	Контейнерный
Сушильная	34	0,2	6,8	19,8	7,9×2,7	1	Передвижной
Проходная	-	-	-	6	2×3	2	Сборно-разборная» [16].

«Временные здания административного и санитарно-бытового назначения размещаются обычно на территории, не предназначенной под застройку до конца строительства, вне опасной зоны действия крана. Расстояние между временными зданиями административного и санитарно-бытового назначения должно быть не менее двух метров» [16].

4.7.2 Расчет площадей складов

«Склады на строительной площадке необходимы для хранения материалов, изделий и конструкций» [16], а также их необходимого запаса. Запас материалов должен быть таким, чтобы на строительной площадке велась работа без остановок, при этом бетон на стройплощадку привозится в день бетонирования необходимых конструкций.

«Площадь складов зависит от их вида, способа хранения изделий и конструкций, их количества и нормативов складирования на 1 м². Площадь склада состоит из полезной площади, занятой непосредственно материалами и конструкциями, проходов и проездов между рядами, штабелями и т.д.» [16].

Склады должны располагаться в зоне действия стрелового крана и также иметь доступ для подъезда к ним строительных машин для выгрузки и загрузки материалов и изделий.

Ведомость потребности в складах приведена в таблице Г.4 приложения Г.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

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

- определить расход воды,
- выбрать источник водоснабжения или точку подключения,
- рассчитать диаметр трубопроводов водоснабжения и канализации,
- запроектировать временные сети водоснабжения и канализации».

[16]

«Максимальный расход воды на производственные нужды определяется по формуле 11» [16]:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot V \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}} \cdot t_{\text{дн}} \cdot n_{\text{см}}}, \quad (11)$$

где « $K_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ;

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

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену» [16].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 292,15 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8 \cdot 9} = 0,51 \text{ л/сек.}$$

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется в смену с наибольшим количеством рабочих на формуле 12:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \quad (12)$$

где $q_{\text{у}}$ – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего;

n_p – максимальное число работающих в смену;

K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

t_d – продолжительность пользования душем;

n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [22].

$$n_d = 0,8 \cdot 34 = 27,2 \approx 28 \text{ чел.}$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 44 \cdot 3,0}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 28}{60 \cdot 45} = 0,63 \text{ л/сек.}$$

«Расход воды на наружное пожаротушение определяется в зависимости от назначения здания, его объема и класса функциональной пожарной опасности» [22].

Расход воды на наружное пожаротушение составляет 15 л/с.

Максимальный расход воды на строительной площадке составляет:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,51 + 0,63 + 15 = 16,14 \text{ л/сек.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети» [16]:

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 16,14}{3,14 \cdot 1,5}} = 117,08 \text{ мм.}$$

Диаметр трубопровода временного водоснабжения принимаем 125 мм.

Диаметр труб временной канализации определяется по формуле:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot 125 = 175 \text{ мм.}$$

Таким образом, диаметр труб временной канализации на стройплощадке равен 175 мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции» [16].

Необходимая мощность трансформаторной подстанции на формуле 13:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{\text{ОВ}} + \sum k_{4c} \cdot P_{\text{ОН}} \right), \quad (13)$$

где « α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п.;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ – коэффициенты одновременного спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_c, P_T, P_{\text{ОВ}}, P_{\text{ОН}}$ – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребителей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения» [16].

Таблица 12 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Вибратор глубинный	шт.	1,2	1	1,2
Итого				1,2» [16].

Установленная мощность силовых потребителей определяется по формуле:

$$P_c = \frac{k_{1c} \cdot P_{c1}}{\cos \varphi_1};$$

$$P_c = \frac{0,1 \cdot 1,2}{0,4} = 0,3 \text{ кВт.}$$

Расчеты потребной мощности на наружное и внутреннее освещение приведены в таблицах 13 и 14.

Таблица 13 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители электрической энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	12,23	4,89
Открытые склады	1000 м ²	0,9	10	0,31	0,28
Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2,3	0,44	1,1
Итого мощность наружного освещения					6,27» [31].

Таблица 14 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители электрической энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Прорабская	100 м ²	1,5	75	0,178	0,27
Гардеробная	100 м ²	1,0	50	0,48	0,48
Диспетчерская	100 м ²	1,5	75	0,21	0,32
Душевая	100 м ²	1,0	50	0,24	0,24
Туалет	100 м ²	0,8	50	0,143	0,144
Сушильная	100 м ²	0,8	50	0,198	0,16
Проходная	100 м ²	1,0	50	0,12	0,12
Закрытый склад	1000 м ²	1,2	15	0,033	0,04
Итого мощность внутреннего освещения					1,77» [31].

Итоговая мощность определяется как:

$$P_p = 1,1(1,2 + 0,8 \cdot 1,77 + 1,0 \cdot 6,27) = 21,65 \text{ кВт.}$$

Потребная мощность трансформатора:

$$P_{\text{тр}} = P_p \cdot K = 21,65 \cdot 0,8 = 17,32 \text{ кВт} \cdot \text{А}.$$

«Количество прожекторов для освещения строительной площадки на формуле 14:

$$N = \frac{p_{\text{уд}} \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}, \quad (14)$$

где $p_{\text{уд}}$ – удельная мощность, Вт/м²;

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

E – освещенность, лк;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт» [16].

Таким образом, необходимое количество прожекторов:

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 12230}{500} \approx 15 \text{ шт.}$$

Принимаем 15 ламп прожекторов ПЗС-35.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Строительный генеральный план показывает размещение объектов строительства, вспомогательных зданий и складов, схемы движения строительных машин и механизмов по площадке. Стройгенплан увязывается с технологиями монтажа конструкций, последовательностью и сроками их производства.

Площадка строительства имеет ограждение с козырьком, ввиду расположения вблизи строительства объектов с постоянным нахождением людей. Пара въездных ворот с калиткой и проходной допускает беспрепятственный въезд и выезд с территории. Перед выездом со строительной площадки расположены пункты мойки колес автомобилей,

«предотвращающие вынос грунта и грязи со строительной площадки, а также загрязнение нефтепродуктами почвы и грунтовых вод в местах расположения пунктов» [16]. Перед въездом на стройплощадку установлен информационный стенд и знак ограничения скорости движения машин на площадке.

Временная дорога запроектирована по круговой схеме вокруг всего здания и имеет ширину 6,0 метров. Данная схема движения предоставляет доступ строительных машин ко всем складам, а ширина дороги – движение в двух направлениях. Временная пешеходная дорожка шириной 1,0 метра ведет от проходной к временным зданиям для рабочих.

«Стреловой кран РДК-250 со стрелой 22,5 м движется вокруг здания по оси, привязка оси крана к оси здания составляет» [16] 5,0 м. С каждой стоянки крана возможен подъем и перемещение конструктивных элементов и изделий с приобъектных складов, а также «монтаж наружных ограждающих конструкций здания. В зоне действия строительного стрелового крана установлены знаки безопасности, требующие выполнять работы только в защитной каске» [16].

«Временные здания расположены в отдалении от строящегося здания и вне зоны действия стрелового крана. Состав и площади временных зданий и сооружений определены в зависимости от численного состава рабочих и остального персонала на строительной площадке, расстояние между временными зданиями» [16] составляет 2,5 м. Временные здания и сооружения подключены к требуемым временным сетям. Около складов и временных зданий запроектированы два пожарных гидранта, подключенных к сетям водоснабжения. Рядом с временными зданиями также расположен стенд с противопожарным инвентарем.

Освещение строительной площадки осуществляется при помощи 15 ламп прожекторов ПЗС-35 мощностью 500 Вт, расположенных рассредоточено по всему периметру стройки.

Электропитание объектов строительной площадки происходит от временной трансформаторной подстанции, расположенной в центре

электрической нагрузки. От трансформаторной подстанции в разные стороны идут электрические сети, запроектированные по тупиковой схеме. Такая схема электроснабжения на строительной площадке позволяет при неисправностях на одной ветке сети не отключать другую ветвь.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

«Показатели для технико-экономической оценки проекта производства работ:

- объем здания – 17643,23 м³;
- площадь здания – 2564,59 м²;
- общая трудоемкость работ – 4224,53 чел.-дн;
- усредненная трудоемкость работ – 0,24 чел.-дн./м³;
- общая трудоемкость работы машин – 219,46 маш.-см;
- максимальное количество рабочих на объекте – 34 чел;
- минимальное количество рабочих на объекте – 16 чел;
- среднее количество рабочих на объекте – 6 чел;
- коэффициент неравномерности использования трудовых ресурсов – 2,13;
- нормативная продолжительность строительства – 364 дн;
- фактическая продолжительность строительства – 266 дн;
- общая площадь строительной площадки – 12230 м²;
- площадь временных зданий – 156,9 м²;
- площадь складов – 508,47 м²;
- протяженность временных дорог – 438,1 м;
- протяженность временного водопровода – 286,23 м;
- протяженность временной канализации – 19,31 м;
- протяженность низковольтной линии – 539,94 м» [16].

Вывод по разделу

В данном разделе был разработан проект производства работ на возведение станции технического обслуживания автомобилей дилерского центра ОАО «АВТОВАЗ» в г. Елабуга.

На основании календарного плана были определены необходимые на строительной площадке склады и временные здания для размещения рабочего персонала, а также данные о временных сетях водопровода, канализации и электричества. Заключительным этапом в разработке ППР является построение объектного строительного генерального плана, на котором показываются определенные ранее вспомогательные объекты, временные сети, оси и направление движения строительных машин и крана.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Проектируемый объект – станция технического обслуживания автомобилей дилерского центра ОАО "АВТОВАЗ".

Район строительства – республика Татарстан, город Елабуга.

Каркас здания – металлический, выполнен в виде пространственного блока, состоящего из плоских решетчатых ферм и «балок, соединенных горизонтальными связями по верхнему и нижнему поясам и опорных колонн. Опорные колонны, являясь частью конструкции, воспринимают все вертикальные нагрузки от пролетных конструкций. Горизонтальные нагрузки воспринимают вертикальные связи между колоннами» [4].

Каркас здания выполнен по связевой схеме. Жесткость и устойчивость конструкций обеспечивается за счет постановки горизонтальных и вертикальных связей.

Колонны расположены по периметру здания с шагом 6,0 м, а также в местах, где требуется опирание балок покрытия или перекрытия. В покрытии здания применяются стропильные фермы пролетом 18,0 м и балки покрытия.

Фундаменты под станцией технического обслуживания с автосалоном выполнены из монолитного железобетона в виде ленточных фундаментов под внутренние кирпичные стены и столбчатых фундаментов под колонны.

Ленточные и столбчатые фундаменты выполнены из бетона В15, W6, F75 и арматуры диаметром 12 А400 и 6 А240.

Между столбчатыми фундаментами выполнены монолитные железобетонные цокольные балки из бетона В15, W6, F75 и арматуры диаметром 12 А400 и 6 А240.

Фундаменты необходимо покрыть обмазочной гидроизоляцией из горячего битума в 2 слоя.

Под фундаментами и цокольными монолитными балками выполнить бетонную подготовку толщиной 100 мм из бетона В7,5. Подбетонку выполнить на 100 мм шире контура плиты фундамента и балки.

Тамбуры и зона выдачи товарного авто выгорожены остекленными перегородками толщиной 120 мм. Перегородки, отделяющие помещения охраны, комнаты заключения договоров и место продаж закрытого типа от демонстрационно-выставочного зала, также выполнены из стекла толщиной 120 мм. На втором этаже приемная и комната офисной техники имеют остекленную перегородку, отделяющую эти помещения от коридора.

«Сметный расчет стоимости проектируемого здания составлен на основании сметно-нормативной базы согласно «Методики определения 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» продукции на территории Российской Федерации», утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр.» [37]

Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:

- Укрупненные нормативы цены строительства
- НЦС 81-02-16-2024 «Малые архитектурные формы»,
- НЦС 81-02-17-2024 «Озеленение».

5.2 Расчет стоимости проектных работ

«Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта.

Расчетная стоимость 1 м² – 73,18 тыс. руб.

Общая площадь здания – 2564,59 м².

Строительный объем – 17 643,23 м³.

Стоимость строительства – 187 676,7 тыс. руб.

Стоимость проектных работ: С пр – 860,9 тыс. руб.» [4]

5.3 Определение структуры стоимости по монтажу стальных конструкций покрытия

«Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2023 г. и представлен в таблице Г.1 приложения Г.

Общестроительные работы по возведению станции представлен в таблице Г.2 приложения Г.

Внутренние инженерные системы и оборудования представлены в таблице Г.3 приложения Г.

Сметные расчеты определения стоимости, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта представлен в таблице Г.4 приложения Г »[37].

