

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 Технический центр по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей

Обучающийся

В.А. Дудников

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Д.А. Кривошеин

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

Консультанты

Д.А. Кривошеин

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

к.э.н. Э.Д. Капелюшный

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

к.т.н, М.В. Безруков

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

В.Н. Чайкин

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

к.т.н, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы был создан проект технического центра по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей, расположенного в городе Когалыме.

Выпускная квалификационная работа состоит из 79 страниц пояснительной записки, в том числе 20 рисунков, 10 таблиц, 33 источников, 5 приложений и графической части, состоящей из 8 листов.

В работе бакалавра дан комплексный обзор ключевых аспектов строительства технического центра по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей. Работа углубляется в сложные архитектурно-планировочные решения конструкции и включает детальный расчет стропильной фермы. Кроме того, в работе представлена подробная технологическая карта выполнения на монтаж сэндвич-панелей, обеспечивающая документирование раздела «Технология строительства». Раздел «Организация строительства» включает в себя углубленный анализ объема строительно-монтажных работ, комплексный план строительства надземной части здания, разработку календарного плана. Дополнительно рассмотрен раздел «Экономика строительства», где рассчитывается сметная стоимость проекта, а также приводятся технико-экономические показатели объекта. Также учитываются безопасность и экологичность, предлагается комплекс мер по смягчению негативных экологических последствий, связанных с процессом строительства. Важно отметить, что в проекте особое внимание уделяется использованию современных строительных материалов и конструкций, чтобы обеспечить современность и долговечность конструкции.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение	9
1.4 Конструктивное решение	12
1.4.1 Фундаменты.....	13
1.4.2 Ростверк	13
1.4.3 Колонны	13
1.4.4 Ферма.....	13
1.4.5 Лестницы.....	13
1.4.6 Кровля и полы	14
1.4.7 Стены и перегородки	14
1.4.8 Перемычки	15
1.4.9 Перекрытия и покрытия	15
1.4.10 Окна, двери, ворота.....	15
1.5 Архитектурно-художественное решение	16
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	17
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен	17
1.6.2 Теплотехнический расчет конструкции покрытия.....	18
1.7 Инженерные коммуникации здания.....	20
2 Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1 Конструирование стропильной фермы.....	23
2.2 Сбор нагрузок	24
2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)	27
2.4 Определение усилий	28
2.4 Расчет (результаты расчета) по несущей способности	30
3 Технология строительства.....	33

3.1 Область применения	33
3.2 Технология и организация выполнения работ	33
3.2.1 Требование работ, предшествующих монтажным работ	33
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий	34
3.2.3 Выбор монтажных приспособлений	35
3.2.4 Выбор монтажных кранов.....	36
3.2.5 Последовательность и методы производства работ	38
3.3 Контроль качества и приемка работ.....	40
3.4 Техничко-экономические показатели	41
3.4.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	41
3.4.2 График производства работ	42
3.4.3 Основные технико-экономические показатели	43
3.5 Требования к трудовой, экологической и пожарной безопасности	44
4 Организация строительства.....	45
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	46
4.2 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях	47
4.3 Расчет и подбор машин и механизмов для производства работ	47
4.4 Определение требуемых затрат труда и машинного времени	47
4.5 Разработка календарного плана производства работ	48
4.6 Определение потребности во временных зданиях, складах и сооружениях	52
4.6.1 Расчет и подбор временных зданий	52
4.6.2 Расчет площадей складов.....	53
4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	54
4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	57
4.7 Проектирование строительного генерального плана	60
4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	61

4.9 Техничко-экономические показатели	62
5 Экономика строительства	64
5.1 Пояснительная записка.....	65
5.2 Расчет стоимости проектных работ	67
5.3 Определение структуры стоимости по монтажу стальных конструкций покрытия	67
5.4 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта.....	68
6 Безопасность и экологичность технического объекта	69
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	69
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	69
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	71
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	71
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	73
Заключение	75
Список используемой литературы и используемых источников.....	76
Приложение А Дополнения к разделу «Архитектурно-планировочному»	80
Приложение Б Дополнения к разделу «Расчетно-конструктивный»	89
Приложение В Дополнения к разделу «Организация строительства».....	100
Приложение Г Дополнения к разделу «Экономика строительства»	129
Приложение Д Дополнения по безопасному возведению объекта.....	143

Введение

В рамках выпускной квалификационной работы ставится цель по выполнению проекта технического центра по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей, расположенного в городе Когалыме.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка архитектурно-конструктивных и организационно-технологических решений по строительству технического центра.

Для оформления фасадов применены современные отделочные материалы, такие как навесные металлические сэндвич-панели, что актуально для строительства объектов автосервиса. Использование этого материала обусловлено сжатыми сроками монтажа, а также с целью экономии затрат на капитальное строительство.

Одним из несомненных достоинств «сэндвич-панелей» является их технологичность. Производители предлагают услуги по компьютерному проектированию в системе CAD, которая обеспечивает гибкий и быстрый расчет конструкций здания. Полная разработка необходимой технической документации с расчетом и поставкой всех необходимых комплектующих для монтажа панелей практически сводит работу на стройплощадке к сборке по принципу конструктора.

Благодаря небольшому весу панелей для монтажа не требуется специальная техника, в тоже время достаточным конструктивным решением для применения является облегченный вариант фундамента.

Для достижения цели проекта, были определены следующие задачи: разработать объемно-планировочное решение, затем выполнить расчет металлической стропильной фермы, разработать технологическую карту, а также календарный план выполнения работ и генеральный строительный план, который позволит контролировать сроки выполнения работ и рационально распределить ресурсы, составить экономический расчет и обеспечить безопасность и экологичность производства.

1 Архитектурно-планировочный раздел

Проектируется технический центр по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей.

1.1 Исходные данные

«Исходные данные:

- Город проектирования - г. Когалым, Ханты-Мансийский АО – Югра.
- климатический район 1Д.
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0.92 – минус 43° С.
- ветровой район – II с нормативным значением $W_0=0,3$ кПа (30кгс/м²).
- снеговой район – IV с нормативным весом снегового покрова $S_g=2,5$ кПа (25кгс/м²).
- Класс сооружения – КС-2.
- Уровень ответственности – нормальный.
- Класс сооружения по условиям эксплуатации – 2.
- Степень огнестойкости здания – II.
- Уровень ответственности здания – II.
- Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.
- Функциональная пожарная опасность – Ф5.1.

В геологическом строении площадки до глубины 15,0 м принимают участие:

- ИГЭ-17. Насыпной грунт: песок мелкий, средней плотности, маловлажный с примесью строительного мусора;

- ИГЭ-2а. Песок мелкий, средней плотности, маловлажный и влажный;
- ИГЭ-3а. Песок мелкий, плотный, маловлажный и влажный;
- ИГЭ-2. Песок мелкий, средней плотности, водонасыщенный ;
- ИГЭ-3. Песок мелкий, плотный, водонасыщенный;
- ИГЭ-9. Песок средней крупности, средней плотности, водонасыщенный ;
- ИГЭ-6в. Суглинок мягкопластичный» [1].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Земельный участок (кадастровый номер 86:17:0011101:253), предоставленный под проектирование и строительство технического центра, расположен в северной части города Когалыма. С южной стороны отведенный «земельный участок ограничен проспектом Нефтяников, с северной и восточной – земельными участками, занятыми городскими лесами.» [1]. С западной стороны расположен земельный участок (кадастровый номер 86:17:0011101:251), приобретенный для размещения части парковочных мест, граничащий с территорией автозаправочной станции на 100 автомобилей в час. Рельеф отведенных земельных участков – естественный, равнинно-холмистый. Отведенные земельные участки обеспечены подъездными дорогами по существующим улицам – проспекту Нефтяников и Сургутскому шоссе с выездом на проспект Нефтяников. Существующие инженерные коммуникации – магистральные сети водо-, газоснабжения, водоотведения проложены вдоль проспекта Нефтяников и Сургутского шоссе (со стороны существующих жилых микрорайонов).

В связи с тем, что проектируемый объект капитального строительства расположен на земельном участке, ограниченном существующей сетью улиц, подъезды к зданию обеспечены по существующей городской улично-

дорожной сети магистрального и местного значения: проспекту Нефтяников и Сургутскому шоссе с выездом на проспект Нефтяников. По территории проектируемого технического центра предусмотрены подъезды ко всем зданиям и сооружениям, что позволяет в случае возникновения аварийной ситуации или пожара организовать эвакуацию персонала и проезд техники для локализации аварии или пожара и ликвидации их последствий. Расстояние от проезжей части дорог до здания технического центра принято не менее 5 м и не более 8 м. Настоящей проектной документацией подъезд для пожарных машин предусмотрен со всех сторон по проектируемым подъездам и проездам к зданию. Данные проезды не предусмотрены для использования в качестве стоянок для автомобилей, в том числе временных.

1.3 Объемно-планировочное решение

Проектируемый технический центр – это многофункциональный комплекс, состоящий из двух зданий, разделенных противопожарной стеной на два пожарных отсека: двухэтажный (для размещения автосалона) и одноэтажный с двухэтажными встройками (для размещения сервиса).

Общая площадь многофункционального комплекса – 6298,32 м², в том числе автосалон – 3620,08 м², включая:

- площадь первого этажа – 2423,14 м²;
- площадь второго этажа – 1196,94 м²;
- площадь пожарного отсека (с многосветным помещением) – 2910,81 м²;

Сервис – 2678,24 м², включая:

- площадь первого этажа – 2035,50 м²;
- площадь антресолей (встроек) – 642,74 м²;
- площадь пожарного отсека – 2035,50 м².

Высота многофункционального комплекса (пожарно-техническая, определяемая максимальной разностью отметок поверхности проезда для пожарных машин и нижней границы открывающегося проема (окна) в наружной стене) – 5,3 м.

Строительный объем многофункционального комплекса: 44030 м³, в том числе:

- автосалон – 23958 м³;
- сервис – 20072 м³.

По функциональному назначению проектируемый технический центр разделен на несколько зон: зона продаж, выставочный зал, магазин автозапчастей, аксессуаров, зона технического обслуживания, автосервис, зона для посетителей (ожидания для клиента), кафе быстрого обслуживания; автомойка; складские помещения для хранения автозапчастей, аксессуаров к продаже, «открытые площадки для хранения автомобилей в пределах выделенного земельного участка, оборудованные стоянки для покупателей и посетителей сервиса и персонала, административно-бытовые помещения для персонала» [1]. Шоурум, в свою очередь, разделен на две зоны: шоурум новых авто и авто с пробегом. Каждая зона предполагает наличие демонстрационных залов, офисов продаж и сервиса, клиентских зон. Там же выделены места для размещения консультантов по продажам, а также страхованию и кредитованию приобретаемых автомобилей. Для удобства посетителей с детьми предусмотрен детский уголок. Сервисная зона предусматривает помещения мойки и детейлинга автомобилей, а также участки технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей: слесарный, арматурно-кузовной, малярный цеха и шиномонтаж. Сервисная зона функционально связана со складом запчастей и инструментов.

Также автоцентр в своем составе имеет шоурум мототехники и экспресс-сервис. В шоуруме мототехники предусмотрены демонстрационный зал, клиентская зона, места консультантов по продажам, а также страхованию и кредитованию приобретаемых мотосредств. Во втором уровне автоцентра

размещен корнер мотоаксессуаров. Во втором этаже автосалона размещены кафе-бар для посетителей технического центра, а также клиентские зоны и офисы сотрудников. В двухэтажных встройках сервисной части здания размещены бытовые помещения сотрудников технического центра: раздевалки, комната приема пищи и технические помещения для размещения инженерного оборудования для обслуживания технического центра. Шоурум и второй этаж автосалона связаны между собой открытой лестницей, ведущей из шоурума в клиентскую зону с кафе-баром. Для эвакуации посетителей и персонала автосалона со второго этажа предусмотрены три эвакуационные лестничные клетки, одна из которых расположена в смежном пожарном отсеке.

В проектируемом здании технического центра предусматриваются хозяйственно-питьевой и противопожарный водопровод, горячее водоснабжение, канализация и водосток, отопление, общеобменная приточно-вытяжная и противодымная вентиляция, электрооборудование, электроосвещение, пожарная сигнализация и система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.

Для эвакуации посетителей и персонала автосалона со второго этажа предусмотрены три эвакуационные лестничные клетки, одна из которых расположена в смежном пожарном отсеке. Здания автосалона и сервиса, разделенные противопожарной преградой, обеспечены самостоятельными эвакуационными выходами (что соответствует требованиям п. 4.2.6 СП 1.13130.2020).

С первого этаж здания автосалона предусмотрено три эвакуационных выхода наружу через тамбуры, со второго – два эвакуационных выхода в лестничные клетки (что соответствует требованиям п. 4.2.9 СП 1.13130.2020).

Из каждого производственного помещения в здании сервиса предусмотрено по одному эвакуационному выходу.

Второй этаж административно-бытовой встройки в здании сервиса, в котором размещено помещение, обеспеченное двумя эвакуационными

выходами (мужская раздевалка на 106 шкафчиков) обеспечен двумя эвакуационными выходами в лестничные клетки (что соответствует требованиям п. 4.2.13 СП 1.13130.2020). Эвакуационные выходы из помещения мужской раздевалки на 106 шкафчиков расположены рассредоточенно: «расстояние между наиболее близкими гранями указанных выходов составляет 9,5 м при диагонали помещения 13 м» [2].

Шоурум и сервисная зона технического центра разработаны с учетом мероприятий, отвечающих нормативным требованиям обеспечения доступности и безопасности для маломобильных групп населения.

Технический центр не относится к категории общественных зданий, где необходимо создание условий доступности для маломобильных групп населения во все помещения. Вместе с тем, доступность в здание для маломобильных групп обеспечена. Проектной документацией предусмотрены универсальные пути движения по горизонтальным и вертикальным коммуникациям, адаптированные по своим геометрическим размерам к возможности использования маломобильными группами населения, в т.ч. инвалидам с недостатками зрения. Для инвалидов, передвигающихся на креслах-колясках, предусмотрена возможность передвижения по первому этажу автосалона: обеспечена доступность к клиентским зонам и возможность пользования санитарным узлом с соответствующим оборудованием. Для покрытий пешеходных дорожек, тротуаров, площадки перед входом в здание применены ровные твердые нескользящие покрытия. Поверхность входных площадок предусмотрена шероховатой, нескользящей

1.4 Конструктивное решение

Конструктивная схема здания – одноэтажное каркасное здание с навесными ограждающими конструкциями и двухэтажными встройками, выделенными ограждающими конструкциями.

Каркас – металлический с конструктивной огнезащитой, состоящий из поперечных рам, связанных между собой в продольном направлении вертикальными связями по колоннам и горизонтальными связями по нижним поясам стропильных ферм. Крайние рамы состоят из колонн и балок покрытия, промежуточные – из колонн и стропильных ферм. Каркас усилен диафрагмами жесткости, связывающих балки покрытия крайних рам с верхним поясом ферм первых промежуточных рам

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты для проектируемого здания приняты свайные, объединенные столбчатыми монолитными железобетонными ростверками под несущие колонны, и ленточными монолитными железобетонными ростверками под противопожарную стену и стеновые ограждающие конструкции. Сваи – железобетонные 300×300 длиной 12 м и 7 м из бетона класса В25 по серии 1.011.1-10, вып. 1 – С120.30-8, С70.30-8.

1.4.2 Ростверк

Ростверки из бетона класса В25, марки по морозостойкости F200, водонепроницаемости W6, армированные тяжелыми сетками из арматурной стали А400 по ГОСТ 23279-2012. Под фундаментом проектом предусматривается бетонная подготовка из бетона класса В 7,5 толщиной 100 мм.

1.4.3 Колонны

Колонны – двутавр горячекатаный 25К2, 30К1, по ГОСТ Р 57837-2017 из стали С345-3 по ГОСТ 27772-2015

1.4.4 Ферма

Фермы – труба гнутая сварная квадратная и прямоугольная ГОСТ 30245-2003 из стали С255 по ГОСТ 27772-2015.

1.4.5 Лестницы

Шоурум и второй этаж автосалона связаны между собой открытой лестницей, ведущей из шоурума в клиентскую зону с кафе-баром. Для эвакуации посетителей и персонала автосалона со второго этажа

предусмотрены три эвакуационные лестничные клетки, одна из которых расположена в смежном пожарном отсеке.