5.4 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта

Техничко-экономические показатели приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Техничко-экономические показатели

Наименование показателей	Единицы измерения	Обоснование	Результат
1	2	3	4
«Продолжительность строительства	мес.	по проекту	11
Общая площадь здания	м ²	по проекту	2564,59
Объем здания	м ³	по проекту	17 643,23
Сметная стоимость общестроительных работ	тыс. руб.	сводный расчет	113 817,39
Сметная стоимость строительства с НДС	тыс. руб.	-	136 580,86

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4
Стоимость 1 м ²	тыс. руб/м ²	136 580,86/2564,59	53,26
Стоимость 1 м ³	тыс. руб./м ³	136 580,86/17 643,23	7,74»[37].

Выводы по разделу

В разделе «Экономика строительства» представлены основные сметные расчеты по определению сметной стоимости строительства станция технического обслуживания автомобилей дилерского центра ОАО "АВТОВАЗ".

«Составлены сводный сметный расчет, объектные сметные расчеты на основной объект строительства, благоустройство и озеленение. Определены технико-экономические показатели стоимости строительства.» [37]

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Технический объект «Станция технического обслуживания автомобилей дилерского центра ОАО «АВТОВАЗ» проектируемый в республике Татарстан, город Елабуга.

Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика дилерского центра представлена в таблице Д.1 приложения Д.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Профессиональные риски идентифицируются в соответствии с Приложением №1 к Приказу Минтруда №776н.

Результаты выполненной идентификации профессиональных рисков по Приложению №1 приводятся в таблице 16.

Таблица 16 – Идентификация профессиональных рисков

«Опасность»	Опасное событие	Меры управления/контроля профессиональных рисков
1	2	3
Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности	Устройство ограждений элементов производственного оборудования, защищающих от воздействия движущихся частей, а также разлетающихся предметов, включая наличие фиксаторов, блокировок, герметизирующих и других элементов. Внедрение систем автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах. Приобретение систем обеспечения безопасности работ на высоте »[6].

Продолжение таблицы 16

1	2	3
«Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума	Внедрение систем автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах.
Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме	Внедрение систем (устройств) автоматического и дистанционного управления и регулирования производственным оборудованием, технологическими процессами, подъемными и транспортными устройствами. Внедрение систем автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах »[6].

«Первопричиной всех травм и заболеваний, связанных с процессом труда, является неблагоприятное воздействие на организм занятого трудом человека тех или иных факторов производственной среды и трудового процесса. Это воздействие, приводящее в различных обстоятельствах к различным результирующим последствиям, зависит от наличия в условиях труда того или иного фактора, его потенциально неблагоприятных для организма человека свойств, возможности его прямого или опосредованного действия на организм, характера реагирования организма в зависимости от интенсивности и длительности воздействия (экспозиции) данного фактора» [1].

«Идентификация рисков для дальнейшей оценки должна учитывать события, ситуации, обстоятельства, которые приводили либо потенциально могут приводить к травме или профессиональному заболеванию работника; причины возникновения потенциальной травмы или заболевания, связанные с

выполняемой работой; сведения об имевших место травмах, профессиональных заболеваниях» [1].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Показатели подобранных организационно-технических способов защиты, частичного понижения вредных и небезопасных промышленных факторов показаны в таблице 17.

Таблица 17 – Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасные и вредные производственные факторы	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	Приобретение систем обеспечения безопасности работ на высоте.	Страховочные пояса пятиточечные
Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	Оградительные устройства; звукоизолирующие, звукопоглощающие устройства; глушители шума; устройства автоматического контроля и сигнализации; устройства дистанционного управления.	Защитные наушники, антивибрационные перчатки.
Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	Внедрение систем (устройств) автоматического и дистанционного управления и регулирования производственным оборудованием, технологическими процессами, подъемными и транспортными устройствами.	Защитная каска, жилет сигнальный 2 класса

«К техническим мероприятиям, обеспечивающим электробезопасность, относятся: установка предупредительных плакатов; ограждение места работы; проверка отсутствия напряжения. Неизолированные токоведущие провода, закрепленные на изоляторах, располагают на определенной высоте, где они не доступны для случайного прикосновения. При работе на электроустановках с

целью защиты от поражения электротоком применяют электрозщитные средства. К ним относятся диэлектрические резиновые перчатки, инструменты с изолированной ручкой, изолирующие и токоведущие клещи. Так же рекомендуется использовать дополнительные изолирующие средства: диэлектрические калоши, ковры и изолирующие подставки. При производстве электросварочных работ следует строго соблюдать действующие правила электробезопасности и выполнять требования по защите людей от вредного воздействия электрической дуги сварки.» [2]

«При размещении временных сооружений, ограждений, складов и лесов следует учитывать требования по габаритам приближения строений к движущимся вблизи средствам транспорта. Подача материалов, строительных конструкций на рабочие места осуществляется в технологической последовательности, обеспечивающей безопасность работ. Складируют материалы и оборудование на рабочих местах следует так, чтобы они не создавали опасность при выполнении работ и не стесняли проходы. Устройство временных автомобильных дорог, прокладка сетей временного электроснабжения, водопровода. Устройство крановых путей, мест складирования материалов и конструкций. Все территориально обособленные участки должны быть обеспечены телефонной связью или радиосвязью.» [2]

«Земляные работы в зоне расположения действующих подземных коммуникаций могут производиться только с письменного разрешения организаций, ответственных за их эксплуатацию. Техническое состояние землеройных машин должно регулярно проверяться со своевременным устранением обнаруженных неисправностей. Экскаватор во время работы необходимо располагать на спланированном месте. Во время работы экскаватора запрещается пребывание людей в пределах призмы обрушения и в зоне разворота стрелы экскаватора. Загрузка автомобилей экскаватором производится так, чтобы ковш подавался с боковой или задней стороны кузова, а не через кабину водителя. Передвижение экскаватора с загруженным ковшом запрещается.» [3]

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«На строительной площадке должна быть обеспечена пожарная безопасность. Подбор средств обеспечения пожарной безопасности производится по СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации».

К опасным факторам пожара относят пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относят вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара.

По итогам выполненной идентификации небезопасных причин возгорания заполняется в таблицу 3»[6].

Идентификация опасных факторов пожара приведена в таблице 18.

Таблица 18 – Идентификация опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Станция технического обслуживания автомобилей дилерского центра ОАО «АВТОВАЗ»	Гусеничный кран РДК-250	Класс Е	Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура, короткое замыкание	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части оборудования, факторы взрыва происшедшего вследствие пожара»[6].

В строящихся зданиях разрешается располагать временные мастерские и склады (за исключением складов горючих веществ и материалов, а также оборудования в горючей упаковке, производственных помещений или оборудования, связанных с обработкой горючих материалов). Размещение административно-бытовых помещений допускается в частях зданий, выделенных глухими противопожарными перегородками 1-го типа и перекрытиями 3-го типа. При этом не должны нарушаться условия безопасной

эвакуации людей из частей зданий и сооружений и установленный режим эксплуатации.

Строительные леса и опалубка выполняются из материалов, не распространяющих и не поддерживающих горение.

При строительстве объекта защиты в 3 этажа и более следует применять инвентарные металлические строительные леса.

Строительные леса на каждые 40 метров по периметру построек необходимо оборудовать одной лестницей или стремянкой, но не менее чем 2 лестницами (стремлянками) на все здание. Настил и подмости лесов следует периодически и после окончания работ очищать от строительного мусора, снега, наледи, а при необходимости посыпать песком.

«Для пожаров классов Е - порошок ВСЕ или АВСЕ.

Тип щита был определен по приложению №6 «Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479» был подобран ЩП-Е »[6].

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Техническое регулирование в сфере экологической безопасности осуществляется в целях обеспечения снижения уровня негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами допустимого воздействия, которого можно достигнуть на основе использования наилучших существующих технологий, рационального использования природных ресурсов с учетом российских и мировых стандартов и норм» [1].

Основа обеспечения понижения вредного воздействия для ведущегося строительства показана в таблице 19.

Был разработан комплекс соответственных мероприятий, которые указаны в таблице 20.

Таблица 19 – Идентификация негативных экологических факторов

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса	Воздействие объекта на атмосферу	Воздействие объекта на гидросферу	Воздействие объекта на литосферу
Станция технического обслуживания автомобилей дилерского центра ОАО «АВТОВАЗ»	Устройство сэндвич-панелей; установка фасонных элементов, нацельников, отливов	Выбросы в воздушную окружающую среду; работа с токсичными материалами, таким как битум	Загрязнение и засорение поверхностных водоемов сточными водами; строительный мусор и грязь; дизельное топливо	Загрязнение грунтовых вод, нарушение и загрязнение растительного покрова; отчуждение земли для строительства»[26].

Таблица 20 – Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Станция технического обслуживания автомобилей дилерского центра ОАО «АВТОВАЗ»
1	2
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу	для уменьшения негативного влияния промышленности на литосферу необходимо проводить комплекс мер, включающих в себя контроль за использованием химических веществ и материалов, мониторинг состояния почвы и земли, установку систем очистки газов и контроль за выбросами вредных веществ в атмосферу, правильную утилизацию отходов и контроль за их перемещением на объекте.
Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу	Для уменьшения вредного влияния промышленности на гидросферу необходимо проводить комплекс мер, включающих в себя контроль за использованием химических веществ и материалов, мониторинг состояния водных ресурсов, установку систем очистки сточных вод и контроль за их работой, правильную утилизацию отходов и контроль за их перемещением на объекте, а также уборку территории и контроль за расходом воды для разных потребностей строительного процесса»[26].

Продолжение таблицы 20

1	2
«Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу	Для уменьшения вредного влияния промышленности на гидросферу необходимо проводить комплекс мер, включающих в себя контроль за использованием химических веществ и материалов, мониторинг состояния водных ресурсов, установку систем очистки сточных вод и контроль за их работой, правильную утилизацию отходов и контроль за их перемещением на объекте, а также уборку территории и контроль за расходом воды для разных потребностей строительного процесса »[6].

Вывод по разделу

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» была приведена характеристика технологического объекта «Станция технического обслуживания автомобилей дилерского центра ОАО «АВТОВАЗ», технологического процесса «устройство стеновых сэндвич-панелей», были описаны меры по обеспечению безопасности на объекте, такие как обучение персонала правилам работы с оборудованием, проведение проверок на соответствие нормам безопасности, установка систем охранной сигнализации.

«Данный раздел является важным элементом проектной документации, который позволяет обеспечить безопасность и экологичность технологического объекта, а также минимизировать его негативное воздействие на окружающую среду. »[6].

Заключение

Для проекта станции технического обслуживания автомобилей дилерского центра ОАО "АВТОВАЗ", были решены следующие задачи.

- В архитектурно-конструктивном разделе был запроектирован объект станции технического обслуживания, в плане имеет размеры 66,8 на 30,0 м, при этом размеры автосалона 36,8 на 30,0 м, размеры станции технического обслуживания – 30,0 на 30,0 м.
- В рамках проектирования была проведена расчетная работа металлической стропильной фермы. Ферма была рассчитана под воздействием приложенных к ней постоянных и временных нагрузок. Был произведен анализ полученных результатов, что ферма проходит проверку по несущей способности, а предельные прогибы соответствуют нормативным.
- Раздел технологической карты была разработана на монтаж сэндвич-панелей. Были определены объемы работ, расходы материалов и изделий при монтаже. Также по расчетам был подобран кран и строп.
- «На основании календарного плана были определены необходимые на строительной площадке склады и временные здания для размещения рабочего персонала, а также данные о временных сетях водопровода, канализации и электричества. »[3] Далее был разработан генеральный план, на котором показываются временные сети, оси и направление движения строительных машин и крана.
- В разделе экономики строительства была «рассчитана сметная стоимость, учитывающая все затраты на строительство дилерского центра.»[3]
- В разделе безопасности и экологичности объекта, «были выявлены производственные и пожароопасные факторы, а также оценены риски, влияющие на экологическую ситуацию.»[5]

Список используемой литературы и используемых источников

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций. Термины и определения : учебное пособие для вузов. Москва : Издательство Юрайт, 2018. 130 с.
2. Белецкий Б.Ф. Строительные машины и оборудование: справ. Пособие – Ростов н/Д: Феникс, 2002. – 591 с.
3. Бернгардт К.В., Воробьев А.С., Машкин О.В. Краны для строительномонтажных работ: учебное пособие ; М-во науки и высш. образования РФ. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2021. – 195 с.
4. ГОСТ Р 2.105-2019. Национальный стандарт Российской Федерации. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. – Введ. 2020-02-01. – М.: Стандартинформ, 2019. – 30 с.
5. ГОСТ 12.0.003-2015. ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015.- 9 с.
6. ГОСТ 12.1.046-2014. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Нормы освещения строительных площадок. – Введ. 2015-07-01– М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. URL: <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/de1/4293767506.pdf> (дата обращения 26.09.2023).
7. ГОСТ 23118 – 2019. Конструкции стальные строительные. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 23118-2012. – Изд.офиц. ; введ. 01.01.2021. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 11 с.
8. ГОСТ 30245-2003. Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. Технические условия (с Поправкой). - Введ. 01.10.2003. – М.: Стандартинформ, 2008 – 15 с.
9. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные.

Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 475-78, ГОСТ 6629,88, ГОСТ 14624-84, ГОСТ 2498-81. – Изд. офиц. ; Введ. 01.07.2017 – Москва : Стандартиформ, 2017 – 35 с.

10. ГОСТ Р 7.0.100-2018. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – Введ. 2019-07-01. – М.: Стандартиформ, 2018. – 66 с.

11. ГОСТ Р 58967-2020. Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ.» [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200174798> Введ. 21-01-01. М.: Стандартиформ, 2020. 19 с. (дата обращения: 15.02.2024).

12. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы и специальные работы. ГЭСН-2020. Сборники 1; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 15; 26; 27; 46; 47. - Введ. 2019-26-12. - М.: Издательство Госстрой России, 2020. URL: <https://minstroyrf.gov.ru/trades/view.gesn-2020.php> (дата обращения 20.09.2023).

13. Данилов А. И., Туснин А. Р., Туснина О. А. Стальной каркас одноэтажного производственного здания : учебное пособие Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. – 187 с. – ISBN 978-5-7264- 1300-6. – электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/48043.html> (дата обращения 12.01.2024).

14. Дикман Л. Г. Организация строительного производства : учеб. для студ. вузов, обучающихся по спец. 290300 "Пром. и гражд.стр-во" - Изд. 5-е, перераб. и доп. ; Гриф УМО. – Москва : АСВ, 2012. 606 с.

15. Кирнев А.Д., Несветаев Г.В. Строительные краны и грузоподъемные механизмы. Справочник. – Ростов-н/Д: Феникс, 2013. – 672 с.

16. Кузин Н.Я. Проектирование и расчет стальных ферм покрытий промышленных зданий [Электронный курс] : учеб. пособие – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2016. 240 с. URL: <http://zodchii.ws/books/info->

276.html/ (дата обращения: 26.12.2023).

17. Кунц А.Л. Основы организации, управления и планирования в строительстве: курс лекций / М-во образования и науки Российской Федерации, Новосибирский гос. архитектурно-строит. ун-т (Сибстрин). - Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2015-. - 21 см. Ч. 1. - 2015. - 288 с.

18. Маслова, Н.В., Жданкин В.Д. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства»: электронное учебно-методическое пособие. Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. - 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333>МДС 12-29.2006 (дата обращения: 01.03.2024).

19. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. ЦНИИОМТП. М.: ФГУП ЦПП, 2007. 12 с.

20. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/760126> (дата обращения: 09.03.2024).

21. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учебное пособие / Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. – 172 с. URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/760174> (дата обращения: 20.03.2024).

22. Олейник П. П., Бродский В. И. - Организация строительной площадки: учеб. пособие / Москва : МГСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 80 с. - ISBN 978-5-7264-0795-1. URL: <http://www.iprbookshop.ru/23734.html> (дата обращения: 11.02.2024).

23. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 02.04.2024)

24. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и

задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Ч.П. – введ. 1991-01-01. – М.: Стройиздат, 1991. – 297с.

25. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности:» [Электронный ресурс].: URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071156> (дата обращения 10.01.2024).

26. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые конструкции по охране труда*. – введ. 01.07.2003. – Москва : Госстрой России, 2003. – 151 с.

27. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – введ. 2019-05-29. – М.: Минрегион России, 2019. – 109 с.

28. СП 18.13330.2019. Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (СНиП II-89-80* Генеральные планы промышленных предприятий). [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/564221198> (дата обращения 15.01.2024).

29. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – введ. 2017-06-04. – М.: Стандартинформ, 2018. – 95 с.

30. СП 470.1325800.2019. Конструкции стальные. Правила производства работ. – введ. 17.06.2020. – Москва: Минстрой России, 2019. – 5 с.

31. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12.01.2004. Введ. 2020-06-25. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минрегион РФ, 2020. – 69 с.

32. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. – введ. 01.07.2013 – Москва : Минрегион России, 2012. 96 с.

33. СП 56.13330.2021. Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001.. – введ. 28.01.2022. - М.: Стандартинформ, 2022. 46 с.

34. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности

[Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 №123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-F> (дата обращения: 5.04.2024).

35. . Типовая технологическая карта на монтаж металлической фермы на колонны URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293788/4293788423.pdf> (дата обращения: 15.03.2024).

36. Учебное пособие Введение в ПК ЛИРА САПР 10.4 – Режим доступа: URL: <https://lira-soft.com/upload/iblock/2ef/2efb08fe2dae7681dfcfe0eb308b7a3b.pdf> (дата обращения: 11.03.2024).

37. Ценообразование в строительстве [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / [сост. Ю.В. Хлистун]. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. – 511 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30278> (дата обращения: 29.03.2024).

Приложение А

Дополнения к разделу «Архитектурно-планировочному»

Таблица А.1 – Спецификация элементов фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Фундамент ленточный					
ФЛ1	ГОСТ 13580-85	ФЛ 6.24-4	25	1040	
ФЛ2		ФЛ 6.12-4	1	520	
ФБС1	ГОСТ 13579-2018	ФБС 24.4.6-т	38	1300	
ФБС2		ФБС 12.4.6-т	30	640	
ФБС3		ФБС 9.4.6-т	19	470	
МУ		Фундамент ленточный			V=20,75 м ³
Фундаменты монолитные					
Фм1	Индивидуального изготовления	Фундамент столбчатый Фм1	4		V=5,6 м ³
Фм2		Фундамент столбчатый Фм2	3		V=3,38 м ³
Фм3		Фундамент столбчатый Фм3	2		V=5,8 м ³
Фм4		Фундамент столбчатый Фм4	5		V=3,8 м ³
Фм5		Фундамент столбчатый Фм5	4		V=3,9 м ³
Фм6		Фундамент столбчатый Фм6	9		V=2,5м ³
Фм7		Фундамент столбчатый Фм7	6		V=2,7 м ³
Фм8		Фундамент столбчатый Фм8	3		V=2,1 м ³
Фм9		Фундамент столбчатый Фм9	5		V=1,2 м ³
Фм10		Фундамент столбчатый Фм10	4		V=2,6м ³
Фм11		Фундамент столбчатый Фм11	2		V=3,0м ³
Фм12		Фундамент столбчатый Фм12	3		V=4,0м ³
Бм1			Балка монолитная Бм1		

Продолжение Приложения А

Таблица А.2– Спецификация колонн

«Поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Масса ед.,кг	Примечание » [4].
К1	I	I40Ш1	5	763,73	-
К2	I	I40Ш1	5	763,73	-
К3	I	I35Ш1	9	522,4	-
К4	I	I35Ш1	2	228,55	-
К5	I	I25К1	5	219,1	-
К6	I	I25К1	2	556,51	-
К7	I	I25К1	4	556,51	-
К8	I	I20К1	4	144,9	-
К9	I	I35Ш1	6	391,8	-
К10	I	I40Ш1	4	478,44	-
К11	I	I35Ш1	8	352,62	-
К12	I	I25К1	2	375,6	-
К13	I	I25К1	4	394,38	-
К14	I	I20К1	4	144,9	-

Таблица А.3– Спецификация элементов перекрытия

«Поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Масса ед.,кг	Примечание » [4].
Б1	I	I50Ш1	10	685,2	
Б2	I	I40Ш1	2	531,6	
Б3	I	I30Ш1	4	187,44	
Б4	I	I30Ш1	3	176,08	
Б5	I	I30Ш1	1	176,08	
Б6	I	I30Ш1	1	176,08	
Б7	I	I20Б1	3	70,29	

Таблица А.4– Спецификация элементов покрытия

«Поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Масса ед.,кг	Примечание » [4].
«БС1	I	I55Б1	8	1068,0	
ПБ1	I	I45Б1	9	397,2	
ПБ2	I	I45Б1	5	397,2	
ПБ3	I	I45Б2	1	456,0	
ПБ4	I	I55Б1	1	534,0	
ПБ5	I	I45Б2	1	456,0	
ПБ6	I	I45Б1	1	397,2» [4].	

Продолжение Приложения А

Таблица А.5– Спецификация ферм

«Поз.	Обозначение	Наименование	Количество	Масса ед.,кг	Примечани» [4].
Фс1	□	Ферма стропильная 18,0 м	17	621,3	

Таблица А.6 – Спецификация дверных и оконных проемов

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество		Примечание
			1 этаж	2 этаж	
1	2	3	4	5	6
Окна					
ОК1	ГОСТ 30674-2023	ОП А2 900×900	2	-	
ОК2		ОП В2 1200×800	1	-	
ОК3		ОП В2 3000×2000	4	-	
ОК4		ОП В2 1000×1150	7	4	
ОК5		ОП В2 1000×2000	1	-	
ОК6		ОП В2 3000×1150	-	4	
ОК7		ОП В2 1000×2300	4	-	
ОК8		ОП В2 3000×2300	6	-	
ОК9		ОП В2 2000×1150	-	1	
Витражи					
Вт1	Индивидуал ьного изготовлени я	Витраж Вт1	1	-	
Вт2		Витраж Вт2	1	-	
Двери внутренние					
1	ГОСТ 30970-2023	ДПВ Г П Л 2100-700	5	-	
2		ДПВ Г Б Л 2100- 700	7	2	
3	ГОСТ 30970-2023	ДПВ Г Б Пр 2100-700	1		
4		ДПВ Г П Л 2100-900	4		
5		ДПВ Г П Пр 2100-900	1		

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5	6
6		ДПВ Г Б Л 2100-900	2	5	
7		ДПВ Г Б Пр 2100-900	1	2	
8	ООО НПО «ДОМ-01»	ДОМ-01М, 900-2100	1	2	
9	ГОСТ 30970-2023	ДПВ Г Б Дв 2100-1500	1	-	
10		Дверь противопожарная 2100-1500	1	-	
11	ООО НПО «ДОМ-01»	ДОМ-01М, 750-2100	2	-	
12	Инд. изготовления	Дверь противопожарная 1400-2100	1	-	
13	ГОСТ 30970-2023	ДПВ Г Б Дв 2100-1200	1	1	
14		ДПВ Г Б Л 2100-700	4	-	
Двери наружные					
1	ГОСТ 30970-2023	ДПН Г Б Дв 1000-2100	2		
2		ДПН Г Б Дв 1500-2400	2		
3		ДПН Г Б Дв 1200-2100	2		
4		ДПН Г Б Л 2100-970	1		
Ворота					
В1	Индивидуального изготовления	Ворота распашные 3000×3000(н)	3		
В2		Ворота подъемно-поворотные с калиткой 3000×3000(н)	2		
В3		Ворота подъемно-поворотные остекленные с калиткой 3000×3000(н)	1		

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5	6
Шторы					
Шт1	Индивидуального изготовления	Штора противопожарная 3650×3000(н)	1		
Шт2		Штора влагозащитная 9300×3000(н)	1		
Шт3		Штора влагозащитная 6450×3000(н)	1		

Таблица А.7 – Ведомость перемычек

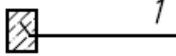
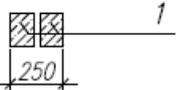
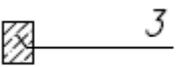
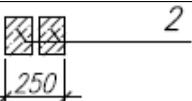
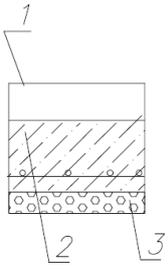
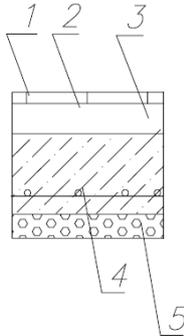
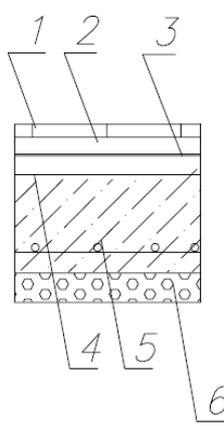
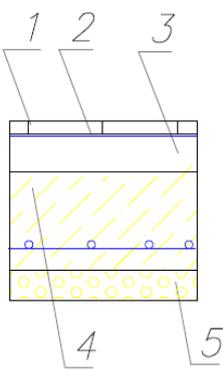
Марка	Схема сечения
«Пр1	
Пр2	
Пр3	
Пр4	
Пр5» [26].	