1.4.6 Кровля и полы

Кровля – плоская с внутренним водостоком. Покрытие – бесчердачное, системы «ТН-КРОВЛЯ Классик» ООО «ТехноНИКОЛЬ – Строительные Системы»:

- Основание – стальной профилированный настил Н 75-750-0,7;
- Пароизоляция – рулонный битумный материал «Паробарьер СА500»;
- Теплоизоляция двуслойная – минераловатный утеплитель «ТехноРУФ Н ПРОФ» толщиной 200 мм (нижний слой), минераловатный утеплитель «ТехноРУФ В ЭКСТРА» толщиной 50 мм (верхний слой);
- Гидроизоляция – полимерная мембрана «Logicroof V-RP».

Полы по грунту выполняются по подстилающему слою из монолитного армированного бетона толщиной 150 мм на подушке из щебня фракции 20-40, пропитанного битумом, по песчано-щебеночной подготовке толщиной 290 мм. Для монолитного армированно-бетонного слоя приняты: бетон класса В15, марки по морозостойкости F200, водонепроницаемости W6, сетки из арматурной стали по ГОСТ 5781-82*. Бетонная подготовка – из бетона класса В7,5, марки по морозостойкости F150.

Под бетонным подстилающим слоем предусмотрена гидроизоляция из профилированной мембраны PLANTER Standart. Покрытие пола выполняется по стяжке из цементно-песчаного раствора марки М150. Экспликация полов представлена в таблице А.1 приложения А.

1.4.7 Стены и перегородки

Наружные стены подземной части здания выполняются из сплошных бетонных блоков ФБС 24.3.6 и ФБС 9.3.6 по ГОСТ 13579-2018 (класс бетона – В15), с наружной стороны утепляются пенополистирольными плитами толщиной 150 мм и изолируются оклеечной гидроизоляцией.

Стены лестничных клеток – кладка толщиной 120 мм из кирпича керамического рядового полнотелого утолщенного КР-р-по марки по прочности М150 по ГОСТ 530-2012. Перегородки, ограждающие встройки, – кладка толщиной 120 мм из кирпича керамического рядового полнотелого утолщенного КР-р-по марки по прочности М150. Противопожарные перегородки между производственными участками – огнестойкие стеновые сэндвич-панели толщиной 120 мм с фахверком из двутавра горячекатаный 25К2 по ГОСТ Р 57837-2017 из стали С345-3 по ГОСТ 27772-2015 с конструктивной огнезащитой материалом огнезащитным вспучивающегося типа на органическом растворителе. Ведомость отделки помещений представлена в таблице А.2 приложения А.

1.4.8 Перемычки

«В производственном здании предусмотрены железобетонные перемычки серии 1.038.1-1. Вып.1. Перемычки запроектированы в керамзитобетонных блоках толщиной 120 мм» [1].

Спецификация элементов перемычек представлена в таблице А.3 приложения А.

Ведомость перемычек представлена в таблице А.4 приложения А.

1.4.9 Перекрытия и покрытия

Для перекрытий двухэтажных встроек применены сборные железобетонные кругло пустотные плиты перекрытия высотой 220 мм 2ПК по ГОСТ 26434-2015, опертые по двум сторонам, и монолитные железобетонные участки (пояса) из бетона класса В20, армированные плоскими каркасами из арматуры класса А-III по ГОСТ 5781-82*. Спецификация сборных конструкций представлена в таблице А.5 приложения А.

1.4.10 Окна, двери, ворота

В здание предусмотрены оконные проемы с боковым односторонним естественным освещением через витражные конструкции или оконные проемы с остеклением двухкамерными стеклопакетами с уплотнениями в притворах.

1.5 Архитектурно-художественное решение

Проектируемый технический центр – это многофункциональный комплекс, состоящий из двух зданий, разделенный противопожарной стеной на два пожарных отсека: двухэтажный (для размещения автосалона) и одноэтажный с двухэтажными встройками (для размещения сервиса).

Здания представляют единый образ, решенный в минималистичном стиле, характеризующимся вертикальными и горизонтальными прямыми и чистыми цветами. Внешний облик технического центра привлекает к себе внимание простыми лаконичными формами современной архитектуры. Для оформления фасадов применены современные отделочные материалы: навесные металлические сэндвич-панели, частично облицованные фасадными алюминиевыми композитными панелями, стекло. Сэндвич-панели и алюминиевые композитные панели окрашены в заводских условиях. Спектр цветов в оформлении фасадов ограничен оттенками белого цвета и бело-алюминиевым – и серым, используемым в оформлении цоколя, а также графитовым серым – для дверей, ворот и профилей витражных и оконных конструкций. Большая часть главного фасада, ограждающая шоурум, предусмотрена из витражных конструкций.

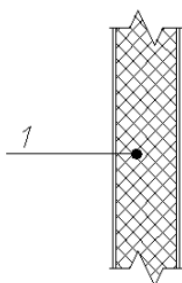
Витражное остекление не только украшает фасад здания, но и обладает большой функциональностью: внутреннее пространство здания наполняется естественным светом, создавая оптимальные условия для находящихся в нем людей. Входные группы на главном фасаде обозначены пилонами, облицованными алюминиевыми композитными панелями ярко-красного цвета. Данные элементы одновременно имеют декоративное и функциональное назначение: придают фасаду оригинальность и привлекают внимание посетителей к входам в автосалон. Въездные ворота в сервисную зону – панорамные в черном алюминиевом профиле с тройным остеклением. Сочетание стекла и металла полностью соответствует лаконичному облику здания.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен

«Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов» [1].: СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [28]. На рисунке 1 представлена конструкция рассчитываемой стены и в таблицу 1 сведены все характеристики данной конструкции.

Теплотехнический расчет наружной стены помещений представлен в таблице А.6 приложения А.



1-сэндвич-панель

Рисунок 1 – Состав стенового ограждения

Определим «градусо-сутки отопительного периода ГСОП, по формуле 1 СП 50.13330.2012.

$$\text{ГСОП}=(t_{\text{в}}-t_{\text{от}})z_{\text{от}} \quad (1)$$

где $t_{\text{в}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания °С;

$t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °С;

$z_{\text{от}}$ – продолжительность отопительного периода, сут.» [28]

$$\text{ГСОП}=(21-(-8,6))249=7370,4^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

Определяем «базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_0^{\text{треб}}$ ($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

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

где a и b – коэффициенты для покрытий» [28].

$$R_0^{\text{треб}} = 0,0003 \cdot 7370,4 + 1,2 = 3,41 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Толщина утеплителя определяется по формуле:

$$\delta_3 = \lambda_3 \left(R_0 - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right)$$

$$\delta_3 = 0,074 \left(3,41 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,001}{58} - \frac{0,001}{58} - \frac{1}{23} \right) = 0,2406 \text{ м}$$

«Согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен, расчетное сопротивление определяем по формуле 4: » [28].

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0009}{58} + \frac{0,25}{0,074} + \frac{0,0009}{58} + \frac{1}{23} = 3,53 \text{ (м}^2\text{·°C/Вт)}$$

«Условие $R_0^{\text{ф}} > R_0^{\text{треб}}$ соблюдается, следовательно, подобранный утеплитель подходит по теплотехническим требованиям. » [28].

1.6.2 Теплотехнический расчет конструкции покрытия

«Согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» с исходными параметрами для района строительства в соответствии с СП 131.13330.2020» [28]. На рисунке на рисунке 2 представлена конструкция рассчитываемого покрытия и в таблице А.7 приложение А сведены характеристики данной конструкции.

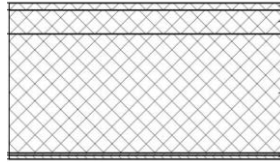


Рисунок 2 – Эскиз покрытия

«Теплотехнический расчет ограждающих конструкций выполняется из ранее указанного условия» [28].

«Градусо-сутки отопительного периода рассчитываются по формуле 1 и равны» [33]:

$$\text{ГСОП}=(21-(-8,6))249=7370,4^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

«Значение нормируемого сопротивления теплопередачи ($\text{м}^2 \text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$), определяется по формуле 3» [33].

$$R_0^{\text{треб}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (3)$$

«где a и b – коэффициенты для покрытий» [38].

$$R_0^{\text{треб}}=0,0004 \cdot 7370,4+1,6=4,54 \text{ м}^2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Выполним проверку условия:

$$\delta_3 = \lambda_3 \left(R_0 - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right)$$

$$\delta_3 = 0,057 \left(4,54 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,0015}{0,041} - \frac{0,05}{0,056} - \frac{0,0005}{0,22} - \frac{0,0008}{58} - \frac{1}{23} \right) = 0,196\text{м}$$

«Определяем фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены по формуле (3)» [33]:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0015}{0,041} + \frac{0,05}{0,056} + \frac{0,20}{0,057} + \frac{0,0005}{0,22} + \frac{0,0008}{58} + \frac{1}{23} = 4,59 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

«Условие $R_0^{\phi} > R_0^{\text{треб}}$ соблюдается, следовательно, подобранный утеплитель подходит по теплотехническим требованиям» [33].

1.7 Инженерные коммуникации здания

Источником теплоснабжения технического центра является автономная блочная котельная, работающая на газообразном топливе. Проектом предусматривается установка двух водогрейных котлов Vitoplex 300 ТХ3А номинальной мощностью 2,0 МВт. Для сжигания газового топлива на котлы установлены газовые горелки WG 40N/1-А. Тяга котлов естественная. Дымовые газы от котлов отводятся по стальным газоходам $\Phi 350$ мм в 2 ствола дымовых труб Ду 400 мм, установленных за пределами помещения котельной.

Схема теплоснабжения – независимая, закрытая. Теплосеть четырехтрубная, состоящая из подающего и обратного трубопроводов сети теплоснабжения $D200$ мм, подающего трубопровода ГВС Ду50 и трубопровода циркуляции ГВС Ду 50.

В котельной предусмотрен индивидуальный тепловой пункт (ИТП), поддерживающий давление теплоносителя в трубопроводах системы отопления в допустимых пределах и регулирующий параметры теплоносителя в системе отопления здания в зависимости от погодных условий. Подключение сетей теплоснабжения и ГВС к котельному контуру осуществляется через пластинчатые теплообменники. Предусмотрено два теплообменника на теплоснабжение (1-рабочий, 1-резервный) и два на ГВС (1-рабочий, 1-резервный).

Схема инженерной подготовки территории разработана в соответствии с архитектурно-планировочным и технологическим решениями застройки.

В целях обеспечения уровня благоустройства предусматриваются следующие мероприятия по инженерной подготовке территории: вертикальная планировка и организация стока поверхностных вод в пониженные места существующего рельефа .

Схемой управления и автоматизации для приточных вентустановок предусматривается:

- местное управление электродвигателем вентилятора и насоса;
- изменение производительности вентустановки с помощью частотного преобразователя;- автоматическое управление заслонкой наружного воздуха;
- сигнализация нормальной работы и аварии вентустановки;
- сигнализация запыленности воздушного фильтра;
- включение приточных установок П1-П4 в ручном режиме предусмотрено из помещения для вентиляционного оборудования на отм. - 3.000.- дистанционное включение системы П3 (обслуживающей горячей цех) предусмотрено из помещения №47 на отм. 0.000.

- дистанционное включение системы П1 (обслуживающей производственные помещения) предусмотрено из помещения №42 на отм. 0.000.- дистанционное включение системы П2 (обслуживающей гладильное и стиральное отделения) предусмотрено из помещения №6 на отм. -3.000. Все выше перечисленные функции предусмотрены оборудованием и схемами шкафов автоматики, поставляемыми фирмой VTS или эквивалент. В данном проекте разработаны схемы подключений первичных приборов, датчиков, электроприводов заслонок, регулирующих клапанов, электроприемников к шкафам автоматики и планы прокладки кабельных трасс.

Схемы управления и автоматизации системы подпора воздуха и дымоудаления выполнены с использованием приборов и блоков, входящих в систему "Орион" (ЗАО НВП "Болид" или эквивалент). Управляющими сигналами при возникновении пожара являются сигналы, получаемые от системы пожарной сигнализации. Системы подпора воздуха, разработанные в части "ОВ", обеспечивают подпор воздуха в тамбур.

Схемами предусматривается:

- местное управление электродвигателями вентустановок со шкафов контрольно-пусковых типа ШКП;
- автоматическое включение электродвигателей вентустановок при пожаре, возникшем в помещении здания;
- автоматическое открытие клапанов забора воздуха при пуске вентустановок;
- авария питания шкафов;
- отключение цепей автоматического управления;
- включение электродвигателя вентустановки;
- сигнализация открытого положения клапанов дымоудаления и клапанов системы подпора (программное решение общей системы, совместной с пожарной сигнализацией);

Схемами управления противопожарными клапанами предусматривается:

- местное управление электроприводами клапанов;
- автоматическое закрытие клапанов при пожаре в помещениях.

Кабели питания электродвигателей приточных и вытяжных вентиляторов предусмотрены в части проекта "ЭМ". Для всех вентустановок предусмотрено отключение их при возникновении пожара в помещениях.

Для обеспечения надежной и безопасной эксплуатации электрических сетей все элементы электрических цепей выполнить с учетом ГОСТ Р 50462-92, устанавливающего требования по применению определенных цветов для идентификации, как отдельных изолированных жил кабелей, так и изолированных проводников.

Вывод по разделу

В данном разделе были представлены результаты разработки планировочных и конструктивных решений, а также проведены расчеты теплотехники для внешних стен и крыши.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Конструирование стропильной фермы

Проектируемый технический центр – это многофункциональный комплекс, состоящий из двух зданий, разделенных противопожарной стеной на два пожарных отсека: двухэтажный (для размещения автосалона) и одноэтажный с двухэтажными встройками (для размещения сервиса).

Конструктивная схема здания – двухэтажное каркасное здание с навесными ограждающими конструкциями и железобетонным перекрытием.

Каркас – металлический с конструктивной огнезащитой, состоящий из поперечных рам, связанных между собой в продольном направлении вертикальными связями по колоннам и горизонтальными связями по нижним поясам стропильных ферм.

Крайние рамы состоят из колонн и балок покрытия, промежуточные – из колонн и стропильных ферм.

В данной выпускной квалификационной работе производится расчет стальной стропильной фермы по оси 3. Отметка низа конструкции +7,660, верха +8,820. Ферма является несущим элементом в каркасе автосалона технического центра.

Стропильная ферма принята из трубы - гнутой сварной квадратной и прямоугольной ГОСТ 30245-2003 из стали С255 по ГОСТ 27772-2015.

«Пространственная жесткость и устойчивость каркаса здания обеспечивается совместной работой ферм, колонн, балок и системы вертикальных связей между колоннами и горизонтальных связей между фермами. Узлы сопряжения между металлическими конструкциями каркаса – шарнирные, крепление колонн к фундаменту жёсткое. Вертикальные связи, соединяют колонны и обеспечивают устойчивость вертикальных элементов каркаса, устанавливаются в центре блока и в крайних пролетах. Для обеспечения жесткости и устойчивости элементов покрытия, используется

система горизонтальных связей по верхнему поясу, предотвращающая закручивание элементов фермы» [13].

Город проектирования - г. Когалым, Ханты-Мансийский АО – Югра. По СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» для дальнейшего расчета принимаем снеговой район - IV.

«Далее назначим элементы фермы для разработки расчетной схемы:

- верхний пояс – сечение Гнз 160×8;
- нижний пояс – сечение Гнз 180×5;
- опорные раскосы – сечение Гнз 160×80×6;
- раскосы – сечение Гнз 80×8;
- стойки – сечение Гнз 80×8» [13].

2.2 Сбор нагрузок

«Нормативная снеговая нагрузка рассчитывается по формуле 4:

$$S_0 = c_v \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g; \quad (4)$$

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

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

μ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие;

S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли» [29].

«Согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [29] $S_g = 2,0 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$ для IV снегового района» [13].

Поскольку кровля проектируемого сооружения плоская с небольшим уклоном, не превышающим значение 30 градусов, по приложению Б СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» принимаем коэффициент $\mu=1$.

Таким образом, можем вычислить значение нормативной снеговой нагрузки на кровлю здания:

$$S_0(\mu = 1) = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2 = 2 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}.$$

Сведем в таблицу 1 значения нормативных и расчетных нагрузок.

Таблица 1 - Нормативные и расчетные нагрузки на 1м² поверхности

«Нагрузка	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	2	3	4
Постоянные			
Профлист Н75-750-0,7 m=7,1 кг/м ²	0,071	1,05	0,075
Гидроизоляция из полимерной мембраны «Logicroof V-RP» δ=1,5 мм ρ=1,5 кг/м ²	0,015	1,3	0,019
Минераловатный утеплитель «ТехноРУФ Н ПРОФ» δ=200 мм ρ=120 кг/м ³	0,24	1,3	0,312
Минераловатный утеплитель «ТехноРУФ В ЭКСТРА» δ=50 мм ρ=170 кг/м ³	0,085	1,3	0,111
Пароизоляция – рулонный битумный материал «Паробарьер СА500»	0,0018	1,3	0,002
Итого постоянная нагрузка	0,413		0,519
Временная нагрузка			
Снеговая» [13].	2	1,4	2,8

Помимо распределенных нагрузок, на стропильную ферму действуют сосредоточенные силы. Так, на каждый верхний узел верхнего пояса конструкции оказывают воздействие прогоны. Погонный метр металлического прогона весит 29,6 кг. Длина элемента – 8 метров, шаг – 1,25 метра.

Так, постоянная нагрузка от стального прогона будет равна:

$$F_{пост} = 29,6 \cdot 8 \cdot 10^{-2} \cdot 1,05 = 2,49 \text{кН}$$

Помимо воздействия прогонов, на центральный узел фермы прикладываем нагрузку от горизонтальной стальной связи весом 135 кг:

$$F_{пост} = 135 \cdot 10^{-2} \cdot 1,05 = 1,42 \text{кН}$$

«Рассчитаем грузовую площадь фермы в средних узлах для дальнейшего определения узловых нагрузок» [27].

«Грузовая площадь узла фермы рассчитывается как:

$$F_y^{zp} = a \cdot b, \quad (5)$$

где a – максимальный шаг ферм, м;

b – расстояние между узлами по верхнему поясу фермы, м» [27].

$$F_y^{zp} = 8 \cdot 1,25 = 10 \text{м}^2.$$

«Грузовая площадь фермы для крайних узлов конструкции» [27].

$$F_y^{zp} = 8 \cdot 0,625 = 5 \text{м}^2.$$

Расчет нагрузок в узлах фермы приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Расчетные нагрузки в узлах фермы

«Нагрузка	Вычисление	Нагрузка в узле, кН
1	2	3
Постоянная нагрузка от прогона и профлиста (крайние узлы)	$0,075 \text{кН} / \text{м}^2 \cdot 5 \text{м}^2 + 2,49 \text{кН}$	2,865
Постоянная нагрузка от прогона и профлиста (средние узлы)» [13].	$0,075 \text{кН} / \text{м}^2 \cdot 10 \text{м}^2 + 2,49 \text{кН}$	3,24

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Постоянная нагрузка от кровли (крайние узлы)	$0,444кН / м^2 \cdot 5м^2$	2,22
Постоянная нагрузка от кровли (средние узлы)	$0,444кН / м^2 \cdot 10м^2$	4,44
Постоянная нагрузка от горизонтальной связи на центральный узел	-	1,42
Снеговая нагрузка (крайние узлы)	$2,8кН / м^2 \cdot 5м^2$	14
Снеговая нагрузка (средние узлы)	$2,8кН / м^2 \cdot 10м^2$	28

«Затем необходимо приложить рассчитанные нагрузки в узлы верхнего пояса фермы и произвести расчет фермы» [27].

2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)

Дальнейший расчет стальной стропильной фермы проектируемого технического центра в г. Когалым будем вести в «программном комплексе Лира-САПР 2016. Для начала выберем 2 признак схемы с 3 степенями свободы в узле» [27].

Во втором этапе чертим геометрическую схему фермы, используя узлы и стержни. Назначаем элементам профиль, материалы и жесткости. Класс стали – С255, ГОСТ 27772-2015.

После назначения материалов переходим к назначению и приложению нагрузок.

- 1 загрузка – собственный вес фермы;
- 2 загрузка – нагрузки от стальных конструкций (профлист, прогоны, связи);
- 3 загрузка – вес пирога кровли;
- 4 загрузка - нагрузка от снега.

2.4 Определение усилий

В редакторе загрузжений суммируем все нагрузки и переходим к определению расчетных сочетаний усилий (PCY). Назначаем вид загрузжений и коэффициенты надежности. Итоговые таблицы проверки сечений и PCY от четырех загрузжений представлены в таблицах Б1, Б2 Приложения Б.

На рисунках 3-6 представлены схемы загрузжений от собственного веса, стальных конструкций, кровли и снега соответственно. На 7 рисунке – исходная и деформированная схема фермы. Мозаики усилий N и Qz показаны на рисунках 8,9. 10-12 рисунки демонстрируют результаты проверки назначенных сечений по 1, 2 предельному состоянию и местной устойчивости.

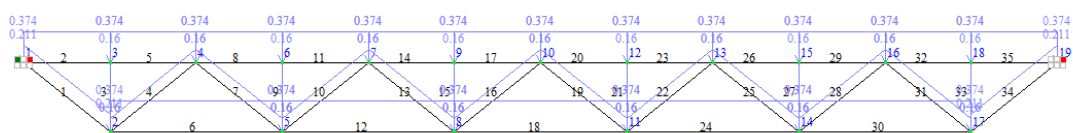


Рисунок 3 – Загрузка 1 (от собственного веса)

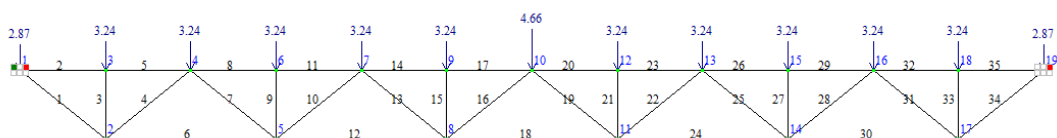


Рисунок 4 – Загрузка 2 (от стальных конструкций)

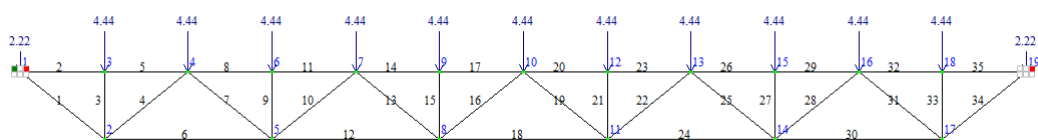


Рисунок 5 – Загрузка 3 (от пирога кровли)

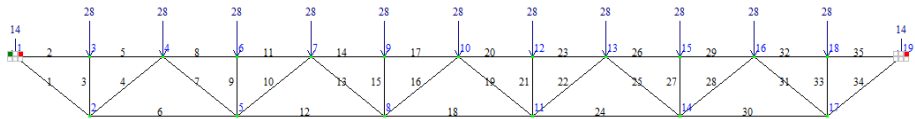


Рисунок 6 – Загрузка 4 (от снега)

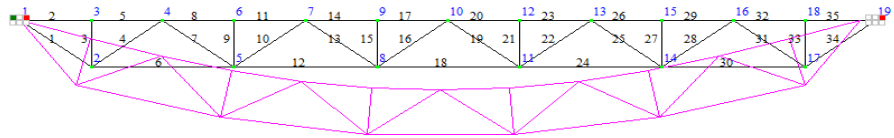


Рисунок 7 – Исходная и деформированная схемы фермы

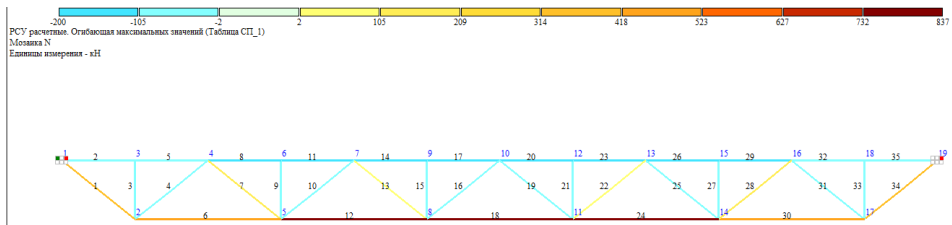


Рисунок 8 – Мозаика усилия N

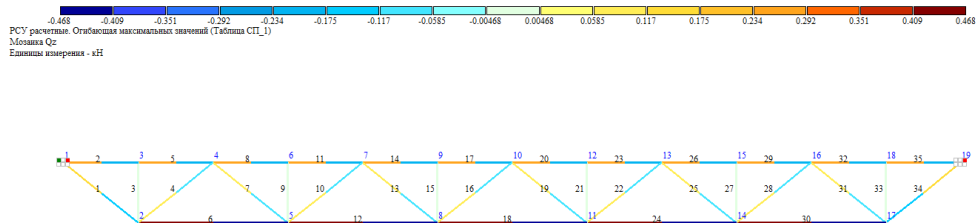


Рисунок 9 – Мозаика усилия Qz

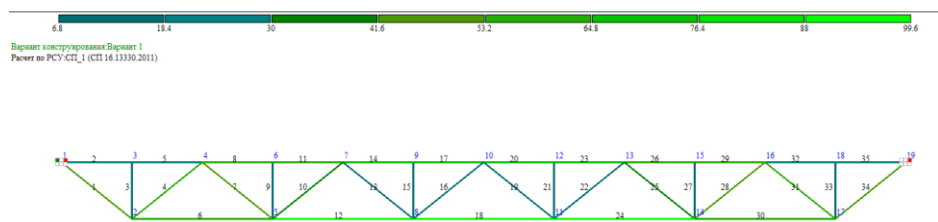


Рисунок 10 – Мозаика результатов проверки назначенных сечений по первой группе предельных состояний

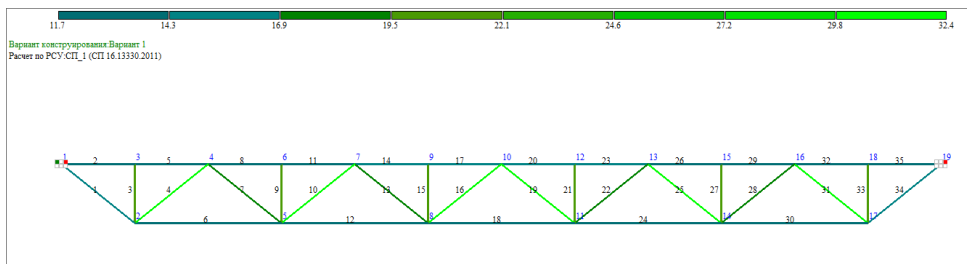


Рисунок 11 – Мозаика результатов проверки назначенных сечений по второй группе предельных состояний

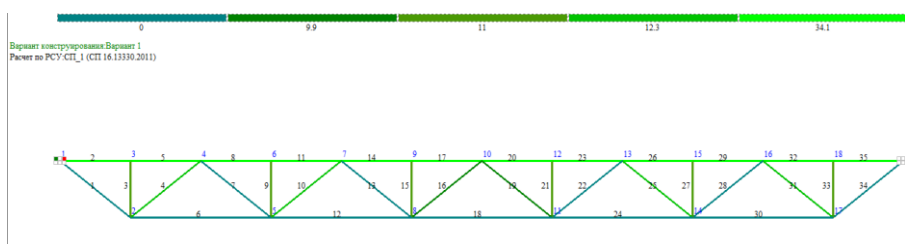


Рисунок 12 – Мозаика результатов проверки назначенных сечений по местной устойчивости

2.4 Расчет (результаты расчета) по несущей способности

Заключительным этапом расчета стропильной фермы является расчет и проверка узлов на прочность. На рисунках 13-15 представлены расчетные схемы узлов 8-10 соответственно. Исходные данные к расчету узлов - Б.3-Б.5 приложения Б, таблицы подбора узлов – Б.6-Б.8.

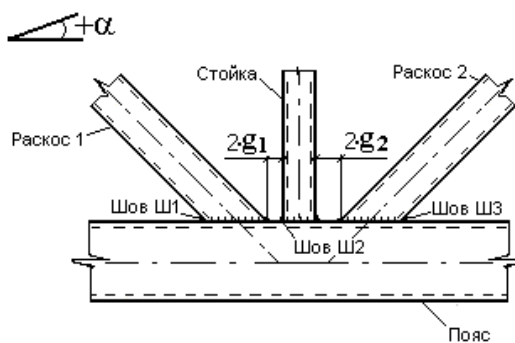


Рисунок 13 – Расчетная схема узла 8

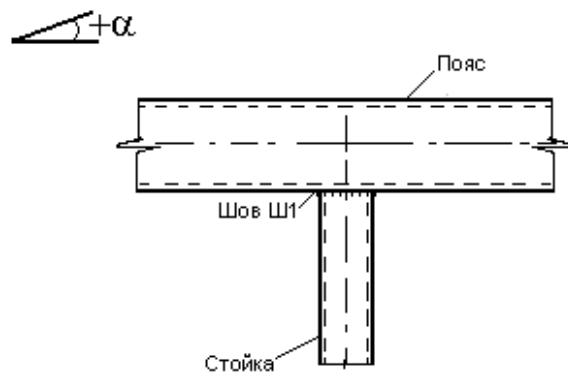


Рисунок 14 – Расчетная схема узла 9

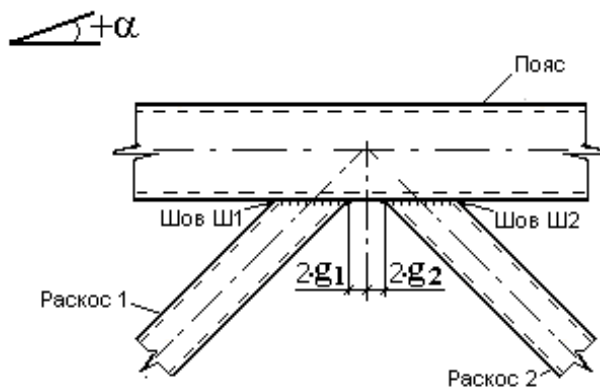


Рисунок 15 – Расчетная схема узла 10

Так, принимаем следующие профили стальных элементов:

- «верхний пояс – стальной гнутый замкнутый профиль квадратного сечения 160×8 ;
- нижний пояс – стальной гнутый замкнутый профиль квадратного сечения 180×5 ;
- опорные раскосы» [13]. – стальной гнутый замкнутый профиль прямоугольного сечения $160 \times 80 \times 6$;
- раскосы и стойки – стальной гнутый замкнутый профиль квадратного сечения 80×8 ;

«Чертеж отправочной марки и узлов стропильной фермы сборочного цеха сельскохозяйственной техники с АБК представлен на листе 6 графической части ВКР.

В расчетно-конструктивном разделе выпускной квалификационной работы была рассчитана и сконструирована стропильная стальная ферма пролетом 15 м в осях 3/А-В, расположенная в зоне покрытия автосалона.

Таким образом, были подобраны основные элементы и сечения стальной конструкции, которые отвечают требованиям по прочности и устойчивости. Также были рассчитаны узлы стропильной фермы Техцентра в городе Когалым, которые также успешно прошли проверку на прочность.» [13].

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта основывается на монтаж стеновых панелей здания «Технического центра по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей» в городе Когалыме.

Работы ведутся краном – стреловой кран РДК-250

«В состав работ входят:

- разметка мест установки панелей;
- установка панелей на опорные поверхности;
- выверка и закрепление панелей в проектом положении» [1].

Производство работ производится в теплое время года.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требование работ, предшествующих монтажным 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 со складированы в кассеты в пределах монтажной зоны крана;

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

Технология и организация выполнения работ включает в себя различные методы и процессы, которые используются для эффективного выполнения задач и достижения поставленных целей. Это может включать в себя определение последовательности действий, распределение ресурсов, управление временем, контроль качества и безопасности, а также оценку результатов.

Технология выполнения работ может быть связана с использованием специализированного оборудования, инструментов и материалов, а также применением новых технических решений и инноваций. Организация выполнения работ включает в себя планирование, координацию и контроль всех этапов процесса, а также управление командой исполнителей.

Важными аспектами технологии и организации выполнения работ являются оптимизация производственных процессов, повышение производительности труда, сокращение издержек и минимизация рисков. Кроме того, учитывается также влияние на окружающую среду и социальные аспекты.

Технология и организация выполнения работ являются важными компонентами успешной деятельности любой организации, независимо от ее отрасли и специфики. Внедрение современных методов и подходов позволяет повысить эффективность процессов, улучшить качество продукции или услуг, а также обеспечить конкурентные преимущества на рынке.

Панели наружных стен приняты длиной 8 м при высоте 1 м.

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Определение объемов работ производится на основании рабочей документации, разработанной в архитектурно-планировочном разделе проекта «Технического центра по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей».

Этот раздел включает в себя все необходимые данные для разработки, согласования и утверждения проекта. Объемы работы занесены в таблице 3

Таблица 3 – Спецификация сборных конструкций

«Наименование»	Марка	Количество	Размер элемента			Площадь одного элемента, м2	Масса одного элемента, Т
			длина	ширина	толщина		
1	2	3	4	5	6	7	8
Стеновая сэндвич-панель	ТЕХНОСТИЛЬ	В зависимости от длины панели	8000	1000	250	9.3	1,1» [1].

Технологическая карта включает в себя детальное описание процесса выполнения работ, включая последовательность операций, используемые материалы и инструменты, а также объемы работ и расход материалов.