Таблица А.8 – Спецификация элементов перемычек

«По з.	Обозначение	Наименование	Количество			Масса ед., кг	Примечание
			1 этаж	2 этаж	Всего		
1	Серия 1.038.1-1 в.1	1ПБ13-1-п	30	5	35	25,0	
2		2ПБ19-3-п	7	2	9	81,0	
3		3ПБ34-4-п	1	-	1	222,0» [26].	

Продолжение Приложения А

Таблица А.9 – Экспликация полов

«Номер помещения»	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ² » [1].
1	2	3	4	5
113,115, 123	1		1. Полимерное покрытие 2. Бетон – 50 мм 3. Армированная бетонная подготовка – 150 мм 4. Слой щебня, крупностью 40-60, вдавленный в грунт	1037,57
116,117, 124,125, 130,131	2		1. Плитка керамическая 200х200 серого цвета – 8 мм 2. Стяжка из ЦПР М150 – 15 мм 3. Стяжка из ЦПР М150 – 20 мм 4. Армированная бетонная подготовка – 150 мм 5. Слой щебня, крупностью 40-60, вдавленный в грунт	225,18
104-108, 114, 118-122,126-129, 132, 133	3		1. Плитка керамическая 200х200 серого цвета – 8 мм 2. Стяжка из ЦПР М150 – 15 мм 3. Гидроизоляция – «Изоэласт П-ЭМП-4» - 1 слой – 4 мм 4. Стяжка из ЦПР М150 – 20 мм 5. Армированная бетонная подготовка – 150 мм 6. Слой щебня, крупностью 40-60, вдавленный в грунт	153,4
101-103, 109-112	4		1. Плитка керамическая типа ТОР «ГРАНИТОГРЕС» - 8 мм 2. Цементный раствор марки 300 – 20 мм 3. Стяжка из ЦПР М150 – 20 мм 4. Армированная бетонная подготовка – 150 мм 5. Слой щебня, крупностью 40-60, вдавленный в грунт	631,51

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.9

1	2	3	4	5
201	5		<p>1. Бетон кл. В22,5 – 25 мм 2. Стяжка из ЦПР М150 – 20 мм 3. Гидроизоляция – 2 слоя гидроизола 4. Стяжка из ЦПР М150 – 30 мм 5. Утеплитель Техноплекс35 – 70 мм 6. Плита перекрытия</p>	37,82
116,207	6		<p>1. Керамическая плитка – 11 мм 2. Прослойка ЦПР М150 – 4 мм 3. Стяжка из ЦПР М150 – 20 мм 4. Монолитная жб площадка – 80 мм</p>	42,22
204-206, 212-215	7		<p>1. Керамическая плитка – 11 мм 2. Прослойка ЦПР М150 – 4 мм 3. Стяжка из ЦПР М150 – 20 мм 4. Гидроизоляция – 2 слоя гидроизола 5. Стяжка из ЦПР М150 – 30 мм 6. Плита перекрытия</p>	73,96
210, 211	8		<p>1. Плитка керамическая типа ТОР «ГРАНИТОГРЕС» - 8мм 2. Прослойка ЦПР М150 – 15 мм 3. Стяжка из ЦПР М150 – 53 мм 4. Плита перекрытия</p>	102,21
202, 203, 208,209	9		<p>1. Линолеум на теплоизолирующей подоснове – 25 мм 2. Прослойка из клеящей мастики – 15 мм 3. Стяжка из ЦПР М150 – 20 мм 4. Плита перекрытия</p>	85,42

Продолжение Приложения А

Таблица А.10 – Ведомость отделки помещений

Наименование помещения	Потолок	Площадь м ²	Стены	Площадь м ²	Низ стен или перегородок	Площадь, м ²	Колонны	Площадь м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9
102, 109, 110, 111, 112	Армстронг 600×600	598,65	Шпатлевка, окраска за 2 раза ЭВА-27	419,32	-	-	Шпатлевка, окраска за 2 раза ЭВА-27	5,6
104, 105, 106, 107, 108	Армстронг из водостойкого ГКЛ	15,7	Шпатлевка, окраска за 2 раза ЭВА-27	74,5	Глазурованная плитка h = 2,0 м	54,0	Шпатлевка, окраска за 2 раза ЭВА-27	3,9
118, 120	Затирка монолитного перекрытия, штукатурка, известковая окраска	18,06	Шпатлевка, окраска за 2 раза ЭВА-27	40,0	Глазурованная плитка h = 2,0 м	39,0	-	-
113	Затирка монолитного перекрытия, штукатурка, известковая окраска	344,4	Шпатлевка, окраска за 2 раза ЭВА-27	540,52	-	-	Штукатурка по сетке, окраска за 2 раза ЭВА-27	229,2

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
116, 117	Затирка монолитного перекрытия, штукатурка, известковая окраска	27,0	Шпатлевка, известковая окраска	349,35	-	-	Шпатлевка, окраска за 2 раза ЭВА-27	130,0
126, 127, 128	Шпатлевка. окраска ВД-ВА-224	10,67	Шпатлевка, окраска за 2 раза ЭВА-27	10,7	Глазурованная плитка h = 2,0 м	58,0	-	-
123	-	-	Затирка, шпатлевка, окраска ВД-ВА-224	23,4	-	-	-	-
130	Затирка, шпатлевка, окраска ВД-ВА-224	11,21	Штукатурка, шпатлевка, окраска ВД-ВА 224	33,5	-	-	Штукатурка по сетке, окраска за 2 раза ЭВА-27	3,5
131, 132	Затирка, шпатлевка, окраска ВД-ВА-224	28,32	Шпатлевка, окраска масляной краской	95,0	-	-	Шпатлевка, окраска за 2 раза	12,0
129	Затирка, шпатлевка, окраска ВД-ВА-224	8,82	Штукатурка, шпатлевка, окраска ВД-ВА 224	13,11	Глазурованная плитка, h = 2,0 м	10,74	-	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
133	Затирка, шпатлевка, окраска ВД- ВА-224	19,5	Звукоизоляция плитами Техноплекс, штукатурка по сетке, известковая окраска	12,5	-	-	Штукатурка по сетке, известковая окраска	2,43
212, 213	Армстронг из водостойкого ГКЛ	22,36	Шпатлевка, окраска за 2 раза ЭВА-27	45,86	Глазурованная плитка, h = 1,7 м	29,39	-	-
205, 206, 215	Армстронг из водостойкого ГКЛ	17,23	Шпатлевка, окраска за 2 раза ЭВА-27	54,8	Глазурованная плитка h = 2,0 м	52,0	Шпатлевка, окраска за 2 раза ЭВА-27	1,53
202, 203, 210, 211	Армстронг 600×600	147,0	Шпатлевка, окраска за 2 раза ЭВА-27	234,4	-	-	-	-
204	Армстронг из водостойкого ГКЛ	24,4	Шпатлевка, окраска за 2 раза ЭВА-27	49,5	-	-	-	-
201	-	-	Штукатурка по сетке, известковая окраска	123,1	-	-	Штукатурка по сетке, известковая окраска	8,1

Приложение Б

Дополнения к разделу «Расчетно-конструктивный раздел»

Таблица Б.1 – Расчетные сочетания усилий

«№ элемента	№ сечения	Критерий	Группа РСУ	N	M	Q	Загрузки» [39]
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	A1	-10,411	-0,418	2,0585	1,2,3
1	2	2	A1	-10,411	-1,2707	-2,6328	1,2,3
2	1	2	A1	-25,907	-1,2335	2,471	1,2,3
2	2	2	A1	-25,907	-0,8392	-2,2045	1,2,3
3	1	2	A1	-33,651	-0,9119	2,3386	1,2,3
3	2	2	A1	-33,651	-0,933	-2,3528	1,2,3
4	1	2	A1	-33,651	-0,933	-2,3386	1,2,3
4	2	2	A1	-33,651	-0,9119	-2,3386	1,2,3
5	1	2	A1	-25,907	-0,8392	2,2045	1,2,3
5	2	2	A1	-25,907	-1,2335	-2,471	1,2,3
6	1	2	A1	-10,411	-1,2707	2,6328	1,2,3
6	2	2	A1	-10,411	-0,418	-2,0585	1,2,3
7	1	1	A1	16,112	0,418	-0,2377	1,2,3
7	1	31	A1	1,8944	0,0398	-0,0159	1,2
7	2	1	A1	16,085	-0,1687	-0,2605	1,2,3
8	1	2	A1	-15,585	-0,0453	0,0556	1,2,3
8	2	2	A1	-15,557	0,0586	0,0331	1,2,3
8	2	14	A1	-1,7421	-0,0002	-0,0096	1,2
9	1	1	A1	9,0467	0,0214	-0,0091	1,2,3
9	1	13	A1	1,0996	0,00001	0,0053	1,2
9	2	1	A1	9,0293	-0,0166	-0,0233	1,2,3
10	1	2	A1	-9,0476	0,0446	-0,0183	1,2,3
10	1	13	A1	-1,0091	0,0027	0,0041	1,2
10	2	2	A1	-9,0302	-0,0149	-0,0324	1,2,3
11	1	1	A1	3,1679	-0,0187	0,0397	1,2,3
11	2	1	A1	3,1853	0,0578	0,0255	1,2,3
11	2	14	A1	0,421	0,0036	-0,004	1,2
12	1	2	A1	-2,9681	0,0232	0,0057	1,2,3
12	1	13	A1	-0,3222	-0,0005	0,0074	1,2
12	2	2	A1	-2,9507	0,0199	-0,0085	1,2,3
13	1	2	A1	-2,9507	0,0199	0,0085	1,2,3
13	2	2	A1	-2,9681	0,0232	-0,0057	1,2,3
13	2	14	A1	-0,3222	-0,0005	-0,0074	1,2
14	1	1	A1	3,1679	-0,0187	0,0397	1,2,3
14	2	1	A1	3,1853	0,0578	0,0255	1,2,3
14	2	14	A1	0,421	0,0036	-0,004	1,2
15	1	2	A1	-9,0302	-0,0149	0,0324	1,2,3
15	2	2	A1	-9,0476	0,0446	0,0183	1,2,3
15	2	14	A1	-1,009	0,0027	-0,0041	1,2

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5	6	7	8
16	1	1	A1	9,0293	-0,0166	0,0233	1,2,3
16	2	1	A1	9,0467	0,0214	0,0091	1,2,3
16	2	14	A1	1,099	0,00001	-0,0053	1,2
17	1	1	A1	20,181	-0,1234	0,1207	1,2,3
17	2	1	A1	20,181	0,1558	0,068	1,2,3
17	2	14	A1	2,3191	0,0045	-0,0179	1,2
18	1	1	A1	36,618	0,0946	0,0318	1,2,3
18	2	1	A1	36,618	0,1108	-0,0209	1,2,3
18	2	14	A1	3,6424	0,004	-0,0242	1,2
19	1	1	A1	35,523	0,0689	0,1052	1,2,3
19	2	1	A1	35,523	0,2055	0,0788	1,2,3
19	2	32	A1	4,1034	0,0226	0,0014	1,2
20	1	2	A1	35,523	0,2055	-0,0788	1,2,3
20	1	31	A1	31,618	0,0226	-0,0014	1,2
20	2	1	A1	3,6424	0,0689	-0,1052	1,2,3
21	1	1	A1	31,618	0,1108	0,0209	1,2,3
21	1	13	A1	3,6424	0,004	0,0242	1,2
21	2	1	A1	31,618	0,0946	-0,0318	1,2,3
22	1	1	A1	0,011	0	0	1,2
22	1	2	A1	-0,144	0	0	1,2,3
22	2	2	A1	-0,158	0	0	1,2,3
23	1	2	A1	-15,557	0,0586	-0,0331	1,2,3
23	1	13	A1	-1,7421	-0,0002	0,0096	1,2
23	2	2	A1	-15,585	-0,0453	-0,0556	1,2,3
24	1	1	A1	16,112	0,4179	-0,2377	1,2,3
24	1	31	A1	1,8944	0,0398	-0,0159	1,2
24	2	1	A1	16,085	-0,1687	-0,2605	1,2,3
25	1	1	A1	20,181	0,1558	-0,068	1,2,3
25	1	13	A1	2,3191	0,0045	0,0179	1,2
25	2	1	A1	20,181	-0,1234	-0,1207	1,2,3

Таблица Б.2 – Результаты проверки узла №3

«Параметр	Свойство	Значение	% использования	Внутренние усилия		
				N, тс	M _y , тсм	Q _z , тс
1	2	3	4	5	6	7
Пояс	Толщина	4,0мм	87,4	-22,897	-0,764	-1,994
	Длина	2960,0мм				
Раскос 1	Толщина	3,0мм	49,9	-8,039	-0,011	-0,022
	Длина	2343,0мм				
Раскос 2	Толщина	3,0мм	15,6	2,764	0,054	0,029
	Длина	2349,0мм				