По технологической карте можно определить объемы работ, необходимые для установки сэндвич-панелей, а также расход материалов, таких как каркасы, панели, соединительные элементы и герметизирующие материалы.


3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

Перемещение стеновых панелей осуществляется четырехветвевым стропом 4СК-3,2-4. Ведомость грузозахватных приспособлений приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование приспособления»	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, кг	Высота приспособления, м» [1].
1	2	3	4	5	6

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
«Четырехветвевой строп 4СК-3,2-4	Разгрузка материалов		3,2	0,14	4,0» [14].

«Панели стен монтируются участками между клонами на всю высоту здания. Монтаж выполняет звено из четырех монтажников. Двое 33 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» [1] и строительные леса.

3.2.4 Выбор монтажных кранов

«Подбор крана выполняется по основным параметрам: (грузоподъемность, вылет, высота подъема крюка)» [14]. На рисунке 16 представлены параметры работы крана.

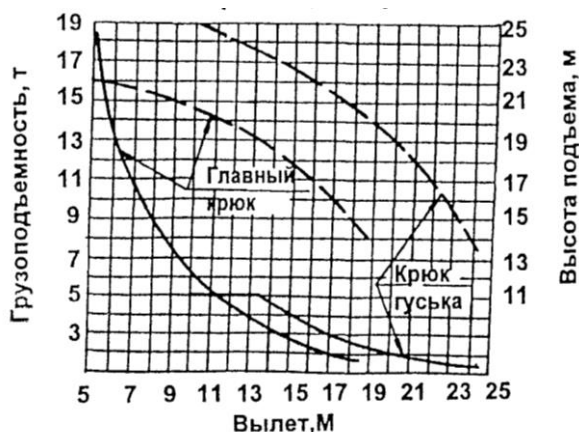


Рисунок 16 – определение параметров работы крана

«Высота подъема крюка рассчитывается по формуле:

$$H_{кр} = h_0 + h_з + h_{эл} + h_c, \quad (6)$$

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;

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

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

$$H_{кр} = 8,82 + 1,5 + 1,5 + 1,8 = 13,62 \text{ м.}$$

Находим оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{ст} + h_{п})}{b_1 + 2S}, \quad (7)$$

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].

$$tg\alpha = \frac{2(4,0 + 4,0)}{4,5 + 2 \cdot 1,5} = 2,13.$$

«При значении тангенса угла наклона стрелы 1,17, угол $\alpha = 48^\circ$.

Затем необходимо определить длину стрелы и вылет крюка крана как для стрелового крана без гуська» [9]:

$$L_c = \frac{H_{кр} + h_{п} - h_c}{\sin \alpha},$$

$$L_c = \frac{13,62 + 4,0 - 1,8}{\sin 64,85^\circ} = 17,48 \text{ м.}$$

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

$$L_k = 13,62 \cdot \cos 64,85^\circ + 1,5 = 7,29 \text{ м.}$$

Под результаты расчета характеристик стрелового крана подходит стреловой кран РДК-250 со стрелой 22,5 м.

3.2.5 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 17» [2].

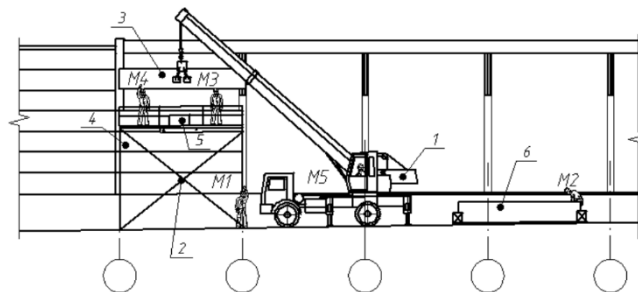


Рисунок 17 – Организация места работы

«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 18.

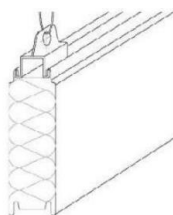


Рисунок 18 – Схема механического захвата, устанавливаемого в замок панели (при горизонтальном монтаже)

«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]. Крепление панелей представлена на рисунке 19.

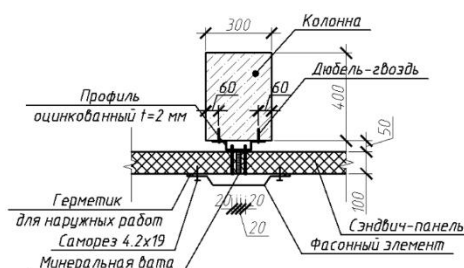


Рисунок 19 – Крепление панелей к подконструкциям

«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. 34 Необходимо также очищать замки панелей. Нельзя наносить маркировку острыми предметами на поверхность панелей» [1].

3.3 Контроль качества и приемка работ

Контроль качества и приемка работ является важным процессом, который проводится на всех этапах строительного процесса. Цель контроля качества и приемки работ - это обеспечить, что все работы выполнены согласно планам, требованиям и стандартам, и что все материалы и рабочие приспособления соответствуют требованиям качества и безопасности.

Процесс контроля качества и приемки работ включает в себя следующие шаги:

- планирование: в этом шаге создаётся план строительных работ, в котором определяются все требования к качеству и безопасности;
- приёмка материалов: перед началом строительных работ проводится приёмка всех материалов, чтобы убедиться, что они соответствуют требованиям качества;
- приёмка работ: в этом шаге проводится контроль качества всех выполненных работ, чтобы убедиться, что они соответствуют требованиям и стандартам;
- управление рисками: во время строительных работ необходимо проводить управление рисками, чтобы предотвратить возникновение аварий и ущерба;
- «документация: во время строительных работ необходимо документировать все работы, чтобы обеспечить доказательство качества и приемки работ» [9].

Приемка работ проводится в соответствии с законом и стандартами, и требует специальных навыков и знаний. Процесс приемки работ должен быть документирован, и результаты приемки работ должны быть зафиксированы в документах. Проверка качества и приемка работ помогает убедиться, что

строительные работы выполнены в соответствии с требованиями и стандартами, и что все работы обеспечивают безопасность рабочих и прочность каменной кладки.

«Входной контроль поступающих панелей осуществляется внешним осмотром и путем проверки их основных геометрических размеров, отсутствия повреждений лицевой поверхности панелей» [31].

«В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устранению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера, прораба в соответствии со Схемой операционного контроля качества» [32].

«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» [2].

3.4 Техничко-экономические показатели

3.4.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

После завершения монтажа сэндвич-панелей, необходимо провести калькуляцию затрат труда и машинного времени, чтобы оценить общие затраты на проект. Это включает в себя учет затрат на оплату труда работников, амортизацию оборудования, затраты на материалы и другие операционные расходы. Кроме того, такая калькуляция позволяет оценить эффективность использования ресурсов и оптимизировать процессы для будущих проектов. Данные по затрат труда и машинного времени предоставлены в таблице 5.

Трудоемкость определяется по формуле:

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

где «V – объем работ, м³ /м² /шт;

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

8 – количество часов в смене» [3].

1. Монтаж стеновых сэндвич-панелей

$$T_{p1} = \frac{20,37 * 152,0}{8} = 387,03 \text{ чел-ч.},$$

$$T_{pm1} = \frac{20,37 * 36,14}{8} = 92,02 \text{ маш-ч.},$$

Таблица 5 - 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» [1].
1	2	3	4	5	6
Монтаж стеновых сэндвич-панелей	20,37	152,0	36,14	387,03	92,02

«Таким образом, после завершения монтажа сэндвич-панелей необходимо провести несколько этапов, включая калькуляцию затрат труда и машинного времени, чтобы обеспечить качество и безопасность конструкции, а также оптимизировать использование ресурсов.» [3].

3.4.2 График производства работ

График производства работ, который будет включать в себя последовательность действий, сроки и ресурсы, необходимые для выполнения каждого этапа проекта. Это поможет управлять процессом производства, распределить ресурсы эффективно и своевременно завершить проект.

График производства работ также позволит учесть возможные задержки и проблемы, которые могут возникнуть в процессе выполнения работ, и предпринять меры для их предотвращения или минимизации влияния на общее время выполнения проекта.

«Для составления графика применяют нормативные затраты времени работ машин и трудозатраты монтажников» [2]:

$$\Pi = \frac{T_p}{n*k} \quad (9)$$

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

n – количество смен, см;

k – количество человек в смене, чел.» [2].

1.Монтаж сэндвич-панелей

$$\Pi_1 = \frac{387,03}{2 * 8} = 25 \text{ дня}$$

Кроме того, график производства работ поможет координировать деятельность различных подрядчиков и подразделений, участвующих в проекте, чтобы обеспечить согласованность и синхронизацию работ и избежать конфликтов и пересечений в процессе выполнения проекта.

График движения рабочих показан на листе 6 ВКР.

3.4.3 Основные технико-экономические показатели

«По технологической карте рассчитаны технико-экономические показатели:

- затраты труда рабочих: 387,03 чел-см.;
- затраты труда машин: 92,02 маш-см.;
- максимальное количество рабочих: 16 чел;
- минимальное количество рабочих: 16 чел;
- продолжительность производства работ: 25 дней.»[4].

3.5 Требования к трудовой, экологической и пожарной безопасности

«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» [2].

«Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Основные положения следующие: – «всем работникам необходимо пройти инструктаж по противопожарной безопасности. Строительная площадка должна быть спроектирована с учетом требований к пожарной безопасности и оборудована различными средствами пожаротушения: пожарными гидрантами, огнетушителями, пожарными щитами; – ко всем объектам строительной площадки необходимо обеспечить свободный проезд; – в случае пожара вызвать пожарное подразделение, до его приезда приступить к тушению средствами, имеющимися на площадке» [28].

Вывод по разделу

В данном разделе была разработана технологическая карта для монтажа стеновых панелей здания «технический центр по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей» в городе Когалыме.

Была описана последовательность технологических действий, которые помогли подобрать подходящий стреловой кран РДК-250, учитывая «основные технические параметры, такие как высота подъема крюка крана, грузоподъемность и вылет стрелы. Также были определены продольная и поперечная привязки крана»[9], а также подобраны грузозахватные приспособления. Это позволит эффективно планировать и контролировать процесс монтажа стеновых панелей, учитывая все необходимые ресурсы, сроки и последовательность действий.

4 Организация строительства

В данном разделе выпускной квалификационной работы был сделан проект производства работ на возведение объекта «Технический центр по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей».

Технический центр представляет собой многофункциональный комплекс, состоящий из двух зданий, разделенных противопожарной стеной на два пожарных отсека: двухэтажный (для размещения автосалона) и одноэтажный с двухэтажными встройками (для размещения сервиса) с размерами в крайних осях $51,1 \times 89,2$ метра.

Основание площадки проектирования представляет собой песчано-суглинистую толщу с преобладанием песков. Рельеф отведенного земельного участка – естественный, равнинно-холмистый.

Несущие конструкции запроектированы из стального профиля, наружные стены выполнены из керамического многопустотного камня, перегородки между помещениями из кирпича, между офисами, бытовыми и подсобными помещениями – каркасные из стоечного профиля.

Подземную часть здания составляют свайные фундаменты из забивных железобетонных свай С120.30-8, объединенных столбчатыми монолитными железобетонными ростверками под несущие колонны, и ленточными монолитными железобетонными ростверками под противопожарную стену и стеновые ограждающие конструкции. Противопожарные перегородки между производственными участками – огнестойкие стеновые сэндвич-панели толщиной 120 мм с фахверком из двутавра горячекатаного 25К2 по ГОСТ Р 57837-2017 из стали С345-3 с конструктивной огнезащитой.

Для перекрытий применены сборные железобетонные круглопустотные плиты перекрытия высотой 220 мм. Кровля – плоская с внутренним водостоком. Покрытие – бесчердачное, системы «ТН-КРОВЛЯ Классик».

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«В номенклатуру входят подготовительные работы, основные строительно-монтажные работы, электромонтажные, санитарно-технические, неучтенные работы» [14]. КП предполагает определение состава бригад и подразделений, участвующих в проекте. Оно также предполагает установление технологической последовательности, в которой должны выполняться задачи. Назначаются рабочие смены и определяется продолжительность отдельных задач с учетом их сочетания с другими задачами. На основе этой информации можно соответствующим образом скорректировать количество рабочих и требуемых смен. Процесс разработки КП включает в себя несколько этапов. Сначала проводится тщательная компиляция рабочих задач и соответствующих им названий. Далее определяются объемы каждого вида работ. После этого выбираются соответствующие методы выполнения основных задач и эксплуатации техники. Затем рассчитывается нормативная трудоемкость. После завершения КП разрабатываются графики потребности в ресурсах. Эти графики предоставляют подробный обзор ресурсов, необходимых на различных этапах проекта, способствуя эффективному распределению и управлению ресурсами. Программа строительства представляет собой комплексный документ, охватывающий как проектные, так и технологические аспекты. В нем представлена подробная информация о порядке, интенсивности и продолжительности работ, а также взаимосвязях между различными задачами. Кроме того, в нем подчеркивается необходимость распределения различных типов ресурсов во времени. Для обеспечения точности расчетная продолжительность проекта сравнивается со стандартной продолжительностью и вносятся необходимые поправки. Этот шаг помогает точно настроить ПК и обеспечить его соответствие срокам проекта.

Ведомость объемов СМР разработана в таблице В.1 приложения В.

4.2 Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях

«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» [14].

Определение потребностей в строительных материалах, изделиях и конструкциях - это важное задание в строительной отрасли, которое помогает обеспечить эффективное использование ресурсов и сократить стоимость проектов. В процессе определения потребностей необходимо сделать анализ задач и целей проекта, рассмотреть возможности и ограничительные факторы, а также определить необходимые материалы, изделия и конструкции.

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

4.3 Расчет и подбор машин и механизмов для производства работ

Подбор монтажного крана приведен в разделе 3 «Технология строительства». Подобран самоходного крана РДК-25 со стрелой 18,7 метров.

После выполнения подбора крана необходимо также подобрать остальные строительные машины и механизмы для производства работ на строительной площадке, которые приведены в таблице В.3 приложения В.

4.4 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

Учитывая объем требуемых работ и выбранные способы выполнения работ, мы можем определить уровень трудоемкости с помощью последующих уравнений:

«Трудоемкость работ в человеко-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле» [1].:

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

где « V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час» [14].

«Кроме этого, необходимо учесть выполнение электромонтажных работ, санитарно-технических работ и неучтенных работ, объемы которых не определяются расчетами, а берутся в процентном отношении от суммарной трудоемкости работ.» [8].

Ведомость затрат труда и машинного времени приведена в таблице В.4 приложения В.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

Календарный план производства работ показывает последовательность производства работ на объекте, их продолжительность, количество рабочих, участвующих в процессе.

Определим, что приводится на строительном генеральном. Первое – это экспликация существующих и строящихся зданий и сооружений, открытых и закрытых складов и площадок. Второе – это перечень инженерных сетей и ограждения площадки. Также на нем указываются принятые условные обозначения.

Сеть автодорог. В ее состав входят главные и второстепенные дороги. Для прокладки инженерных сетей нанимаются специализированные организации, которые и выполняют их прокладку.

Проектируемый технический центр состоит функционально из двух блоков: автосалон, имеющий площадь 3620,08 м² и объем 23958 м³, и сервис,

имеющий площадь 2678,24 м² и объем 20072 м³. Для каждого из этих блоков расчет продолжительности ведется отдельно.

Для автосалона расчет ведется согласно СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений, часть 2, раздел Е «Торговля и общественное питание», пункт 9 «Автомобили»» [22].

Аналогичным объектом является здание автомагазина объемом 66,3 тыс. м³ без автодрома с продолжительностью строительства 15 месяцев.

Уменьшение мощности:

$$\frac{66,3 - 23,958}{66,3} \cdot 100\% = 64\%.$$

Уменьшение нормы продолжительности:

$$64\% \cdot 0,3 = 19\%.$$

Нормативная продолжительность строительства:

$$T_{\text{норм}} = \frac{15(100 - 19)}{100} = 12,2 \text{ мес} \approx 13 \text{ мес.}$$

Для сервисного центра расчет ведется согласно СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений, часть 1, раздел 10 «Машиностроение», подраздел «Автомобильная и подшипниковая промышленность», подраздел «Предприятия по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств», пункт 8 «Спецавтоцентр и станция технического обслуживания легковых автомобилей»» [22].

Аналогичным объектом является одноэтажное производственное здание станции технического обслуживания на 50 постов, общей площадью 10 тыс. м² с продолжительностью строительства 14 месяцев.

Уменьшение мощности:

$$\frac{10,0 - 2,678}{10,0} \cdot 100\% = 73\%.$$

Уменьшение нормы продолжительности:

$$73\% \cdot 0,3 = 22\%.$$

Нормативная продолжительность строительства:

$$T_{\text{норм}} = \frac{14(100 - 22)}{100} = 10,9 \text{ мес} \approx 11 \text{ мес}.$$

Таким образом, суммарная нормативная продолжительность для строительства технического центра составляет 24 месяца.