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
Шов Ш1	Катет	3,0мм	78,6	-8,039	-0,011	-0,022» [39]
	Длина	357,0мм				
«Шов Ш2	Катет	3,0мм	29,3	2,764	0,054	0,029
	Длина	358,0мм				
Размер g1	-	10,0мм	-	-	-	-
Размер g1	-	10,0мм	-	-	-	-
Пояс, угол наклона, °	-	0	-	-	-	-
Раскос 1: угол наклона, °	-	-129	-	-	-	-
Раскос 2: угол наклона,» [39]	-	-50	-	-	-	-

Таблица Б.3 – Результаты проверки узла №4

«Параметр	Свойство	Значение	% использования	Внутренние усилия		
				N, тс	My, тсм	Qz, тс
1	2	3	4	5	6	7
Пояс	Толщина	4,0мм	47,1	-29,746	-0,848	-2,126
	Длина	2970,0мм				
Раскос 1	Толщина	3,0мм	16,9	-2,646	0,020	-0,002
	Длина	2349,0мм				
Стойка	Толщина	3,0мм	1,6	-0,155	0,000	0,000
	Длина	1820,0мм				
Раскос 2	Толщина	3,0мм	16,9	-2,646	0,02	0,002
	Длина	2349,0мм				
Шов Ш1	Катет	3,0мм	26,5	-2,646	0,02	-0,002
	Длина	358,0мм				
Шов Ш2	Катет	3,0мм	2,9	-0,155	0,000	0,000
	Длина	240,0мм				
Шов Ш3	Катет	3,0мм	26,5	-2,646	0,02	0,002
	Длина	358,0мм				
Размер g1	-	10,0мм	-	-	-	-
Размер g1	-	10,0мм	-	-	-	-
Пояс, угол наклона, °	-	0	-	-	-	-
Раскос 1: угол наклона, °	-	-129	-	-	-	-

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7
Стойка: угол наклона, °» [39]	-	-90	-	-	-	-
Раскос 2: угол наклона, °	-	-50	-	-	-	-

Таблица Б.4 – Результаты проверки узла №11

«Параметр	Свойство	Значение	% использования	Внутренние усилия		
				N, тс	M _y , тсм	Q _z , тс
Пояс	Толщина	4,0мм	5,0	31,421	0,183	0,077
Стойка	Толщина	3,0мм	1,6	-0,155	0,000	0,000
Шов Ш1	Катет	3,0мм	3,0	-0,155	0,000	0,000
	Длина	320,0мм				
Пояс, угол наклона, °	-	0	-	-	-	-
Стойка: угол наклона, °» [39]	-	90	-	-	-	-

Приложение В

Дополнения к разделу «Организация и планирование строительства»

Таблица В.1 - Ведомость объемов СМР

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание
1	2	3	4
1 Земляные работы			
Планировка площадки со срезкой растительного слоя	1000 м ³	3,07	$S = (66,8+10) \cdot (30,0+10) = 3072,0 \text{ м}^2$
Отрывка котлована экскаватором: - с погрузкой - навывет	1000 м ³	0,29 4,61	<p>Грунты под фундаментами – супесь непросадочная</p> <p>$A_n^{\text{котл}} = 68,7+1,2 = 69,9 \text{ м}$</p> <p>$B_n^{\text{котл}} = 32,8+1,2 = 34,0 \text{ м}$</p> <p>$A_b = 69,9+2 \cdot 1,75 \cdot 0,67 = 72,25 \text{ м}$</p> <p>$B_b = 34,0+2 \cdot 1,75 \cdot 0,67 = 36,35 \text{ м}$</p> <p>Площадь котлована по верху: $F_b = 72,25 \cdot 36,35 = 2626,29 \text{ м}^2$</p> <p>Площадь котлована по низу: $F_n = 69,9 \cdot 34,0 = 2376,6 \text{ м}^2$</p> <p>Объем котлована с откосами: $V = \frac{1}{3} \cdot 1,75 \cdot (2626,29+2376,6+\sqrt{2626,29 \cdot 2376,6}) = 4375,71 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (4375,71 - (41,72+20,75+158,94+37,8)) \cdot 1,12 = 4610,48 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{\text{изб}} = 4375,71 \cdot 1,12 - 4610,48 = 290,32 \text{ м}^3$</p>
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	2,19	$V_{\text{руч.}} = 0,05 \cdot 4375,71 = 218,79 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта котлована	100 м ³	2,38	$V_{\text{упл.}} = 0,1 \cdot 2376,6 = 237,66$
Обратная засыпка землей	1000 м ³	4,61	$V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 4610,48 \text{ м}^3$
2 Устройство оснований и фундаментов			

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4			
Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,25	Марка	Объем 1шт., м ³	Кол-во	Общий объем, м ³
			«Фм1	0,841	4	3,364
			Фм2	0,56	3	1,68
			Фм3	0,841	2	1,682
			Фм4	0,522	5	2,61
			Фм5	0,522	4	2,088
			Фм6	0,396	9	3,564
			Фм7	0,486	6	2,916
			Фм8	0,324	3	0,972
			Фм9	0,196	5	0,98
			Фм10	0,4	4	1,6
			Фм11	0,841	2	1,682
			Фм12	0,572	3	1,716
						24,854»[18]
Укладка фундаментных блоков	100 шт.	1,13	ФЛ 6.24-4 – 25 шт. ФЛ 6.12-4 – 1 шт. ФБС 24.4.6-т – 38 шт. ФБС 12.4.6-т – 30 шт. ФБС 9.4.6-т – 19 шт. Итого: 113 шт.			
Устройство монолитных участков фундаментов	100 м ³	0,21	V = 20,75 м ³			

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4				
			Марка	Объем 1шт., м ³	Кол-во	Общий объем, м ³	
«Устройство монолитных столбчатых фундаментов	100 м ³	1,58	Фм1	5,6	4	22,4	
			Фм2	3,38	3	10,14	
			Фм3	5,8	2	11,6	
			Фм4	3,8	5	19,0	
			Фм5	3,9	4	15,6	
			Фм6	2,5	9	22,5	
			Фм7	2,7	6	16,2	
			Фм8	2,1	3	6,3	
			Фм9	1,2	5	6,0	
			Фм10	2,6	4	10,4	
			Фм11	3,0	2	6,0»[18]	
			Фм12	4,0	3	12,0	
							158,14
Устройство монолитных фундаментных балок	100 м ³	0,38	$V = 252,0 \cdot 0,25 \cdot 0,6 = 37,8 \text{ м}^3$				
Гидроизоляция фундаментов	100 м ²	5,84	$S = 4 \cdot 17,21 + 3 \cdot 13,28 + 2 \cdot 18,56 + 5 \cdot 13,22 + 4 \cdot 13,62 + 9 \cdot 10,24 + 6 \cdot 10,72 + 3 \cdot 9,12 + 5 \cdot 6,24 + 4 \cdot 10,44 + 2 \cdot 10,44 + 3 \cdot 13,16 = 583,54 \text{ м}^2$				
3 Возведение надземной части здания							
Монтаж стальных колонн	т	27,8	Марка	Сечение	Масса 1шт, кг	Кол-во	Общая масса, кг
			К1	I40Ш1	763,73	5	3818,65
			К2	I40Ш1	763,73	5	3818,65
			К3	I35Ш1	522,4	9	4701,6
			К4	I35Ш1	228,55	2	457,1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4				
			К5	I25K1	219,1	5	1095,5
			К6	I25K1	556,51	2	1113,02
			К7	I25K1	556,51	4	2226,04
			К8	I20K1	144,9	4	579,6
			К9	I35Ш1	391,8	6	2350,8
			К10	I40Ш1	478,44	4	1913,76
			К11	I35Ш1	352,62	8	2820,96
			К12	I25K1	375,6	2	751,2
			К13	I25K1	394,38	4	1577,52
			К14	I20K1	144,9	4	579,6
							27804
Монтаж балок перекрытия	т	9,76	Марка	Сечение	Масса 1шт, кг	Кол-во	Общая масса, кг
			Б1	I50Ш1	685,2	10	6852,0
			Б2	I40Ш1	531,6	2	1063,2
			Б3	I30Ш1	187,44	4	749,76
			Б4	I30Ш1	176,08	3	528,24
			Б5	I30Ш1	176,08	1	176,08
			Б6	I30Ш1	176,08	1	176,08
			Б7	I20Б1	70,29	3	210,87
							9756,23

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4				
Монтаж вертикальных связей	т	2,35	Марка	Сечение	Масса 1шт, кг	Кол-во	Общая масса, кг
			BC1	L140x10	429,0	1	429,0
			BC2	L110x8	185,49	2	370,98
			BC3	L110x8	188,46	2	376,92
			BC4	L110x8	192,51	1	192,51
			BC5	L140x10	347,49	2	694,98
			BC6	L110x8	114,48	1	114,48
			BC7	L110x8	173,12	1	173,12
							2351,99
Монтаж горизонтальных связей	т	1,94	Марка	Сечение	Масса 1шт, кг	Кол-во	Общая масса, кг
			C1	□80x3	28,28	14	395,92
			C2	□80x3	28,28	4	113,12
			C3	□80x3	28,28	4	113,12
			C4	I14	49,2	9	442,8
			C5	□80x3	28,28	8	226,24
			C6	□80x3	28,28	2	56,56
			C7	□80x3	28,28	2	56,56
			C8	□80x3	14,14	8	113,12
			C9	□80x3	14,14	2	28,28
			C10	□80x3	14,14	2	28,28
			C11	I14	49,2	5	246,0
			C12	I14	24,6	5	123,0
				1943			
Монтаж стропильных ферм	т	10,56	$M = 17 \cdot 621,33 = 10562,61$ кг				

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4				
			Марка	Сечение	Масса 1шт, кг	Кол-во	Общая масса, кг
Монтаж стропильных и подстропильных балок	т	15,95					
			БС1	155Б1	1068,0	8	8544,0
			ПБ1	145Б1	397,2	9	3574,8
			ПБ2	145Б1	397,2	5	1986,0
			ПБ3	145Б2	456,0	1	456,0
			ПБ4	155Б1	534,0	1	534,0
			ПБ5	145Б2	456,0	1	456,0
			ПБ6	145Б1	397,2	1	397,2
				15948			
Монтаж плит перекрытия	100 шт.	0,5	ПК60.15-8 – 38 шт., ПК60.12-8 – 8 шт., ПК60.15-12 – 4 шт. Итого: 50 шт.				
«Устройство монолитных участков перекрытия	100 м ³	0,05	$V = 5 \cdot 0,2 + 4 \cdot 0,4 + 1 \cdot 0,2 + 1 \cdot 0,4 + 1 \cdot 0,4 + 2 \cdot 0,1 + 3 \cdot 0,2 + 1 \cdot 1,4 = 5,38 \text{ м}^3$				
Кладка перегородок из кирпича 120 мм	100 м ² »[18]	10,01	$S = 44,41 \cdot 3,6 + 50,75 \cdot 3,6 + 87,8 \cdot 4,0 + 80,36 \cdot 4,6 - 65,28 = 1063,43 - 62,34 = 1001,09 \text{ м}^2$				
Устройство перегородок из гипсокартона 100 мм	100 м ²	2,75	$S = 62,68 \cdot 4,6 - 13,23 = 275,1 \text{ м}^2$				
Кладка стен из кирпича 250 мм	м ³	40,08	$V = 0,25 \cdot (27,06 \cdot 4,0 + 13,18 \cdot 4,6 - 8,55) = 40,08 \text{ м}^3$				
Монтаж остекленных перегородок 100 мм	100 м ²	2,08	$S = 12,9 \cdot 4,0 + 9,2 \cdot 4,6 + 28,61 \cdot 4,0 = 208,36 \text{ м}^2$				
Устройство лестниц	100 м ступ-ей	0,18	L = 17,7 м				