После расчета трудоемкости переходим к анализу состава подразделений, задействованных в каждой работе, и соответствующих им рабочих смен. Как только эта информация будет собрана, мы сможем определить, сколько времени потребуется для завершения работы.

Для построения календарного плана необходимо для каждого вида работ посчитать продолжительность выполнения:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k} \quad (11)$$

где « T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [14].

«Технико-экономические показатели строительства:

– степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (12)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [14].

$$\alpha = \frac{18}{73} = 0,25.$$

Среднее число рабочих:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \quad (13)$$

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

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

k – преобладающая сменность» [14].

$$R_{\text{ср}} = \frac{11878,0}{340 \cdot 2} = 17,46 \approx 18 \text{ чел.}$$

– «степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (14)$$

где $T_{\text{уст}}$ – период установившегося потока» [14].

$$\beta = \frac{146}{340} = 0,43.$$

4.6 Определение потребности во временных зданиях, складах и сооружениях

4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются исходя из установленных нормативов по категориям управленческого персонала и рабочих» [14].

«Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} \text{» [14].}$$

Количество ИТР:

$$N_{\text{итр}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,11 = 78 \cdot 0,11 = 8,58 \approx 9 \text{ чел.}$$

Количество служащих:

$$N_{\text{служ}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,036 = 78 \cdot 0,036 = 2,81 \approx 3 \text{ чел.}$$

Количество МОП:

$$N_{\text{моп}} = N_{\text{раб}} \cdot 0,015 = 78 \cdot 0,015 = 1,17 \approx 2 \text{ чел.}$$

Общее количество работающих на строительной площадке:

$$N_{\text{общ}} = 78 + 9 + 3 + 2 = 92 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} \text{» [14].}$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 92 = 96,6 \approx 97 \text{ чел.}$$

По результатам расчетов численности различных групп рабочих производится подбор временных зданий и составляется ведомость временных зданий и сооружений, приведенная в таблице сводится в таблицу В.5 приложения В.

4.6.2 Расчет площадей складов

Расчет площадей складов зависит от многих факторов, таких как тип склада, вид товара, наиболее эффективный способ хранения товара, размер товара, его масса, наиболее оптимальное расположение товара в складе, и т.д.

Для точных расчетов площадей складов необходимо сначала определить эти факторы и затем использовать расчетные формулы, специфичные для каждого типа склада.

Например, площадь склада, используемого для хранения боксов с механизмом автоматического распределения, зависит от количества боксов, размера боксов, наиболее эффективного способа распределения боксов и размера автоматического распределителя.

Площадь склада, используемого для хранения товара, упакованного в ящики, зависит от количества ящиков, размера ящиков, наиболее эффективного способа размещения ящиков в складе и размера склада.

В итоге, расчет площадей складов может быть точным, при учёте всех факторов, влияющих на эффективность хранения товара в складе.

«Хранение строительных материалов на стройплощадке осуществляется на складах, которые в свою очередь подразделяются на открытые, закрытые и навесы. Для своевременной подачи материалов на место монтажа рекомендуется складировать их с учетом запаса в 1-3 дня.» [14].

«Площадь складов зависит от из вида, способа хранения изделий и конструкций, их количества и нормативов на 1 м²» [14].

«Сначала определяют запас материала на складе:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (15)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида;

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни (из календарного графика);

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

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала» [16].

Полезная площадь складирования данного вида ресурса:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \quad (16)$$

где q – норма складирования.

«Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (17)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды)» [14].

Потребная площадь всех видов складов приведена в таблице В.6 приложения В.

4.6.3 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» [14].

«Объем работ, требующих водопотребления, определяется по формуле» [14]:

$$n_n = \frac{V}{t_{\text{дн}} \cdot n_{\text{см}}};$$

$$n_n = \frac{4335}{13 \cdot 2} = 166,73 \text{ м}^2/\text{сут.}$$

«Максимальный расход воды на производственные нужды определяется по формуле» [14]:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{н}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_n \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \quad (18)$$

где « $K_{\text{н}}$ – 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» [14].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,3 \cdot 30 \cdot 166,73 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,34 \text{ л/сек.}$$

«Рассчитывается максимальный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, когда работает максимальное количество людей:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \quad (19)$$

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

$q_{\text{д}}$ – удельный расход воды в душе на 1 работающего;

$n_{\text{р}}$ – максимальное число работающих в смену;

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

t_d – продолжительность пользования душем;

n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену» [14].

$$n_d = 0,8 \cdot 78 = 62,4 \approx 63 \text{ чел.}$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 97 \cdot 3,0}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 63}{60 \cdot 45} = 1,42 \text{ л/сек.}$$

«Требуемый расход воды на наружное пожаротушение определяется по характеристикам возводимого объекта – объему, степени огнестойкости здания и категории пожарной опасности. Здание техцентра имеет объем 44030 м³, степень огнестойкости здания – II, категория пожарной опасности – В.

Таким образом, для проектируемого объекта требуемый расход воды на наружное пожаротушение составляет 10 л/с.» [14].

«Суммарный расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления» [14]:

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

$$Q_{\text{общ}} = 0,34 + 1,42 + 10 = 11,76 \text{ л/сек.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети» [14]:

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 11,76}{3,14 \cdot 1,5}} = 99,94 \text{ мм.}$$

Принимаем для временного водоснабжения трубопровод диаметром 100 мм.

Трубопровод временной канализации имеет диаметр, определяемый по формуле:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D,$$

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

Принимаем диаметр канализационных труб $D_{\text{кан}} = 140$ мм.

4.6.4 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. Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения» [6].

Ведомость установленной мощности силовых потребителей приведена в таблице 6.

«Требуемая мощность наиболее точно определяется по методу расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициента спроса» [14]:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \quad (20)$$

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_{OB}, P_{OH} – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребителей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения» [14].

«Мощность электросварочного аппарата нужно перерасчитать в установочную мощность» [14]:

$$P_{уст} = P_{св.маш.} \cdot \cos\varphi;$$

$$P_{уст} = 10,27 \cdot 0,4 = 4,11 \text{ кВт.}$$

Таблица 6 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Электросварочный аппарат	шт.	4,11	1	4,11
Поверхностный вибратор	шт.	1,2	2	2,4
Глубинный вибратор» [1].	шт.	1,0	2	2,0
Итого				8,51

Мощность для силовых потребителей:

$$P_c = \frac{k_{1c} \cdot P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_{2c} \cdot P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{k_{3c} \cdot P_{c3}}{\cos\varphi_3};$$

$$P_c = \frac{0,35 \cdot 4,11}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 2,4}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 2,0}{0,4} = 4,69 \text{ кВт.}$$

Таблица 7 содержит расчет требуемой мощности наружного освещения. В таблице 8 представлен расчет требуемой мощности внутреннего освещения для ранее выбранных временных зданий и закрытых складов.

Таблица 7 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители электрической энергии»	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [1].
1	2	3	4	5	6
«Территория строительства»	1000 м ²	0,4	2	17,08	17,08·0,4 = 6,83
Открытые склады	1000 м ²	0,9	10	0,981	0,981·0,9 = 0,883
«Внутрипостроечные дороги»	1 км	2,5	2,3	0,468	0,468·2,5 = 1,17» [1].
Итого мощность наружного освещения					8,883» [1].

Таблица 8 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители электрической энергии»	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6
Прорабская	100 м ²	1,5	75	0,356	0,534
Гардеробная	100 м ²	1,5	75	0,72	1,08
Диспетчерская	100 м ²	1,5	75	0,24	0,36
Проходная	100 м ²	0,8	50	0,12	0,096
Душевая	100 м ²	0,8	50	0,24	0,192
Туалет	100 м ²	0,8		0,24	0,192
Сушильная	100 м ²	0,8	50	0,2	0,16
Столовая	100 м ²	0,8	50	0,28	0,224
Медпункт	100 м ²	0,8	50	0,24	0,192
Закрытый склад	1000 м ²	1,2	15	0,02712	0,033
Итого мощность внутреннего освещения					3,063» [1].

Итоговая мощность определяется как:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} P_c}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} P_{ов} + \sum k_{4c} P_{он} \right) = 1,1(4,69 + 0,8 \cdot 3,063 + 1,0 \cdot 8,883) =$$

17,63 кВт.

Потребная мощность трансформатора:

$$P_{тр} = P_p \cdot K = 17,63 \cdot 0,8 = 14,1 \text{ кВт} \cdot \text{А.}$$

Принимаем трансформаторную подстанцию СКТП-180/10/6/0,4 мощностью 50 кВ·А.

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле:

$$N = \frac{p_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad (21)$$

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

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

E – освещенность, лк;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт» [14].

Таким образом, необходимое количество прожекторов:

$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 17076,71}{500} = 20,49 \approx 21 \text{ шт.}$$

Принимаем 21 ламп прожекторов ПЗС-45.

4.7 Проектирование строительного генерального плана

Объектный строительный генеральный план предназначен для визуального представления о процессах и порядке действия при работах на строительной площадке во время производства работ.

Движение строительных машин производится по круговой схеме по дорогам шириной 6,0 метров. Въездные ворота на стройплощадку расположены с двух разных сторон. Строительный кран движется по оси своего движения вокруг здания и имеет 8 стоянок, привязка оси движения крана к оси здания 5,0 метров.

Перед въездом на стройплощадку расположен стенд с информацией по объекту и знаки ограничения.

Опасная зона работы крана определяется по формуле 22:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}}, \quad (22)$$

где « $l_{\text{без}}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы крана, м;

R_{max} – максимальный рабочий вылет крюка, м;

l_{max} – длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном, м» [14].

$$R_{\text{оп}} = 18,7 + 0,5 \cdot 6,0 + 4,0 = 25,7 \text{ м.}$$

Чертеж строительного генерального плана, а также все необходимые таблицы и указания приведены на листе 8.

4.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

«Перед началом выполнения строительного-монтажных работ администрация организации, строящая объект, обязана оформить акт-допуск на производство работ. Наряд-допуск выдается непосредственному руководителю работ (прорабу, мастеру) лицом, уполномоченным приказом руководителя организации. Перед началом работ руководитель работы или инженер по охране труда обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и оформить инструктаж с записью в 69 наряде-допуске. На территории строительной площадки, на дорогах и в проездах устанавливают указатели проездов и дорожные знаки с обозначением допускаемой скорости движения транспорта. Подъездные пути и дороги сооружают до начала основных работ. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и др. специальными средствами индивидуальной защиты. Во время разгрузки изделий нельзя находиться на раме автомашины или прицепа, а также в непосредственной близости от разгружаемых конструкций» [17].

«Монтажник, обслуживающий грузоподъемные машины и выполняющий работы по строповке и перемещению грузов кранами, должен быть предварительно обучен и аттестован в установленном для стропальщиков порядке. Работающему с кранами или другими подъемными механизмами необходимо знать знаковую сигнализацию. Используемые чалочные приспособления (канаты, цепи, траверсы, клещи) должны быть исправны, иметь клеймо или бирку с обозначением номера и грузоподъемности, тара – надпись о грузоподъемности.»[18].

4.9 Техничко-экономические показатели

«Объем здания – 44030,0 м³.

Общая площадь здания – 6298,32 м².

Общая трудоемкость – 11878,0 чел-дн.

Усредненная трудоемкость работ – 0,27 чел-дн/м³.

Общая трудоемкость работ машин – 623,49 маш-см.

Количество рабочих на объекте: максимальное – 73 чел.; минимальное – 12 чел.; среднее – 18 чел.

Коэффициент неравномерности использования трудовых ресурсов – 0,25.

Продолжительность строительства: нормативная – 720 дн.; фактическая – 340 дн.;

Общая площадь строительной площадки – 17076,71 м².

Площадь временных зданий – 263,6 м².

Площадь складов: открытых – 550,31 м²; закрытых – 56,05 м²; навеса – 153,01 м².

Протяженность: временного водопровода – 283,14 м; временных дорог – 467,69 м; временной низковольтной линии – 581,06 м; временной канализации – 50,06 м.»[21].

Вывод по разделу

В разделе ВКР был выполнен проект производства работ на строительство объекта, включающий в себя подсчеты объемов работ, потребности в изделиях и материалах, трудозатрат. По результатам которых был разработан календарный план.

По данным, полученным после построения календарного плана, были подобраны бытовые здания для нужд рабочего персонала, склады, затем был запроектирован строительный генеральный план.

Кроме этого, были подобраны машины для производства работ: бульдозер ДЗ-27, экскаватор ЭО-4121, стреловой кран РДК-250 со стрелой 18,5 метров, а также сваебой для забивки свай СП-49.

5 Экономика строительства

Целью данного раздела является предоставление подробного анализа и оценки затрат на строительство технического центра по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей.

Для получения точных оценок используются различные методологии и рекомендации. К ним относятся Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации, Методика расчета накладных расходов в строительстве, Методика определения сметной прибыли в строительстве, а также инструкции по разработке, согласованию, утверждению и составу проектов. документация для строительных проектов. Кроме того, также принимается во внимание определение ограниченной прибыли. Придерживаясь этих рекомендаций и процедур, можно получить полную и надежную оценку затрат на строительство.

Стоимость тех или иных работ оценивается более детально путем создания локальных смет. Эти оценки учитывают конкретные условия и затраты, связанные с местным районом. Любая работа, не включенная в местную смету, определяется с использованием показателей совокупной стоимости из местной сметы.

Локальная смета является первичным документом, используемым для определения сметной стоимости конкретных строительных работ. Территориальные удельные цены на строительные работы, которые привязаны к местным Условия строительства составляют основу для этих оценок.

Благодаря расположению объекта недвижимости в первоначальной густонаселенной зоне строительства нет необходимости вносить какие-либо изменения в прямые затраты.

5.1 Пояснительная записка

Проектируемый объект – технический центр по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей.

Район строительства – г. Когалыме.

Конструктивная схема здания – одноэтажное каркасное здание с навесными ограждающими конструкциями и двухэтажными встройками, выделенными ограждающими конструкциями.

Каркас – металлический с конструктивной огнезащитой, состоящий из поперечных рам, связанных между собой в продольном направлении вертикальными связями по колоннам и горизонтальными связями по нижним поясам стропильных ферм. Крайние рамы состоят из колонн и балок покрытия, промежуточные – из колонн и стропильных ферм. Каркас усилен диафрагмами жесткости, связывающих балки покрытия крайних рам с верхним поясом ферм первых промежуточных рам.

Фундаменты для проектируемого здания приняты свайные, объединенные столбчатыми монолитными железобетонными ростверками под несущие колонны, и ленточными монолитными железобетонными ростверками под противопожарную стену и стеновые ограждающие конструкции. Сваи – железобетонные 300х300 длиной 12 м и 7 м из бетона класса В25.

Наружные стены подземной части здания выполняются из сплошных бетонных блоков ФБС 24.3.6 и ФБС 9.3.6 по ГОСТ 13579-2018 (класс бетона – В15), с наружной стороны утепляются пенополистирольными плитами толщиной 150 мм и изолируются оклеечной гидроизоляцией.

Сметные расчеты составлены на основании сметно-нормативной базы (СНБ-2001) 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.»[1].

При составлении сметных расчетов были использованы укрупненные сметные нормативы цены строительства, которые действительны с 1 января 2023г.

«При составлении Сводного сметного расчета приняты начисления:

- затраты на строительство временных здания и сооружений согласно ГСН 81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» п. 1.2 – 1,8%;
- резерв средств на непредвиденные расходы и затраты 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» п.179 – 3 % налог на добавленную стоимость – НДС 20%.»[20].

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 2020г. и представлен в таблице Г.1 приложения Г. Объектный сметный расчет № ОС-01-01 на общестроительные работы ОС-02-01 представлен в таблице Г.2 приложения Г. Объектный сметный расчет № ОС-02-02 на внутренние инженерные системы и оборудование представлен в таблице Г.3 приложения Г. Объектный сметный расчет № ОС-07-01 на благоустройство и озеленение представлен в таблице Г.4 приложения Г.

Локальная смета на надземную часть была составлена в программе Estimate 1.9 и представлена в таблице Г.5 приложения Г.

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 1м^3 – 3,15 руб.

Строительный объем – 44030 м^3 .

Стоимость строительства = 138694,5 тыс. руб.

Категория сложности проектируемого объекта – 3.

Норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта – 4,88 %.

Стоимость проектных работ: $C_{\text{пр}} = 6768,29$ тыс. руб.» [4]

5.3 Определение структуры стоимости по монтажу стальных конструкций покрытия

Для определения стоимости работ по монтажу сэндвич-панелей была выполнена локальная смета, представленная в таблице Г.6 приложения Г.

Общая стоимость работ по монтажу совместно с НДС составляет 274,010 тыс. руб.

Структура стоимости строительно-монтажных работ представлена в таблице 9. По вычисленным результатам была составлена диаграмма, представленная на рисунке 20.

Таблица 9 – Структура стоимости СМР

«Наименование работ	Конструкции покрытия	
	руб.	%
Заработная плата	335,7	14,85
Стоимость материалов	89,79	3,97
Стоимость эксплуатации машин	1081,1	47,8
Накладные расходы	387,8	17,15
Сметная прибыль	366,2	16,23
Сумма» [11]	2260,59	100,00

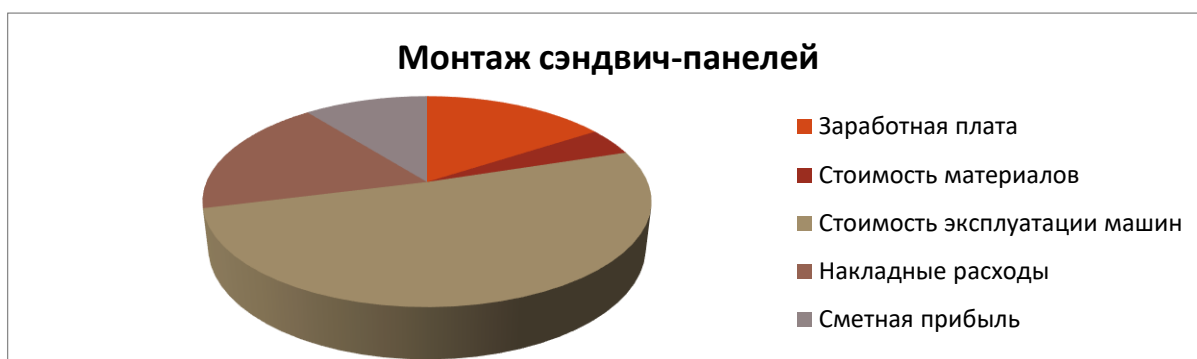


Рисунок 20 – Диаграмма структуры стоимости СМР

5.4 Технико-экономические показатели проектируемого объекта

«Технический центр по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей.

Сметная стоимость строительства объекта составляет – 286959,9 тыс. руб.

Сметная стоимость строительных работ – 260204,3тыс. руб.

Сметная стоимость монтажных работ – 18389,95тыс. руб.

Базовая стоимость работ по проектированию объекта строительства технического центра по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей– 6768,29 тыс. руб.

Сметная стоимость строительства 1м³ технического центра по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей составляет – 4968 рублей, в т.ч. НДС.

Строительный объем – 44030 м³.» [14].

Выводы по разделу

В разделе экономика строительства представлен сводный сметный расчет стоимости строительства в ценах по состоянию на 2020г., объектный сметный расчет на общестроительные работы, объектный сметный расчет на внутренние инженерные системы и оборудование.

Сметная стоимость строительства технического центра по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей составила 286959,9тыс. руб.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Технический объект «Технический центр по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей», проектируемый в городе Когалыме.

Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика пожарного депо представлена в таблице Д.1 приложения Д.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Профессиональные риски на рабочих местах оцениваются согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ для выявления и точного описания всех опасных факторов, возникающих в процессе проведения работ» [12].

Классификация опасных и вредных производственных факторов в таблице 10.

Таблица 10 – «Идентификация опасных и вредных производственных факторов» [7].

«Производственно–технологическая операция и эксплуатационно–технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора» [8].
1	2	3
«Устройство сэндвич–панелей» [19].	«Опасность при работе с движущимися машинами и механизмами»[19].	Гусеничный кран РДК-250
	«Подвижные части производственного оборудования, перемещающие изделия, материалы»[19].	Гусеничный кран РДК-250

Продолжение таблицы 10

1	2	3
	Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны	«Неудовлетворительные метеорологические условия в рабочей зоне
	«Повышенный уровень ультрафиолетового излучения»[19].	Повышенная яркость света
	«Острые кромки, заусенцы, шероховатость поверхности материалов» [19].	Монтажная оснастка; самонарезающие винты в стальные конструкции; обрамления углов» [19].

«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» [13].

«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» [13].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Показатели подобранных организационно-технических способов защиты, частичного понижения вредных и небезопасных промышленных факторов показаны в таблице Д.2 приложения Д.

Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации издало 19 августа 2016 года приказ № 438н, целью которого является установление стандартизированного комплекса нормативных документов по управлению охраной труда. В этом приказе предусмотрен четкий и исчерпывающий порядок организации и выполнения различных видов работ, обеспечивающий соблюдение всех необходимых мер предосторожности для снижения профессиональных рисков. В нем конкретно определяются и рассматриваются основные типы опасных факторов, с которыми могут столкнуться работники, а также излагаются меры, которые необходимо принять для обеспечения общей безопасности и благополучия сотрудников. Эти меры особенно важны в строительной отрасли, где высока вероятность несчастных случаев и травм.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«Количество, тип и ранг огнетушителей, необходимых для защиты конкретного объекта, устанавливаются исходя из категории защищаемого помещения, величины пожарной нагрузки, физико-химических и пожароопасных свойств обращающихся горючих материалов, характера возможного их взаимодействия с ОТВ, размеров защищаемого объекта и т.д.

В зависимости от заряда порошковые огнетушители применяют для тушения пожаров классов АВСЕ, ВСЕ или класса D. Порошковыми огнетушителями запрещается (без проведения предварительных испытаний по ГОСТ Р 51057 или ГОСТ Р 51017) тушить электрооборудование, находящееся под напряжением выше 1000 В.

Для тушения пожаров класса D огнетушители должны быть заряжены специальным порошком, который рекомендован для тушения данного горючего вещества, и оснащены специальным успокоителем для снижения скорости и кинетической энергии порошковой струи. Параметры и количество огнетушителей определяют исходя из специфики обращающихся пожароопасных материалов, их дисперсности и возможной площади пожара.»[34].

«При тушении пожара порошковыми огнетушителями необходимо применять дополнительные меры по охлаждению нагретых элементов оборудования или строительных конструкций.

Не следует использовать порошковые огнетушители для защиты оборудования, которое может выйти из строя при попадании порошка (некоторые виды электронного оборудования, электрические машины коллекторного типа и т.д.)»[5].

«Порошковые огнетушители из-за высокой запыленности во время их работы и, как следствие, резко ухудшающейся видимости очага пожара и путей эвакуации, а также раздражающего действия порошка на органы дыхания не рекомендуется применять в помещениях малого объема (менее 40 куб. м.)»[5].

«Необходимо строго соблюдать рекомендованный режим хранения и периодически проверять эксплуатационные параметры порошкового заряда (влажность, текучесть, дисперсность).

Углекислотные огнетушители запрещается применять для тушения пожаров электрооборудования, находящегося под напряжением выше 10 кВт.

Запрещается применять огнетушители с зарядом на водной основе для ликвидации пожаров оборудования, находящегося под электрическим напряжением, для тушения сильно нагретых или расплавленных веществ, а также веществ, вступающих с водой в химическую реакцию, которая сопровождается интенсивным выделением тепла и разбрызгиванием горючего.»[5].

«При возможности возникновения на защищаемом объекте значительного очага пожара (предполагаемый пролив горючей жидкости может произойти на площади более 1 кв. м) необходимо использовать передвижные огнетушители.»[5].

«Допускается помещения, оборудованные автоматическими установками пожаротушения, обеспечивать огнетушителями на 50% исходя из их расчетного количества.»[15].

«Если на объекте возможны комбинированные очаги пожара, то предпочтение при выборе огнетушителя должно отдаваться более универсальному по области применения огнетушителю (из рекомендованных для защиты данного объекта) и имеющему более высокий ранг.»[15].

«Общественные и промышленные здания и сооружения должны иметь на каждом этаже не менее двух переносных огнетушителей.»[15].

«При выборе огнетушителей следует учитывать соответствие их температурного диапазона применения и климатического исполнения условиям эксплуатации на защищаемом объекте. Комплектование технологического оборудования огнетушителями осуществляют согласно требованиям технической документации на это оборудование или соответствующих правил пожарной безопасности.» [30].

По итогам выполненной идентификации небезопасных причин возгорания заполняется в таблицу Д.3 приложения Д.

Технические средства по обеспечению пожарной безопасности можно увидеть в таблице Д.4 приложения Д.

Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности приведены в таблице Д.5 приложения Д.

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» [35].

Основа обеспечения понижения вредного воздействия для ведущегося строительства показана в таблице Д.6 приложения Д.

Был разработан комплекс соответственных мероприятий, которые указаны в таблице Д.7 приложения Д.

Вывод по разделу

В разделе приведена характеристика рисков пожарной безопасности, экологического загрязнения и производственных рисков при выполнении строительно-монтажных работ. Рассмотрены способы и методы снижения или устранения профессиональных рисков.

Рассмотрены необходимые мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Заключение

В результате выполнения выпускной квалификационной работы было запроектировано здание технического центра по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей, расположенного в городе Когалыме.

При проектировании технического центра по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей были разработаны следующие разделы:

В архитектурно-планировочном разделе, запроектирован технический центр состоящий из двух зданий, разделенных противопожарной стеной на два пожарных отсека. Представлены планы этажей, разрезы, фасады, план кровли. Описаны объемно-планировочные и конструктивные решения, обеспечивающие нормальную и долгую эксплуатацию здания. Разработаны генеральный план участка, архитектурные решения, а также решения по инженерным системам здания.

В разделе расчетно-конструктивном, был осуществлен расчет стальной стропильной фермы и ее элементов. Разработаны чертежи и схемы соединения элементов фермы, а также произведен расчет на прочность и устойчивость конструкции.

В разделе технология строительства была разработана детальная технологическая карта монтажа стеновых сэндвич-панелей.

Составлен проект производства работ, включающий календарный график и строительный генеральный план, что позволяет эффективно организовать и спланировать процесс строительства технического центра по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей.

Произведен расчет затрат на строительство технического центра с учетом стоимости всех необходимых материалов и ресурсов.

Осуществлены мероприятия по обеспечению безопасности и экологичности объекта, включая выявление опасных и вредных производственных факторов, определение их источников и составление перечня индивидуальных средств защиты.

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.
7. ГОСТ 23118 – 2019. Конструкции стальные строительные. Общие технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 23118-2012. – Изд.офиц. ; введ. 01.01.2021. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 11 с.
8. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 475-78, ГОСТ 6629,88, ГОСТ 14624-84, ГОСТ 2498-81. – Изд. офиц. ; Введ. 01.07.2017 – Москва : Стандартинформ, 2017 – 35 с.
9. 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.

10. 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: 15.02.2023).

11. 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.

12. Дикман, Л. Г. Организация строительного производства : учебник для строительных вузов / Дикман Л. Г. Издание седьмое, стереотипное. – Москва: АСВ, 2019. – 588 с. – ISBN 978-5-93093-141-9. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения 12.09.2023).

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

14. 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: 01.03.2023).

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

16. Минстроя России. Сметно-нормативная база. Государственные элементные сметные нормы ГЭСН-2020: приказ Минстроя России № 871/пр от 26 декабря № 2019 г//Консультант плюс: справочно-правовая система.

17. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое

планирование: учебное пособие / Михайлов А.Ю. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 300 с. — ISBN 978-5-9729-0495-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98393.html> (дата обращения: 01.09.2023).

18. Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан: учебное пособие / А. Ю. Михайлов. 2-е изд., доп. и перераб. Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. 176 с. — Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785972903931.html> (дата обращения: 29.09.2023).

19. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности:» [Электронный ресурс] СП 12.13130.2009.: URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071156> (дата обращения 10.01.2023).

20. 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: 02.04.2023)

21. Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (СНиП II-89-80* Генеральные планы промышленных предприятий) СП 18.13330.2019. [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/564221198> (дата обращения 15.01.2023).

22. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Ч.II. – введ. 1991-01-01. – М.: Стройиздат, 1991. – 297с.

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

24. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* [Текст]. – введ. 2019-05-29. – М.: Минрегион России, 2019. – 109.

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

26. СП 470.1325800.2019. Конструкции стальные. Правила производства работ [Текст]. – введ. 17.06.2020. – Москва: Минстрой России, 2019. – 5 с.

27. 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.

28. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий [Текст]. – введ. 01.07.2013 – Москва : Минрегион России, 2012. 96 с.

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

30. 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: 5.04.2023).

31. . Типовая технологическая карта на монтаж металлической фермы на колонны URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293788/4293788423.pdf> (дата обращения: 15.03.2023).

32. Учебное пособие Введение в ПК ЛИРА САПР 10.4 – Режим доступа: URL: <https://lira-soft.com/upload/iblock/2ef/2efb08fe2dae7681dfcfe0eb308b7a3b.pdf> (дата обращения: 11.03.2023).

33. 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: 29.03.2023).

Приложение А

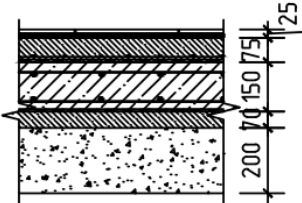
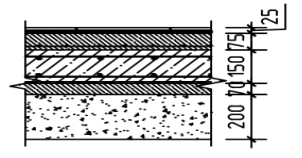
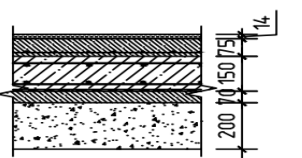
Дополнения к разделу «Архитектурно-планировочному»

Таблица А.1 – Экспликация полов

«Номер помещения»	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола, мм	Площадь, м ² » [1].
1	2	3	4	5
	1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Плитка керамическая (300х300)–25 мм 2. Арм. Стяжка из цементно-песчаного раствора 3. Постилающий слой+ - 150 мм 4. Гидроизолирующий слой – 5 мм 5. Бетонная подготовка– 70мм 6. Песчано-щебеночная подготовка– 200мм 	1892,3
	2		<ol style="list-style-type: none"> 1. Плитка керамическая (450х450)–25 мм 2. Арм. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 75 мм 3. Постилающий слой+ - 150 мм 4. Гидроизолирующий слой – 5 мм 5. Бетонная подготовка– 70мм 6. Песчано-щебеночная подготовка– 200мм 	1155,89
	3		<ol style="list-style-type: none"> 1. Ламинат Марка –25 мм 2. Арм. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 75 мм 3. Постилающий слой+ - 150 мм 4. Гидроизолирующий слой – 5 мм 5. Бетонная подготовка– 70мм 6. Песчано-щебеночная подготовка– 200мм 	571,55

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
	4		<ol style="list-style-type: none"> 1. 1 Плитка керамическая толщина 8 мм –20 мм 2. Арм. Стяжка из цементно-песч раствора – 75 мм 3. Постилающий слой+ - 150 мм 4. Гидроизолирующий слой – 5 мм 5. Бетонная подготовка– 70мм 6. Песчано-щебеночная подготовка– 200мм 	27,77
	5		<ol style="list-style-type: none"> 1. 1 Керамогранит противоскользящий толщина 10 мм на плиточном клею –25 мм 2. Арм. Стяжка из цементно-песч раствора – 75 мм 3. Постилающий слой+ - 150 мм 4. Гидроизолирующий слой – 5 мм 5. Бетонная подготовка– 70мм 6. Песчано-щебеночная подготовка– 200мм 	98,7
	6		<ol style="list-style-type: none"> 1. Универсальное модульное покрытие (50x50) – 14 мм 2. Арм. Стяжка из цементно-песч раствора – 75 мм 3. Постилающий слой+ - 150 мм 4. Гидроизолирующий слой – 5 мм 5. Бетонная подготовка– 70мм 6. Песчано-щебеночная подготовка– 200мм 	11,4

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5
	7		<ol style="list-style-type: none"> 1. 1 Плитка керамическая толщина 8 мм –20 мм 2. Арм. Стяжка из цем-песч раствора – 75 мм 3. Постилающий слой+ - 150 мм 4. Гидроизолирующий слой – 5 мм 5. Бетонная подготовка– 70мм 6. Песчано-щебеночная подготовка– 200мм 	13,48
	8		<ol style="list-style-type: none"> 1. 1 Керамогранит противоскользящий толщина 10 мм на плиточном клею –20 мм 2. Арм. Стяжка из цем-песч раствора – 75 мм 3. Постилающий слой+ - 150 мм 4. Гидроизолирующий слой – 5 мм 5. Бетонная подготовка– 70мм 6. Песчано-щебеночная подготовка– 200мм 	115,63
	9		<ol style="list-style-type: none"> 1 Промышленная керамогранита плитка (300x300)–25мм Арм. Стяжка из цем-песч раствора – 75 мм Постилающий слой+ - 150 мм Гидроизолирующий слой – 5 мм Бетонная подготовка– 70мм Песчано-щебеночная подготовка– 200мм 	516,71