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство перемычек	100 шт.	0,45	1ПБ13-1-п – 35шт., 2ПБ19-3-п – 9 шт, 3ПБ34-4-п – 1 шт. Итого: 45шт.
Монтаж стен из сэндвич-панелей 120 мм	100 м ²	14,3	$S = 2 \cdot (30,8 \cdot 6,9 + 36,8 \cdot 9,5) + 30,8 \cdot 6,9 + 30,8 \cdot 9,8 + 30,8 \cdot 9,5 - (106,31 + 331,54 + 18,48 + 45,0) = 1931,2 - 501,33 = 1429,87 \text{ м}^2$
Устройство входных групп	м ³	9,69	$V = 0,15 \cdot (3,17 + 7,98 + 3,17 + 7,5 + 10,04 + 6,86 + 6,75 + 7,33 + 8,44 + 3,35) = 9,69 \text{ м}^3$
4 Устройство кровли			
Укладка профилированного настила	100 м ²	20,44	Профилированный настил Н114-600-0,8 $S = 2043,5 \text{ м}^2$
Устройство пароизоляции	100 м ²	20,44	Пароизоляционная пленка ТехноНИКОЛЬ $S = 2043,5 \text{ м}^2$
Устройство утеплителя	100 м ²	20,44	Минеральная вата ТЕХНОРУФ В60 (50мм) и Н35 (100мм) $S = 2043,5 \text{ м}^2$
Укладка кровельной мембраны	100 м ²	20,44	Кровельная мембрана Logicroof-V RP $S = 2043,5 \text{ м}^2$
5 Устройство полов			
Устройство армированной бетонной подготовки	100 м ³	2,92	$V = 0,15 \cdot (1037,57 + 225,18 + 153,4 + 531,51) = 292,15 \text{ м}^3$
Укладка бетонной смеси	100 м ²	52,83	Бетон кл. В22,5. $V = 0,05 \cdot 1037,57 + 0,025 \cdot 37,82 = 52,83 \text{ м}^3$
Устройство стяжки из ЦПР	100 м ²	18,42	Толщина 0,015м: $S = 225,18 + 153,4 = 378,58 \text{ м}^2$ Толщина 0,02м: $S = 225,18 + 153,4 + 631,51 + 37,82 + 42,22 + 73,96 + 85,42 = 1249,51 \text{ м}^2$ Толщина 0,03м: $S = 37,82 + 73,96 = 111,78 \text{ м}^2$ Толщина 0,053м: $S = 102,21 \text{ м}^2$ Итого: $S = 1842,08 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции	100 м ²	2,65	Гидроизоляция – гидроизол и «Изоэласт» П-ЭМП-4 $S = 153,4 + 37,82 + 73,96 = 265,18 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4			
Укладка цементного раствора	100 м ²	6,32	Цементный раствор марки 300 S = 631,51 м ²			
Укладка утеплителя	100 м ²	0,38	Утеплитель Техноплекс35 толщиной 70 мм S = 37,82 м ²			
Укладка линолеума	100 м ²	0,85	Линолеум на теплоизолирующей подоснове толщиной 25 мм S = 85,42 м ²			
Укладка керамической плитки	100 м ²	12,28	S = 225,18+153,4+631,51+42,22+73,96+102,21 = 1228,48 м ²			
Нанесение полимерного покрытия	100 м ²	10,38	S = 1037,57 м ²			
6 Заполнение проемов						
Монтаж оконных блоков	100 м ²	1,08	Марка	Площадь 1 шт., м ²	Кол-во	Общая площадь, м ²
			«ОК1	0,81	2	1,62
			ОК2	0,96	1	0,96
			ОК3	6,0	4	24,0
			ОК4	1,15	11	12,65
			ОК5	2,0	1	2,0
			ОК6	3,45	4	13,8
			ОК7	2,3	4	9,2
			ОК8	6,9	6	41,4
			ОК9	2,3	1	2,3
					107,93»[18]	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4			
			Марка	Площадь 1шт., м ²	Кол-во	Общая площадь, м ²
Монтаж витражей	100 м ²	3,32	Вт1	220,22	1	220,22
			Вт2	111,32	1	111,32
						331,54
Монтаж внутренних дверей	м ²	79,38	Марка	Площадь 1шт., м ²	Кол-во	Общая площадь, м ²
			1	1,47	5	7,35
			2	1,47	9	13,23
			3	1,47	1	1,47
			4	1,89	4	7,56
			5	1,89	1	1,89
			6	1,89	7	13,23
			7	1,89	3	5,67
			8	1,89	3	5,67
			9	3,15	1	3,15
			10	3,15	1	3,15
			11	1,575	2	3,15
			12	2,94	1	2,94
			13	2,52	2	5,04
			14	1,47	4	5,88
			79,38			
Монтаж наружных дверей	м ²	18,48	Марка	Площадь 1шт., м ²	Кол-во	Общая площадь, м ²
			1	2,1	2	4,2
			2	3,6	2	7,2
			3	2,52	2	5,04

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4			
			4	2,037	1	2,037
						18,477
Монтаж ворот	100 м ²	0,54	Марка	Площадь 1шт., м ²	Кол-во	Общая площадь, м ²
			В1	9,0	3	27,0
			В2	9,0	2	18,0
			В3	9,0	1	9,0
						54
Монтаж противопожарных и влагозащитных штор	100 м ²	0,58	Марка	Площадь 1шт., м ²	Кол-во	Общая площадь, м ²
			Шт1	10,95	1	10,95
			Шт2	27,9	1	27,9
			Шт3	19,35	1	19,35
						58,2
7 Отделочные работы						
Оштукатуривание потолка	100 м ²	5,28	S = 18,06+60,32+344,4+27,0+10,67+11,21+28,32+8,82+19,5 = 528,3 м ²			
Оштукатуривание стен и колонн	100 м ²	25,32	S = 419,32+74,5+40,0+45,86+54,8+234,4+49,5+39,9+83,2+4,7+540,52+349,35+5,6+3,9+1,53+9,14+6,57+1,53+2,66+229,2+130,0+10,7+23,4+33,5+95,0+13,11+12,5+3,5+12,0+2,43 = 2532,32 м ²			
Устройство потолка типа Армстронг	100 м ²	8,25	S = 598,65+15,7+22,36+17,23+147,0+24,4 = 825,34 м ²			
Окраска потолка	100 м ²	5,28	S = 18,06+60,32+344,4+27,0+10,67+11,21+28,32+8,82+19,5 = 528,3 м ²			
Окраска стен и колонн	100 м ²	25,32	S = 419,32+74,5+40,0+45,86+54,8+234,4+49,5+39,9+83,2+4,7+540,52+349,35+5,6+3,9+1,53+9,14+6,57+1,53+2,66+229,2+130,0+10,7+23,4+33,5+95,0+13,11+12,5+3,5+12,0+2,43 = 2532,32 м ²			

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Укладка глазурованной плитки на стены	100 м ²	2,57	$S = 54,0+39,0+29,39+52,0+14,0+58,0+10,74 = 257,13 \text{ м}^2$
8 Благоустройство территории			
Устройство отмостки	100 м ²	3,04	$S = 304,2 \text{ м}^2$
Устройство асфальтобетонного покрытия	100 м ²	58,07	$S = 5807,3 \text{ м}^2$
Засев газона	100 м ²	40,32	$S = 4031,52 \text{ м}^2$
Посадка деревьев	10 шт.	1,8	$N = 18 \text{ шт.}$

Таблица В.2 – Ведомость затрат труда и машинного времени

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование (№, §, ГЭСН)	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
			Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Земляные работы								
Планировка площадки со срезкой растительного слоя	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-01	0,35	0,35	3,07	0,13	0,13	Машинист бр-1ч »[12].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Отрывка котлована экскаватором: - с погрузкой - навывет	1000 м ³	ГЭСН 01-01-013-01 ГЭСН 01-01-008-01	5,52 18,0	16,0 18,0	0,29 4,61	0,2 10,37	0,58 10,37	Машинист 6р-1ч., помощник машиниста 5р-2ч.
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	ГЭСН 01-02-056-01	162	-	2,19	44,35	-	Землекоп 3р-5ч.
Уплотнение грунта котлована	100 м ³	ГЭСН 01-02-005-01	12,53	2,62	2,38	3,73	0,78	Машинист 6р-1ч.
Обратная засыпка земель	1000 м ³	ГЭСН 01-01-033-01	6,91	6,91	4,61	3,98	3,98	Машинист 6р-1ч., помощник машиниста 5р-2ч.
2 Устройство оснований и фундаментов								
Устройство бетонной подготовки	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	135	18,12	0,25	4,22	0,57	Бетонщик 4р-1ч, 2р-1ч.
Укладка фундаментных блоков	100 шт.	ГЭСН 07-01-001-02	82,5	34,17	1,13	11,65	4,83	Монтажник 4р-1ч., 3р-1ч., 2р-1ч., машинист крана 6р-1ч.
Устройство монолитных участков фундаментов	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-22	360	30,37	0,21	9,45	0,80	Плотник 4р-1ч., 3р-1ч., арматурщик 4р-1ч, бетонщик 4р-1ч.
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-03	351	24,45	1,58	69,32	4,83	Плотник 4р-1ч., 3р-1ч., арматурщик 4р-1ч, бетонщик 4р-1ч.
Устройство монолитных фундаментных балок	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-22	360	30,37	0,38	17,10	1,44	Плотник 4р-1ч., 3р-1ч., арматурщик 4р-1ч, бетонщик 4р-1ч »[12].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Гидроизоляция фундаментов	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	0,2	5,84	15,48	0,15	Изолировщик 4р-1ч., 3р-1ч., 2р-1ч.
3 Возведение надземной части здания								
Монтаж стальных колонн	т	ГЭСН 09-03-002-01	9,35	2,17	27,8	32,49	7,54	Монтажник 5р-1ч., 4р-2ч., 3р-2ч., машинист крана 6р-1ч.
Монтаж балок перекрытия	т	ГЭСН 09-03-002-12	15,6	2,88	9,76	19,03	3,51	Монтажник 5р-1ч., 4р-2ч., 3р-2ч., машинист крана 6р-1ч.
Монтаж вертикальных связей	т	ГЭСН 09-03-014-01	39,55	4,01	2,35	11,62	1,18	Монтажник 5р-1ч., 4р-2ч., 3р-2ч., машинист крана 6р-1ч.
Монтаж горизонтальных связей	т	ГЭСН 09-03-014-01	39,55	4,01	1,94	9,59	0,97	Монтажник 5р-1ч., 4р-2ч., 3р-2ч., машинист крана 6р-1ч.
Монтаж стропильных ферм	т	ГЭСН 09-03-012-01	23	4,82	10,56	30,36	6,36	Монтажник 6р-1ч., 4р-2ч., 3р-2ч., машинист крана 6р-1ч.
Монтаж подстропильных балок	т	ГЭСН 09-03-012-01	23	4,82	15,95	45,86	9,61	Монтажник 6р-1ч., 4р-2ч., 3р-2ч., машинист крана 6р-1ч.
Монтаж плит перекрытия	100 шт.	ГЭСН 07-01-029-35	202	41,41	0,5	12,63	2,59	Монтажник 4р-1ч., 3р-2ч., 2р-1ч., машинист крана 6р-1ч.
Устройство монолитных участков перекрытия	100 м ³	ГЭСН 06-08-001-08	1160	43,95	0,05	7,25	0,27	Бетонщик 4р-1ч., 3р-1ч.
Кладка перегородок из кирпича 120 мм	100 м ²	ГЭСН 08-02-002-05	121	4,11	10,01	151,40	5,14	Каменщик 4р-4ч., 3р-4ч.
Устройство перегородок из гипсокартона 100 мм	100 м ²	ГЭСН 10-04-009-01	220,18	1,32	2,75	75,69	0,45	Монтажник 5р-1ч., 4р-1ч., 3р-1ч., 2р-1ч., машинист крана 6р-1ч »[12].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Кладка стен из кирпича 250 мм	м ³	ГЭСН 08-02-001-07	4,38	0,4	40,08	21,94	2,00	Каменщик 4р-4ч., 3р-4ч.
Монтаж остекленных перегородок 100 мм	100 м ²	ГЭСН 08-04-002-01	135,7	2,95	2,08	35,28	0,77	Монтажник 5р-1ч., 4р-1ч., 3р-1ч., 2р-1ч., машинист крана 6р-1ч.
Устройство лестниц	100 м ступ-ей	ГЭСН 07-05-015-01	108	1,47	0,18	2,43	0,03	Монтажник 4р-2ч., машинист крана 6р-1ч.
Укладка перемычек	100 шт.	ГЭСН 07-01-021-01	81,3	35,84	0,45	4,57	2,02	Каменщик 4р-1ч., 3р-1ч., машинист крана 6р-1ч.
Монтаж стен из сэндвич-панелей 120 мм	100 м ²	ГЭСН 09-04-006-04	152	36,14	14,3	271,70	64,60	Монтажник 5р-4ч., 4р-3ч., 3р-2ч., машинист 6р-1ч.
Устройство входных групп	м ³	ГЭСН 06-01-004-03	3,55	0,1	9,69	4,30	0,12	Бетонщик 4р-1ч., 3р-1ч.
4 Устройство кровли								
Укладка профилированного настила	100 м ²	ГЭСН 12-01-007-08	79,77	0,63	20,44	203,81	1,61	Монтажник 5р-4ч., 4р-3ч., 3р-2ч., машинист 6р-1ч.
Устройство пароизоляции	100 м ²	ГЭСН 12-01-015-01	15,5	0,28	20,44	39,60	0,72	Кровельщик 4р-1ч., 3р-1ч., изолировщик 4р-1ч., 3р-1ч., 2р-1ч.
Устройство утеплителя	100 м ²	ГЭСН 12-01-013-03	40,3	0,83	20,44	102,97	2,12	Кровельщик 4р-1ч., 3р-1ч., изолировщик 4р-1ч., 3р-1ч., 2р-1ч.
Укладка кровельной мембраны	100 м ²	ГЭСН 12-01-015-01	15,5	0,28	20,44	39,60	0,72	Кровельщик 4р-1ч., 3р-1ч., изолировщик 4р-1ч., 3р-1ч., 2р-1ч »[12].
5 Устройство полов								