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

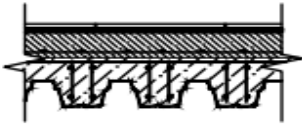
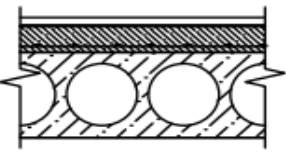
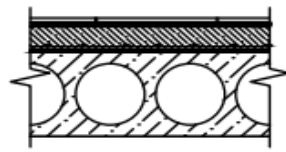
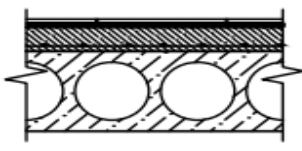
1	2	3	4	5
	10		1. 1 Керамогранит 5DRI (450x450) –25мм 2. Арм. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 50 мм 3. ЖД монолитная плита - 220 мм	19,20
	11		1. Даминат Марка Nord Step –25мм 2. Арм. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 50 мм 3. ЖД монолитная плита - 220 мм	857,34
	12		4. 1 Керамическая плитка –20мм 5. Арм. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 50 мм 6. ЖД монолитная плита - 220 мм	124,33
	13		4. Керамогранит противоскользящий – 25мм 5. Арм. Стяжка из цементно-песчаного раствора – 50 мм 6. ЖД монолитная плита - 220 мм	721,4

Таблица А.2 –Ведомость отделки помещений

Номер помещения	Потолок		Стены и перегородки			Примечание
	Вид отделки	Площадь, м ²	Вид отделки	Площадь, м ²	Высота, мм	
1	2	3	4	5	6	7
1 этаж						
131, 132, 134,134.1	Подвесной потолок «OWA», цвет белый, матовый размер ячеек 600x600	238,7	Затирка. Грунтовка Шпатлевка Окраске водоэмульсионной краской	106,4	3900	
134.2, 134.3, 134.4		839,6		97,3	7600	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
134.5, 134.6, 134.7, 134.8, 150	Гипсокартонны й потолок под покраску- цвет белый	472,44	Затирка. Грунтовка 2 слоя Шпатлёвка 2 слоя Окраске водоэмульсион ной краской	434,45	3900	
124, 125, 126, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 148, 149, 151, 152, 153, 154, 155, 156	Подвешной потолок «Armstrong», цвет белый, матовый, размер ячеек 600х600	264,4	Затирка. Грунтовка в 2 слоя Шпатлевка 2 слоя Окраске водоэмульсион ной краской	1004,96	3900	
144, 145, 146, 147	Подвешной потолок «Armstrong», цвет белый, матовый, размер ячеек 600х600	23,42	Настенная керам. Плитка на плиточном клею Белая Премиум, 20х30см	146,47	3900	
101. 117 105, 114, 116, 118, 120, 123	Затирка. Грунтовка в 2 слоя. Шпатлёвка в 2 слоя. Окраске водоэмульсион ной краской	357,64	Окрашенный профилирован ный лист С20 0,4мм	869,1	4650 3900	
106, 107, 109, 112, 115, 122 103, 104	Затирка. Грунтовка в 2 слоя. Шпатлёвка в 2 слоя. Окраске водоэмульсион ной краской	278,0	Затирка. Грунтовка в 2 слоя. Шпатлёвка в 2 слоя. Окраске водоэмульсион ной краской	383,1 169,24	3900 4650	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
108, 127, 128	Затирка. Грунтовка в 2 слоя. Шпатлёвка в 2 слоя. Окраске водоэмульсион ной краской	18,28	Настенная керам. Плитка на плиточном клею Белая Премиум, Цвет светло серый 20х30см	105,1	3900	
110, 111, 113, 119, 121, 130, 157, 158	Затирка. Грунтовка Шпатлёвка Окраске водоэмульсион ной краской	70,5	Затирка. Грунтовка Шпатлёвка Окраске водоэмульсион ной краской	381,64	3900	
2 этаж						
217, 218	Подвешной потолок «OWA», цвет белый, матовый, размер 600х600	471,2	Затирка. Грунтовка Шпатлёвка Окраске водоэмульсион ной краской	275,7	3400	
203, 204, 205	Гипсокартонны й потолок под покраску- цвет белый	73,92	Затирка. Грунтовка в 2 слоя. Шпатлёвка в 2 слоя. Окраске водоэмульсион ной краской	111,7	3400	
201, 202, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 223, 225, 226, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 243, 244, 245, 246, 247, 253, 254	Подвешной потолок «Armstrong», цвет белый, матовый, размер ячеек 600х600	669,92	Затирка. Грунтовка в 2 слоя. Шпатлёвка в 2 слоя. Окраске водоэмульсион ной краской	1585,8	3400	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7
215, 216	Подвешной потолок «Armstrong», цвет белый, матовый, размер ячеек 600х600	14,52	Настенная керам. Плитка на плиточном клею Белая Премиум, Цвет светло серый 20х30см	71,7	3400	
220, 224, 227, 255, 256	Затирка. Грунтовка в 2 слоя. Шпатлёвка в 2 слоя. Окраске водоэмульсионной краской	57,47	Затирка. Грунтовка в 2 слоя. Шпатлёвка в 2 слоя. Окраске водоэмульсионной краской	214,8	3400	
219, 221, 222, 237, 238, 239, 240, 241, 242	Затирка. Грунтовка в 2 слоя. Шпатлёвка в 2 слоя. Окраске водоэмульсионной краской	159,1	Настенная керам. Плитка на плиточном клею Белая Премиум, Цвет светло серый 20х30см	470,5	3400	
235, 236, 248, 249, 250, 251, 252	-	-	Окрашенный профилированный лист С20 0,4мм	359,52	3800	

Таблица А.3 – Спецификация элементов перемычек

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.			Масса ед.,кг	Примечание
			1 эт.	2 эт	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ГОСТ 948-2016	1ПБ13-1	6	11	17	25	-
2	ГОСТ 948-2016	2ПБ13-1п	3	3	6	54	-
3	ГОСТ 948-2016	2ПБ16-2п	1	1	2	65»[1].	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Ведомость перемычек

«Марка	Схема сечения
1	2
ПР-1 ПР-1а	
ПР-2 ПР-2а	
ПР-3 ПР-3а	
ПР-4	
ПР-5» [1].	

Таблица А.5 - Спецификация сборных конструкций

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Примечание» [1].
1	2	3	4	5	6
П-1	ГОСТ 26434-2015	2ПК 80.10-8 AmV	37	2650	
П-2	ГОСТ 26434-2015	2ПК 80.12-8 AmV	96	3170	
П-3	ГОСТ 26434-2015	2ПК 65.10-8 AmV	1	2150	
П-4	ГОСТ 26434-2015	2ПК 65.12-8 AmV	4	2580	
П-5	ГОСТ 26434-2015	2ПК 76.15-8 AmV	1	3700	
П-6	ГОСТ 26434-2015	2ПК 45.15-8 AmV	5	2200	
П-7	ГОСТ 26434-2015	2ПК 72.12-8 AmV	5	2700	
П-8	ГОСТ 26434-2015	2ПК 72.10-8 AmV	15	2200	
П-9	ГОСТ 26434-2015	2ПК 74.12-8 AmV	2	3000	
П-10	ГОСТ 26434-2015	2ПК 74.10-8 AmV	6	3500	
П-11	ГОСТ 26434-2015	2ПК 28.10-8 AmV	1	1100	
П-12	ГОСТ 26434-2015	2ПК 93.12-8 AmV	5	3700	
П-13	ГОСТ 26434-2015	2ПК 29.10-8 AmV	3	1000	
П-14	ГОСТ 26434-2015	2ПК 38.10-8 AmV	1	1500	
П-15	ГОСТ 26434-2015	2ПК 42.12-8 AmV	1	1700	
П-16	ГОСТ 26434-2015	2ПК 51.12-8 AmV	1	2100	

Продолжение Приложения А

Таблица А.6 - Теплотехнический расчет наружной стены помещений

«Слои	Толщина, δ_0 , м	Плотность, γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, λ , Вт/м ² С
Металлическая фасадная кассета на несущей подсистеме	0,001	7850	58
Минераловатная плита	X	100	0,074
Профильный стальной лист	0,001	7850	58» [19].

Таблица А.7– Теплотехнический расчет покрытия

Слои	Толщина, δ_0 , м	Плотность, γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, λ , Вт/м ² С
«Полимерная мембрана «Logicroof V-RP»	0,0015	2	0,041
Минераловатный утеплитель «ТехноРУФ В ЭКСТРА»	0,05	170	0,056
Минераловатный утеплитель «ТехноРУФ Н ПРОФ»	X	120	0,057
Рулонный битумный материал «Паробарьер СА500»	0,0005	1200	0,22
Стальной профилированный настил Н 75-750-0,7» [19].	0,0008	7850	58

Приложение Б

Дополнения к разделу «Расчетно-конструктивный»

Таблица Б.1 – Результаты проверки сечений по РСУ

«Гр	Элемент	НС	Нор %	УУ1 %	УЗ1 %	ГУ1 %	ГЗ1 %	УС %	УП %	1ПС %	2ПС %	М.У %	Длина
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 - Сечение: 5.5.5.5 Профиль "Молодечно" 160 x 160 x 8 Профиль: 160 x 160 x 8/ ТУ 36-2287-80 Сталь: С255/ Сортамент: Профиль квадратный гнутый замкнутый сварной													
1	2	1	22	22	22	13	13	34	34	22	13	34	1,25
1	2	2	22	22	22	13	13	34	34	22	13	34	1,25
1	5	1	22	22	22	13	13	34	34	22	13	34	1,25
1	5	2	22	22	22	13	13	34	34	22	13	34	1,25
1	8	1	54	54	54	14	14	34	34	54	14	34	1,25
1	8	2	54	54	54	14	14	34	34	54	14	34	1,25
1	11	1	54	54	54	14	14	34	34	54	14	34	1,25
1	11	2	54	54	54	14	14	34	34	54	14	34	1,25
1	14	1	70	70	70	15	15	34	34	70	15	34	1,25
1	14	2	70	70	70	15	15	34	34	70	15	34	1,25
1	17	1	70	70	70	15	15	34	34	70	15	34	1,25
1	17	2	70	70	70	15	15	34	34	70	15	34	1,25
1	20	1	70	70	70	15	15	34	34	70	15	34	1,25
1	20	2	70	70	70	15	15	34	34	70	15	34	1,25
1	23	1	70	70	70	15	15	34	34	70	15	34	1,25
1	23	2	70	70	70	15	15	34	34	70	15	34	1,25
1	26	1	54	54	54	14	14	34	34	54	14	34	1,25
1	26	2	54	54	54	14	14	34	34	54	14	34	1,25
1	29	1	54	54	54	14	14	34	34	54	14	34	1,25»[1].

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	29	2	54	54	54	14	14	34	34	54	14	34	1,25
1	32	1	22	22	22	13	13	34	34	22	13	34	1,25
1	32	2	22	22	22	13	13	34	34	22	13	34	1,25
1	35	1	22	22	22	13	13	34	34	22	13	34	1,25
1	35	2	22	22	22	13	13	34	34	22	13	34	1,25
2 - Сечение: 6.6.6.6 Профиль "Молодечно" 160 x 80 x 6 Профиль: 160 x 80 x 6/ ГОСТ 30245-2003 Сталь: С255/ Сортамент: Профиль прямоугольный гнутый замкнутый сварной													
2	1	1	51	0	0	9	16	0	0	51	16	0	1,6
2	1	2	51	0	0	9	16	0	0	51	16	0	1,6
2	34	1	51	0	0	9	16	0	0	51	16	0	1,6
2	34	2	51	0	0	9	16	0	0	51	16	0	1,6
3 - Сечение: 7.7.7.7 Профиль "Молодечно" 80 x 8 Профиль: 80 x 8/ ГОСТ 30245-2012 Сталь: С255/ Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные для строительных конструкций. Актуализированный» [13].													
3	3	1	7	8	8	20	20	11	11	8	20	11	1
3	3	2	7	8	8	20	20	11	11	8	20	11	1
3	4	1	53	60	60	32	32	12	12	60	32	12	1,6
3	4	2	53	60	60	32	32	12	12	60	32	12	1,6
3	7	1	42	0	0	19	19	0	0	42	19	0	1,6
3	7	2	42	0	0	19	19	0	0	42	19	0	1,6
3	9	1	7	8	8	20	20	11	11	8	20	11	1
3	9	2	7	8	8	20	20	11	11	8	20	11	1
3	10	1	30	34	34	31	31	12	12	34	31	12	1,6
3	10	2	30	33	33	31	31	12	12	33	31	12	1,6
3	13	1	18	0	0	19	19	0	0	18	19	0	1,6
3	13	2	18	0	0	19	19	0	0	18	19	0	1,6

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3	15	1	7	8	8	20	20	11	11	8	20	11	1
3	15	2	7	8	8	20	20	11	11	8	20	11	1
3	16	1	6	7	7	31	31	10	10	7	31	10	1,6
3	16	2	6	7	7	31	31	10	10	7	31	10	1,6
3	19	1	6	7	7	31	31	10	10	7	31	10	1,6
3	19	2	6	7	7	31	31	10	10	7	31	10	1,6
3	21	1	7	8	8	20	20	11	11	8	20	11	1
3	21	2	7	8	8	20	20	11	11	8	20	11	1
3	22	1	18	0	0	19	19	0	0	18	19	0	1,6
3	22	2	18	0	0	19	19	0	0	18	19	0	1,6
3	25	1	30	33	33	31	31	12	12	33	31	12	1,6
3	25	2	30	34	34	31	31	12	12	34	31	12	1,6
3	27	1	7	8	8	20	20	11	11	8	20	11	1
3	27	2	7	8	8	20	20	11	11	8	20	11	1
3	28	1	42	0	0	19	19	0	0	42	19	0	1,6
3	28	2	42	0	0	19	19	0	0	42	19	0	1,6
3	31	1	53	60	60	32	32	12	12	60	32	12	1,6
3	31	2	53	60	60	32	32	12	12	60	32	12	1,6
3	33	1	7	8	8	20	20	11	11	8	20	11	1
3	33	2	7	8	8	20	20	11	11	8	20	11	1
4 - Сечение: 8.8.8.8 Профиль "Молодечно" 180 x 180 x 5 Профиль: 180 x 180 x 5/ ТУ 36-2287-80 Сталь: С255/ Сортамент: Профиль квадратный гнутый замкнутый сварной» [13].													
«4	6	1	55	0	0	12	12	0	0	55	12	0	2,5
4	6	2	55	0	0	12	12	0	0	55	12	0	2,5
4	12	1	88	0	0	12	12	0	0	88	12	0	2,5»[1].

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4	12	2	88	0	0	12	12	0	0	88	12	0	2,5
4	18	1	100	0	0	12	12	0	0	100	12	0	2,5
4	18	2	100	0	0	12	12	0	0	100	12	0	2,5
4	24	1	88	0	0	12	12	0	0	88	12	0	2,5
4	24	2	88	0	0	12	12	0	0	88	12	0	2,5
4	30	1	55	0	0	12	12	0	0	55	12	0	2,5
4	30	2	55	0	0	12	12	0	0	55	12	0	2,5»[13].

Таблица Б.2 – РСУ от четырех загрузений

«№ элем	№ сеч	N(кН)	Mk(кН×м)	My(кН×м)	Qz(кН)	Mz(кН×м)	Qy(кН)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	326,339	0,000	0,000	0,132	0,000	0,000
1	2	326,128	0,000	0,000	- 0,132	0,000	0,000
2	1	- 254,746	0,000	0,000	0,234	0,000	0,000
2	2	- 254,746	0,000	0,000	- 0,234	0,000	0,000
3	1	- 36,148	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	2	- 36,308	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	1	- 266,967	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000
4	2	- 266,807	0,000	0,000	- 0,100	0,000	0,000
5	1	- 254,746	0,000	0,000	0,234	0,000	0,000
5	2	- 254,746	0,000	0,000	- 0,234	0,000	0,000
6	1	463,149	0,000	0,000	0,468	0,000	0,000» [1].