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство армированной бетонной подготовки	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	135	18,12	2,92	49,28	6,61	Бетонщик 3р-3ч., 2р-3ч.
Укладка бетонной смеси	100 м ²	ГЭСН 11-01-015-01	40	1,93	52,83	264,15	12,75	Бетонщик 3р-5ч., 2р-5ч.
Устройство стяжки из ЦПР	100 м ²	ГЭСН 11-01-011-01	23,33	1,27	18,42	53,72	2,92	Бетонщик 3р-3ч., 2р-3ч.
Устройство гидроизоляции	100 м ²	ГЭСН 11-01-004-05	19	0,43	2,65	6,29	0,14	Гидроизолировщик 4р-1ч., 2р-1ч.
Укладка цементного раствора	100 м ²	ГЭСН 11-01-015-03	26,9	1,74	6,32	21,25	1,37	Бетонщик 3р-3ч., 2р-3ч.
Укладка утеплителя	100 м ²	ГЭСН 11-01-009-01	25,8	1,08	0,38	1,23	0,05	Облицовщик 4р-1ч., 2р-1ч.
Укладка линолеума	100 м ²	ГЭСН 11-01-036-03	17,2	0,82	0,85	1,83	0,09	Облицовщик 4р-1ч., 2р-1ч.
Укладка керамической плитки	100 м ²	ГЭСН 11-01-047-02	234,92	1,73	12,28	360,60	2,66	Облицовщик-плиточник 4р-6ч., 2р-6ч.
Нанесение полимерного покрытия	100 м ²	ГЭСН 11-01-052-01	54,99	0,21	10,38	71,35	0,27	Облицовщик синтетическими материалами 4р-2ч., 3р-2ч., 2р-2ч.
б Заполнение проемов								
Монтаж оконных блоков	100 м ²	ГЭСН 09-04-009-04	437,92	19,31	1,08	59,12	2,61	Монтажник 5р-2ч., 4р-1ч., 3р-1ч., плотник 5р-1ч., машинист крана 6р-1ч »[12].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Монтаж витражей	100 м ²	ГЭСН 09-04-010-03	322,73	19,95	3,32	133,93	8,28	Монтажник 5р-2ч., 4р-1ч., 3р-1ч., плотник 5р-1ч., машинист крана бр-1ч.
Монтаж внутренних дверей	м ²	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	0,17	79,38	23,81	1,69	Плотник 4р-2ч., 2р-3ч.
Монтаж наружных дверей	м ²	ГЭСН 09-04-012-01	2,4	0,17	18,48	5,54	0,39	Плотник 4р-1ч., 2р-2ч.
Монтаж ворот	100 м ²	ГЭСН 10-01-046-01	228,66	11,93	0,54	15,43	0,81	Монтажник 4р-2ч., 2р-3ч.
Монтаж противопожарных и влагозащитных штор	100 м ²	ГЭСН 09-08-007-02	51,47	0,34	0,58	3,73	0,02	Плотник 4р-1ч., 2р-2ч.
7 Отделочные работы								
Оштукатуривание потолка	100 м ²	ГЭСН 15-02-015-02	59,3	4,33	5,28	39,14	2,86	Штукатуры 4р-2ч., 3р-2ч., 2р-2ч.
Оштукатуривание стен и колонн	100 м ²	ГЭСН 15-02-015-01	55,6	4,33	25,32	175,97	13,70	Штукатуры 4р-3ч., 3р-3ч., 2р-3ч.
Устройство потолка типа Армстронг	100 м ²	ГЭСН 15-01-047-15	102,46	5,34	8,25	105,66	5,51	Облицовщик 4р-3ч., 3р-3ч.
Окраска потолка	100 м ²	ГЭСН 15-04-007-02	63	0,18	5,28	41,58	0,12	Маляр 3р-3ч., 2р-3ч.
Окраска стен и колонн	100 м ²	ГЭСН 15-04-007-01	43,56	0,17	25,32	137,87	0,54	Маляр 3р-3ч., 2р-4ч »[12].
"Укладка глазурованной плитки на стены	100 м ²	ГЭСН 15-01-019-05	115,26	1,65	2,57	37,03	0,53	Облицовщик-плиточник 4р-2ч., 3р-3ч.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8 Благоустройство территории								
«Устройство отмостки	100 м ²	ГЭСН 27-07-001-01	14,4	0,07	3,04	5,47	0,03	Асфальтобетонщик 5р.-1ч., 4р-1ч.
Устройство асфальтобетонного покрытия	100 м ²	ГЭСН 27-07-001-01	14,4	0,07	58,07	104,53	0,51	Асфальтобетонщик 5р-1ч., 4р-2ч., 3р-2ч., 2р-2ч., машинист катка бр-1ч.
Засев газона	100 м ²	ГЭСН 47-01-046-06	5,25	2,74	40,32	26,46	13,81	Рабочий зеленого строительства 5р-1ч., 4р-1ч., 3р-1ч.
Посадка деревьев	10 шт.	ГЭСН 47-01-009-05» [12].	18,52	1,81	1,8	4,17	0,41	Рабочий зеленого строительства 5р-1ч., 4р-1ч., 3р-1ч.
Итого						3061,25	219,46	
Подготовительные работы	%				10	306,13		
Санитарно-технические работы	%				7	214,29		Монтажник санитарно-технических систем 5р-3ч., 4р-3ч.
Электромонтажные работы	%				5	153,06		Электромонтажник 5р-3ч., 4р-3ч.
Неучтенные работы	%				16	489,8		
Всего						4224,53		

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,25	Бетон В7,5	м ³ /т	1/2,5	24,854/62,14
Укладка фундаментных блоков	100 шт.	1,13	ФЛ 6.24-4 – 25 шт.	шт/т	1,04	25/26,0
			ФЛ 6.12-4 – 1 шт.		0,52	1/0,52
			ФБС 24.4.6-т – 38 шт.		1,3	38/49,4
			ФБС 12.4.6-т – 30 шт.		0,64	30/19,2
			ФБС 9.4.6-т – 19 шт.		0,47	19/8,93
Устройство монолитных участков фундаментов	100 м ³	0,21	Бетон В15, W6, F75	м ³ /т	1/2,5	20,75/51,88
			Арматура А400, А240	т	0,041	2,13
			Опалубка	м ² /т	1/0,02	95,95/1,92
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	100 м ³	1,58	Бетон В15, W6, F75	м ³ /т	1/2,5	158,14/395,35
			Арматура А400, А240	т	0,041	16,21
			Опалубка	м ² /т	1/0,02	96,67/1,93
Устройство монолитных фундаментных балок	100 м ³	0,38	Бетон В15, W6, F75	м ³ /т	1/2,5	37,8/94,5
			Арматура А400, А240	т	0,041	3,87
			Опалубка	м ² /т	1/0,02	370,0/7,4
«Гидроизоляция фундаментов	100 м ²	5,84	Горячий битум	м ² /т	1/0,002	583,54/1,17
Монтаж стальных колонн	т	27,8	I40Ш1 – 10шт.	шт/т	0,76	10/7,6
			I40Ш1 – 4шт.		0,48	4/1,92
			I35Ш1 – 9шт.		0,52	9/4,68
			I35Ш1 - 2шт.		0,23	2/0,46
			I35Ш1 – 6 шт.		0,39	6/2,34» [18].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7
			«I35Ш1- 8шт.		0,35	8/2,8
			I25К1 – 5шт.		0,22	5/1,1
			I25К1 – 6шт.		0,56	6/3,36
			I25К1 – 2шт.		0,38	2/0,76
			I25К1 – 4шт.		0,39	4/1,56
			I20К1- 8шт.		0,14	8/1,12
Монтаж балок перекрытия	т	9,76	I50Ш1 – 10шт.	шт/т	0,69	10/6,9
			I40Ш1 – 2шт.		0,53	2/1,06
			I30Ш1 – 4шт.		0,19	4/0,76
			I30Ш1 – 5шт.		0,18	5/0,9
			I20Б1 – 3шт.		0,07	3/0,21
Монтаж вертикальных связей	т	2,35	L140x10 – 1шт.	шт/т	0,43	1/0,43
			L110x8 – 2шт.		0,19	2/0,38
			L110x8 – 2шт.		0,19	2/0,38
			L110x8 – 1шт.		0,19	1/0,19
			L140x10 – 2шт.		0,35	2/0,7
			L110x8 – 1шт.		0,11	1/0,11
			L110x8 – 1шт.		0,17	1/0,17
Монтаж горизонтальных связей	т	1,94	□80x3 – 34шт.	шт/т	0,03	34/1,02
			□80x3 – 12шт.		0,01	12/0,12
			I14 – 14шт.		0,05	14/0,7
			I14 – 5шт.		0,02	5/0,1
Монтаж стропильных ферм	т	10,56	ФС1 – 17шт.	шт/т	0,62	17/10,54» [18].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж стропильных и подстропильных балок	т	15,95	I55Б1 – 8шт.	шт/т	1,07	8/8,56
			I55Б1 – 1шт.		0,53	1/0,53
			I45Б1 – 2шт.		0,46	2/0,92
			I45Б1 – 15шт.		0,4	15/6,0
Монтаж плит перекрытия	100 шт.	0,5	ПК60.15-8 – 38 шт	шт/т	2,95	38/112,1
			ПК60.12-8 – 8 шт		2,25	8/18,0
			ПК60.15-12 – 4шт.		2,25	4/9,0
Устройство монолитных участков перекрытия	100 м ³	0,05	Бетон В20	м ³ /т	1/2,5	5,38/13,45
			Арматура А400	т	0,041	0,55
			Опалубка	м ² /т	1/0,02	171,1/3,42
Кладка перегородок из кирпича 120 мм	100 м ²	10,01	Кирпич 120 мм	м ³ /т	1/1,4	120,13/168,18
Устройство перегородок из гипсокартона 100 мм	100 м ²	2,75	Гипсокартон 100 мм	м ² /т	1/0,05	275,1/13,76
Кладка стен из кирпича 250 мм	м ³	40,08	Кирпич 250 мм	м ³ /т	1/1,4	40,08/56,11
Монтаж остекленных перегородок 100 мм	100 м ²	2,08	Стекло 100 мм	м ² /т	1/0,03	208,36/6,25
Устройство лестниц	100 м ступ-ей	0,18	Косоур К1 – 2шт.	шт/т	1/0,14	2/0,28
			Косоур К2 – 2шт.		1/0,15	2/0,3
			Косоур К3 – 2шт.		1/0,2	2/0,4
			Косоур К4 – 2шт.		1/0,33	2/0,66
			Ступень Ст1 – 58шт.		1/0,05	58/2,9
Устройство перемычек	100 шт.	0,45	1ПБ13-1-п – 35шт.	шт/т	0,03	35/1,05
			2ПБ19-3-п – 9 шт		0,08	9/0,72

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7
			ЗПБ34-4-п – 1 шт		0,22	1/0,22
Монтаж стен из сэндвич-панелей 120 мм	100 м ²	14,3	Сэндвич-панель трехслойная с утеплителем из мин. ваты 120 мм	м ² /т	1/0,03	1429,87/42,9
Устройство входных групп	м ³	9,69	Бетон	м ³ /т	1/2,5	9,69/24,23
Укладка профилированного настила	100 м ²	20,44	Профилированный настил Н114-600-0,8	м ² /т	1/0,014	2043,5/28,61
Устройство пароизоляции	100 м ²	20,44	Пароизоляционная пленка ТехноНИКОЛЬ	м ² /т	1/0,0002	2043,5/0,41
Устройство утеплителя	100 м ²	20,44	Минеральная вата ТЕХНОРУФ В60 (50мм)	м ² /т	1/0,09	2043,5/183,92
			Минеральная вата ТЕХНОРУФ Н35 (100мм)		1/0,01	2043,5/20,44
Укладка кровельной мембраны	100 м ²	20,44	Кровельная мембрана Logicroof-V RP	м ² /т	1/0,0015	2043,5/3,07
Устройство армированной бетонной подготовки	100 м ³	2,92	Бетон	м ³ /т	1/2,5	292,15/730,38
			Арматура	т	0,041	29,95
Укладка бетонной смеси	100 м ²	52,83	Бетон кл. В22,5	м ³ /т	1/2,5	52,83/132,08
Устройство стяжки из ЦПР	100 м ²	18,42	Цементно-песчаная смесь М150	м ³ /т	1/1,6	39,44/63,1
Устройство гидроизоляции	100 м ²	2,65	Гидроизол и «Изоэласт» П-ЭМП-4	м ² /т	1/0,003	265,18/0,8
Укладка цементного раствора	100 м ²	6,32	Цементный раствор марки 300	м ³ /т	1/2,34	0,63/1,47

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7
Укладка утеплителя	100 м ²	0,38	Утеплитель Техноплекс35 толщиной 70 мм	м ² /т	1/0,02	37,82/0,76
Укладка линолеума	100 м ²	0,85	Линолеум на теплоизолирующей подоснове толщиной 25 мм	м ² /т	1/0,001	85,42/0,09
Укладка керамической плитки	100 м ²	12,28	Керамическая плитка	м ² /т	1/0,02	1228,48/24,57
Нанесение полимерного покрытия	100 м ²	10,38	Полимерное покрытие	м ² /т	1/0,024	1037,57/24,9
Монтаж оконных блоков	100 м ²	1,08	Двухкамерный стеклопакет в алюминиевом переплете	м ² /т	1/0,03	107,93/3,24
Монтаж витражей	100 м ²	3,32	Алюминиевые профили с двойным остеклением	м ² /т	1/0,045	331,54/14,92
Монтаж внутренних дверей	м ²	79,38	Стальные	м ² /т	1/0,05	79,38/3,97
Монтаж наружных дверей	м ²	18,48	Алюминиевые	м ² /т	1/0,05	18,48/0,92
Монтаж ворот	100 м ²	0,54	Подъемно-поворотные	м ² /т	1/0,02	54,0/1,08
Монтаж противопожарных и влагозащитных штор	100 м ²	0,58	Штора противопожарная	м ² /т	1/0,002	38,85/0,08
			Штора влагозащитная	м ² /т	1/0,002	19,35/0,04
Оштукатуривание потолка	100 м ²	5,28	Штукатурка обычная	м ² /т	1/0,002	528,3/1,06
Оштукатуривание стен и колонн	100 м ²	25,32	Штукатурка обычная	м ² /т	1/0,002	2532,32/5,06
Устройство потолка типа Армстронг	100 м ²	8,25	Плиты типа «Армстронг»	м ² /т	1/0,005	825,34/4,13
Окраска потолка	100 м ²	5,28	Воднодисперсная, известковая краска	м ² /т	1/0,0006	528,3/0,32

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7
Окраска стен и колонн	100 м ²	25,32	Воднодисперсная, известковая, масляная краска	м ² /т	1/0,0006	2532,32/1,52
Укладка глазурованной плитки на стены	100 м ²	2,57	Глазурованная плитка	м ² /т	1/0,02	257,13/5,14

Таблица В.4 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Способ хранения
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м ²	Полезная $F_{\text{пол}}$, м ²	Общая $F_{\text{общ}}$, м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые склады									
Фундаментные блоки	3	41,99 м ³	14,0 м ³	2	40,04 м ³	1,0 м ³	40,04	52,05	Штабель
Арматура	30	52,71 т	1,76 т	1	2,52 т	1,2 т	2,1	2,52	Навалом
Опалубка	30	733,72 м ²	24,46 м ²	1	34,98 м ²	20,0 м ²	1,75	2,63	Штабель
Битум	6	1,17 т	0,2 т	1	0,29 т	2,2 т	0,13	0,16	Навалом
Стальные колонны	6	27,8 т	4,63 т	3	19,86 т	0,5 т	39,72	47,66	Штабель

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Стальные балки	12	25,71т	2,14 т	3	9,18 т	0,5 т	18,36	22,03	Штабель
Стальные связи	4	4,29 т	1,07 т	3	4,59 т	0,5 т	9,18	11,02	Штабель
Стальные фермы	6	10,56 т	1,76 т	3	7,55 т	0,5 т	15,1	18,12	Штабель
Плиты перекрытия	3	53,76 м ³	17,92 м ³	2	51,25 м ³	1,2 м ³	42,71	53,39	Штабель
Кирпич (на поддонах)	13	82187,73 шт.	6322,13 шт.	3	27121,94 шт.	400 шт.	67,8	84,75	Штабель в 2 яруса
Перемычки	2	0,74 м ³	0,37м ³	1	0,53 м ³	2,5 м ³	0,21	0,26	Вертикально
Сэндвич-панели	14	1429,87 м ²	102,13 м ²	2	292,09 м ²	29,0 м ²	10,07	13,09	Вертикально
Итого								307,68	
Закрытые склады									
Гипсокартон	8	275,1 м ²	34,39 м ²	3	147,53 м ²	20,0 м ²	7,38	8,86	Горизонтально
Стекло	8	208,36 м ²	26,05 м ²	1	37,25 м ²	150,0 м ²	0,25	0,4	Вертикально
Профилированный настил	11	28,61 т	2,6 т	2	7,44 т	5,0 т	1,49	1,79	В пачках
Линолеум	1	85,42 м ²	85,42 м ²	1	122,15 м ²	80,0 м ²	1,53	1,99	Рулон горизонтально
Керамическая плитка	34	1485,61 м ²	43,69 м ²	2	124,95 м ²	25,0 м ²	5,0	6,5	В упаковках

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Полимерное покрытие	9	24,9 т	2,77 т	1	3,96 т	0,8 т	4,95	7,43	На стеллажах
Оконные блоки	10	107,93 м ²	10,79 м ²	2	30,86 м ²	25,0 м ²	1,23	1,72	Вертикально
Дверные блоки	7	97,86 м ²	13,98 м ²	2	39,98 м ²	25,0 м ²	1,6	2,24	Вертикально
Штукатурка	17	6,12 т	0,36 т	3	1,54 т	1,3 т	1,18	1,42	Штабель
Краска	17	1,84 т	0,11 т	3	0,47 т	0,6 т	0,78	0,94	На стеллажах
Итого								33,29	
Навесы									
Пароизоляционная пленка	8	0,41 т	0,05 т	2	0,14 т	0,8 т	0,21	0,28	Штабель
Минеральная вата	11	2043,5 м ²	185,77 м ²	2	531,3 м ²	4,0 м ²	132,83	159,4	Штабель
Кровельная мембрана	8	3,07 т	0,38 т	2	1,09 т	0,8 т	1,36	1,84	Штабель
Гидроизоляция рулонная	4	0,8 т	0,2 т	2	0,57 т	0,8 т	0,71	0,96	Штабель
Витражи	12	331,54 м ²	27,63 м ²	2	79,02 м ²	45,0 м ²	1,76	2,82	Вертикально
Ворота	4	54,0 м ²	13,5 м ²	2	38,61 м ²	44,0 м ²	0,88	1,06	Вертикально
Противопожарные и влагозащитные шторы	2	58,2 м ²	29,1 м ²	1	41,61 м ²	44,0 м ²	0,95	1,14	Вертикально
Итого								167,5	

Приложение Г

Дополнения к разделу «Экономика строительства»

Таблица Г.1 – Сводный сметный расчет стоимости

«В ценах на 2023 год сметная стоимость 136580869,50 руб.						
Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ				Суммарная сметная стоимость.
		Строительных работ	Монтажных работ	Оборудование, мебели	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7
	Глава 2. Основные объекты строительства	-	-	-	-	-
ОС-02-01	Общестроительные работы	70881676,53				70881676,53
ОС-02-02	Внутренние и инженерные сети	9 386 198,36	5 822 265,90			15208464,26
-	Итого по главе 2:	80267874,89	5822265,90			86090140,79
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
-	Благоустройство и озеленение	20981560,00				20981560,00
-	Итого по главам 1 – 7	101249434,89	5822265,90			107071700,79
	Глава 8. Временные здания и сооружения					
Методика	Средства на строительство и разборку титул. врем. зданий и сооружений 2.4%	2429986,44	139734,38			2569720,82
-	Итого по главам 1-8:	103679421,32	5962000,28			109641421,60
	Глава 12. Проектные и изыскательские работы					
По расчету	Определение стоимости проектных работ (базовая)				860900	
-	Итого по главам 1-12:» [12]	103679421,32	5962000,28		860900,00	110502321,60

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7
«Методика, п. 179	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты,	-	-	-	-	-
	Производственные здания 3 %	3110382,64	178860,01		25827,00	3315069,65
-	Итого:	106789803,96	6140860,29		886727,00	113817391,25
	НДС, 20%	21357960,79	1228172,06		177345,40	22763478,25
-	Всего по сводному сметному расчету:» [12]	128147764,75	7369032,35		1064072,40	136580869,50

Таблица Г.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Общестроительные работы по возведению станции технического обслуживания автомобилей дилерского центра ОАО "АВТОВАЗ".

«Объект	Объект – станция технического обслуживания автомобилей дилерского центра ОАО "АВТОВАЗ"							
Общая стоимость	70 881,67 тыс. руб.							
Норма стоимости	$V_{стр} = 17\,643,23\text{ м}^3$							
Цены на	I квартал 2021 г.							
Стоимость по видам работ								
Номер расчета	Производимая работа	Работы по строительству	Работы по монтажу	Инвентарь мебель и прочие принадлежности	Другие расходы	Общее	Оплата труда рабочих	Единица стоимости
1	2	3	4	5	6	7	8	9
УПСС 3.1-105	Подземная часть» [12]	6175130,50	-	-	-	6175130,50	-	350

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«УПСС 3.1-105	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	32948732,03				32948732,03		1867,5
УПСС 3.1-105	Стены	5416471,61				5416471,61		307
УПСС 3.1-105	Кровля	8521680,09				8521680,09		483
УПСС 3.1-105	Заполнение проемов	3952083,52				3952083,52		224
УПСС 3.1-105	Полы	4763672,10				4 763 672,10		270
УПСС 3.1-105	Внутренняя отделка	3546289,23				3 546 289,23		201
УПСС 3.1-105	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	5557617,45				5 557 617,45		315
-	Итого затраты по смете:» [12]	70881676,53				70 881 676,53		

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02 Внутренние инженерные системы и оборудования станции технического обслуживания автомобилей дилерского центра ОАО "АВТОВАЗ"

«Объект	Объект – станция технического обслуживания автомобилей дилерского центра ОАО "АВТОВАЗ"							
Общая стоимость	15 208, 46 тыс. руб.							
Норма стоимости	$V_{стр} = 17\,643,23 \text{ м}^3$							
Цены на	I квартал 2021 г.							
Стоимость								
Номер расчета	Производимая работа	Работы по строительству	Работы по монтажу	Инструмент	Другие затраты	Общее	Оплата труда рабочих	Единичная стоимость
УПСС 3.1-101	Отопление, вентиляция, кондиционирование	4516666,88				4516666,88		256
УПСС 3.1-101	Горячее, холодное водоснабжение, канализация	2805273,57				2805273,57		159
УПСС 3.1-101	Электроосвещение и электроснабжение		4940104,40			4940104,40		280
УПСС 3.1-101	Устройства слаботочные		882161,50			882161,50		50
УПСС 3.1-101	Прочее	2064257,91				2064257,91		117
УПСС 3.1-101	Общие затраты по смете» [21]	9386198,36	5822265,90			15208464,26		

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

«Объект- станция технического обслуживания автомобилей дилерского центра ОАО "АВТОВАЗ"»					
Общая стоимость	20 981,56 тыс. руб.				
В ценах на	01.01.2022 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ тыс. руб.	Итоговая стоимость тыс. руб.
НЦС 81-02-16- 2023 Таблица 16-06-002-02	Покрытие проездов и площадок для автомобилей с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	61	251,64	15 350,04
НЦС 81-02-17- 2023 Таблица 17-02-003-01	Озеленение территории	100 м ² »[19]	40,3	139,74	5 631,5
	Итого:				20 981,56
	НДС=20%				4 196,31
	Итого с НДС				25 177,87

Приложение Д
Дополнения по безопасному возведению объекта

Таблица Д.1 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материал, вещества» [2].
«Устройство стеновых сэндвич-панелей	Монтажные работы	Монтажник	Гусеничный кран РДК-250» [26].	Стеновые сэндвич-панели