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

«1	2	3	4	5	6	7	8»[1].
6	2	463,149	0,000	0,000	- 0,468	0,000	0,000
7	1	208,692	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000
7	2	208,531	0,000	0,000	- 0,100	0,000	0,000
8	1	- 626,048	0,000	0,000	0,234	0,000	0,000
8	2	- 626,048	0,000	0,000	- 0,234	0,000	0,000
9	1	- 36,148	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	2	- 36,308	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	1	- 148,661	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000
10	2	- 148,501	0,000	0,000	- 0,100	0,000	0,000
11	1	- 626,048	0,000	0,000	0,234	0,000	0,000
11	2	- 626,048	0,000	0,000	- 0,234	0,000	0,000
12	1	742,070	0,000	0,000	0,468	0,000	0,000
12	2	742,070	0,000	0,000	- 0,468	0,000	0,000
13	1	90,385	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000
13	2	90,225	0,000	0,000	- 0,100	0,000	0,000
14	1	- 812,586	0,000	0,000	0,234	0,000	0,000
14	2	- 812,586	0,000	0,000	- 0,234	0,000	0,000
15	1	- 36,148	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15	2	- 36,308	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
16	1	- 30,355	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000
16	2	- 30,194	0,000	0,000	- 0,100	0,000	0,000
17	1	- 812,586	0,000	0,000	0,234	0,000	0,000
17	2	- 812,586	0,000	0,000	- 0,234	0,000	0,000
18	1	836,226	0,000	0,000	0,468	0,000	0,000
«18	2	836,226	0,000	0,000	- 0,468	0,000	0,000» [1].

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

«1	2	3	4	5	6	7	8
19	1	- 30,194	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000
19	2	- 30,355	0,000	0,000	- 0,100	0,000	0,000
20	1	- 812,586	0,000	0,000	0,234	0,000	0,000
20	2	- 812,586	0,000	0,000	- 0,234	0,000	0,000
21	1	- 36,148	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
21	2	- 36,308	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
22	1	90,225	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000
22	2	90,385	0,000	0,000	- 0,100	0,000	0,000
23	1	- 812,586	0,000	0,000	0,234	0,000	0,000
23	2	- 812,586	0,000	0,000	- 0,234	0,000	0,000
24	1	742,070	0,000	0,000	0,468	0,000	0,000
24	2	742,070	0,000	0,000	- 0,468	0,000	0,000
25	1	- 148,501	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000
25	2	- 148,661	0,000	0,000	- 0,100	0,000	0,000
26	1	- 626,048	0,000	0,000	0,234	0,000	0,000
26	2	- 626,048	0,000	0,000	- 0,234	0,000	0,000
27	1	- 36,148	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
27	2	- 36,308	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
28	1	208,531	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000
28	2	208,692	0,000	0,000	- 0,100	0,000	0,000
29	1	- 626,048	0,000	0,000	0,234	0,000	0,000
29	2	- 626,048	0,000	0,000	- 0,234	0,000	0,000
30	1	463,149	0,000	0,000	0,468	0,000	0,000
30	2	463,149	0,000	0,000	- 0,468	0,000	0,000
31	1	- 266,807	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000» [1].

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

«1	2	3	4	5	6	7	8
31	2	- 266,967	0,000	0,000	- 0,100	0,000	0,000
32	1	- 254,746	0,000	0,000	0,234	0,000	0,000
32	2	- 254,746	0,000	0,000	- 0,234	0,000	0,000
33	1	- 36,148	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
33	2	- 36,308	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
34	1	326,339	0,000	0,000	0,132	0,000	0,000
34	2	326,128	0,000	0,000	- 0,132	0,000	0,000
35	1	- 254,746	0,000	0,000	0,234	0,000	0,000
35	2	- 254,746	0,000	0,000	- 0,234	0,000	0,000» [1].

Таблица Б.3 – Исходные данные к расчету узла 8

«Элемент узла	Свойство	Значение
1	2	3
Пояс	Профиль	Гн.180×180×5;ТУ 36-2287-80
	Сталь	С255
Раскос 1	Профиль	Гн.80×8;ГОСТ 30245-94
	Сталь	С255
Стойка	Профиль	Гн.80×8;ГОСТ 30245-94
	Сталь	С255
Раскос 2	Профиль	Гн.80×8;ГОСТ 30245-94
	Сталь	С255
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки: Св-08

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3
Шов Ш2	Материал	Марка проволоки: Св-08
Шов Ш2	Материал» [17]	Марка проволоки: Св-08

Таблица Б.4 – Исходные данные к расчету узла 10

«Элемент узла	Свойство	Значение
1	2	3
Пояс	Профиль	Гн.160×160×8; ТУ 36-2287-80
	Сталь	С255
Раскос 1	Профиль	Гн.80×8;ГОСТ 30245-94
	Сталь	С255
Раскос 2	Профиль	Гн.80×8;ГОСТ 30245-94
	Сталь	С255
Шов Ш1	Материал	Марка проволоки: Св-08
Шов Ш2	Материал» [17]	Марка проволоки: Св-08

Таблица Б.5 – Исходные данные к расчету узла 9

«Элемент узла	Свойство	Значение
1	2	3

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3
Пояс	Профиль	Гн.160×160×8;ТУ 36-2287-80
	Сталь	C255
Стойка	Профиль	Гн.80×8;ГОСТ 30245-94
	Сталь	C255
Шов Ш1	Материал» [17]	Марка проволоки: Св-08

Таблица Б.6 – Результаты подбора узла 8

«Параметр	Свойство	Значение	Процент использования, %	Внутренние усилия				
				N, кН	M _y , кНм	Q _z , кН	M _z , кНм	Q _y , кН
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пояс	Толщина	0.5 см	96.7	742.07	0.000	-0.47	0.000	0.000
	Длина	250.0 см						
Раскос 1	Толщина	0.8 см	21.4	90.225	0.000	-0.10	0.000	0.000
	Длина	160.1 см						
Стойка	Толщина	0.8 см	16.5	-36.31	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	100.0 см						
Раскос 2	Толщина	0.8 см	8.6	-30.31	0.000	0.10	0.000	0.000
	Длина	160.1 см						
Шов Ш1	Катет	0.4 см	57.8	90.23	0.000	-0.10	0.000	0.000
	Длина	33.6 см						
Шов Ш2	Катет	0.4 см	52.2	-36.31	0.000	0.000	0.000	0.000

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Длина	24.0 см						
Шов ШЗ	Катет	0.4 см	19.5	-30.36	0.000	0.10	0.000	0.000
	Длина» [27].	33.6 см						

Таблица Б.7 – Результаты подбора узла 9

«Параметр	Свойство	Значение	Процент использования, %	Внутренние усилия				
				N, кН	My, кНм	Qz, кН	Mz, кНм	Qy, кН
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пояс	Толщина	0.8 см	34.2	-812.59	0.000	0.234	0.000	0.000
	Длина	250.0 см						
Стойка	Толщина	0.8 см	15.3	-36.15	0.000	0.000	0.000	0.000
	Длина	100.0 см						
Шов Ш1	Катет	0.4 см	47.3	-36.15	0.000	0.000	0.000	0.000» [1].
	Длина	32.0 см						

Таблица Б.8 – Результаты подбора узла 10

«Параметр	Свойство	Значение	Процент использования, %	Внутренние усилия				
				N, кН	My, кНм	Qz, кН	Mz, кНм	Qy, кН
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пояс	Толщина	0.8 см	15.4	-812.56	0.000	0.23	0.000	0.000
	Длина	125.0 см						
Раскос 1	Толщина	0.8 см	8.0	-30.19	0.000	0.10	0.000	0.000
	Длина	160.1 см						
Раскос 2	Толщина	0.8 см	8.0	-30.19	0.000	-0.10	0.000	0.000
	Длина	160.1 см						
Шов Ш1	Катет	0.4 см	24.7	-30.19	0.000	0.10	0.000	0.000
	Длина	32.0 см						
Шов Ш2	Катет	0.4 см	24.7	-30.19	0.000	-0.10	0.000	0.000
	Длина» [27].	32.0 см						

Приложение В

Дополнения к разделу «Организация строительства»

Таблица В.1 – Ведомость объемов СМР

№	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
I Земляные работы				
1	«Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером	1000 м ²	7,76	$F_{ср} = (51,12 + 20) \cdot (89,12,0 + 20) = 7760,61 \text{ м}^2$
2	Разработка грунта траншеи			<p>Грунт – мелкий песок с $h = 1,25 \text{ м}$: $1:m = 1:0,5$; $m = 0,5$; $\alpha = 63^\circ$</p> <p><u>1 траншея</u>: $l = 19,8 \text{ м}$, $A_n = 1,9 \text{ м}$; $h_{тр} = 1,25 \text{ м}$ $V_{тр} = (h_{тр} \cdot A_n + m \cdot h_{тр}^2) L_{тр} = (1,25 \cdot 1,9 + 0,5 \cdot 1,25^2) \cdot 19,8 = 62,49 \text{ м}^3$</p> <p><u>2 траншея</u>: $l = 19,8 \text{ м}$, $A_n = 2,7 \text{ м}$; $h_{тр} = 1,25 \text{ м}$ $V_{тр} = (h_{тр} \cdot A_n + m \cdot h_{тр}^2) L_{тр} = (1,25 \cdot 2,7 + 0,5 \cdot 1,25^2) \cdot 19,8 = 82,29 \text{ м}^3$</p> <p><u>3 траншея</u>: $l = 11,8 \text{ м}$, $A_n = 3,3 \text{ м}$; $h_{тр} = 1,25 \text{ м}$ $V_{тр} = (h_{тр} \cdot A_n + m \cdot h_{тр}^2) L_{тр} = (1,25 \cdot 3,3 + 0,5 \cdot 1,25^2) \cdot 11,8 = 57,89 \text{ м}^3$</p> <p><u>4 траншея</u>: $l = 65,0 \text{ м}$, $A_n = 2,8 \text{ м}$; $h_{тр} = 1,25 \text{ м}$ $V_{тр} = (h_{тр} \cdot A_n + m \cdot h_{тр}^2) L_{тр} = (1,25 \cdot 2,8 + 0,5 \cdot 1,25^2) \cdot 65,0 = 278,27 \text{ м}^3$</p> <p><u>5 траншея</u>: $l = 9,4 \text{ м}$, $A_n = 2,8 \text{ м}$; $h_{тр} = 1,25 \text{ м}$ $V_{тр} = (h_{тр} \cdot A_n + m \cdot h_{тр}^2) L_{тр} = (1,25 \cdot 2,8 + 0,5 \cdot 1,25^2) \cdot 9,4 = 40,24 \text{ м}^3$</p> <p><u>6 траншея</u>: $l = 24,7 \text{ м}$, $A_n = 2,8 \text{ м}$; $h_{тр} = 1,25 \text{ м}$ $V_{тр} = (h_{тр} \cdot A_n + m \cdot h_{тр}^2) L_{тр} = (1,25 \cdot 2,8 + 0,5 \cdot 1,25^2) \cdot 24,7 = 105,74 \text{ м}^3$</p> <p><u>7 траншея</u>: $l = 19,3 \text{ м}$, $A_n = 4,8 \text{ м}$; $h_{тр} = 1,25 \text{ м}$ $V_{тр} = (h_{тр} \cdot A_n + m \cdot h_{тр}^2) L_{тр} = (1,25 \cdot 4,8 + 0,5 \cdot 1,25^2) \cdot 19,3 = 130,87 \text{ м}^3$</p> <p><u>8 траншея</u>: $l = 89,9 \text{ м}$, $A_n = 3,3 \text{ м}$; $h_{тр} = 1,25 \text{ м}$ $V_{тр} = (h_{тр} \cdot A_n + m \cdot h_{тр}^2) L_{тр} = (1,25 \cdot 3,3 + 0,5 \cdot 1,25^2) \cdot 89,9 = 441,05 \text{ м}^3$</p> <p><u>9 траншея</u>: $l = 57,1 \text{ м}$, $A_n = 2,8 \text{ м}$; $h_{тр} = 1,25 \text{ м}$» [19].</p>

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

«1	2	3	4	5
	- навывмет	1000 м ³	2,49	$V_{тр} = (h_{тр} \cdot A_n + m \cdot h_{тр}^2) L_{тр} = (1,25 \cdot 2,8 + 0,5 \cdot 1,25^2) \cdot 57,1 = 244,45 \text{ м}^3$ <u>10 траншея:</u> $l = 72,0 \text{ м}, A_n = 2,5 \text{ м}; h_{тр} = 1,25 \text{ м}$ $V_{тр} = (h_{тр} \cdot A_n + m \cdot h_{тр}^2) L_{тр} = (1,25 \cdot 2,5 + 0,5 \cdot 1,25^2) \cdot 72,0 = 281,23 \text{ м}^3$ <u>11 траншея:</u> $l = 25,9 \text{ м}, A_n = 2,8 \text{ м}; h_{тр} = 1,25 \text{ м}$ $V_{тр} = (h_{тр} \cdot A_n + m \cdot h_{тр}^2) L_{тр} = (1,25 \cdot 2,8 + 0,5 \cdot 1,25^2) \cdot 25,9 = 110,88 \text{ м}^3$ <u>12 траншея:</u> $l = 15,16 \text{ м}, A_n = 1,9 \text{ м}; h_{тр} = 1,25 \text{ м}$ $V_{тр} = (h_{тр} \cdot A_n + m \cdot h_{тр}^2) L_{тр} = (1,25 \cdot 1,9 + 0,5 \cdot 1,25^2) \cdot 15,16 = 47,84 \text{ м}^3$ <u>13 траншея:</u> $l = 25,3 \text{ м}, A_n = 1,9 \text{ м}; h_{тр} = 1,25 \text{ м}$ $V_{тр} = (h_{тр} \cdot A_n + m \cdot h_{тр}^2) L_{тр} = (1,25 \cdot 1,9 + 0,5 \cdot 1,25^2) \cdot 25,3 = 79,85 \text{ м}^3$ <u>14 траншея:</u> $l = 81,9 \text{ м}, A_n = 2,8 \text{ м}; h_{тр} = 1,25 \text{ м}$ $V_{тр} = (h_{тр} \cdot A_n + m \cdot h_{тр}^2) L_{тр} = (1,25 \cdot 2,8 + 0,5 \cdot 1,25^2) \cdot 81,9 = 350,61 \text{ м}^3$ Итого: 2313,7 м ³ $V_{констр} = 306,53 \text{ м}^3$ $V_{обр}^{зас} = (V_0 - V_{констр}) \cdot k_p = (2313,7 - 306,53) \cdot 1,24 = 2488,89 \text{ м}^3$ $V_{изб} = V_0 \cdot k_p - V_{обр}^{зас} = 2313,7 \cdot 1,24 - 2488,89 = 380,1 \text{ м}^3$
	- с погрузкой	1000 м ³	0,38	
3	Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	1,16	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{котл} = 0,05 \cdot 2313,7 = 115,69 \text{ м}^3$
4	Уплотнение грунта	100 м ²	15,15	$F_{упл} = F_n = 1515,4$
5	Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	2,49	$V_{обр}^{зас} = 2488,89 \text{ м}^3$
II Фундаменты				
6	Забивка свай	м ³	286,74	$V_{св} = V \cdot n = 1,08 \cdot 206 + 0,63 \cdot 102 = 286,74 \text{ м}^3$
7	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	1,11	$V = V \cdot n = 74 \cdot 0,19 + 11 \cdot 0,23 + 10 \cdot 0,25 + 410 \cdot 0,225 = 111,34 \text{ м}^3$
8	Устройство ростверков» [19].	100 м ³	0,81	$V_p = V \cdot n = 0,7 \cdot 74 + 1,5 \cdot 11 + 1,25 \cdot 10 = 80,8 \text{ м}^3$
9	Устройство ленточных фундаментов	100 м ³	1,14	$V = 410 \cdot 0,279 = 114,39 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
10	Гидроизоляция обмазочная боковая	100 м ²		$F=74 \cdot 1,8 \cdot 0,9 + 11 \cdot 2,3 \cdot 0,9 + 10 \cdot 0,9 \cdot 0,9 + 410 \cdot 2 \cdot 0,65 = 683,75 \text{ м}^2$
III Надземная часть				
11	Монтаж колонн	т	80,62	$M=(818 \cdot 22 + 361 \cdot 2 + 431 \cdot 6 + 828 \cdot 52 + 353 \cdot 9 + 356 \cdot 11 + 235 \cdot 1 + 427 \cdot 4 + 558 \cdot 2 + 679 \cdot 9) / 1000 = 80,62 \text{ т}$
12	Монтаж балок, ригелей перекрытия	т	40,06	$M=(334 \cdot 2 + 160 \cdot 2 + 287 \cdot 2 + 297 \cdot 2 + 1542 \cdot 2 + 55 \cdot 3 + 627 \cdot 1 + 102 \cdot 2 + 103 \cdot 2 + 97 \cdot 1 + 129 \cdot 2 + 548 \cdot 1 + 459 \cdot 2 + 161 \cdot 3 + 155 \cdot 2 + 1182 \cdot 1 + 954 \cdot 1 + 172 \cdot 4 + 542 \cdot 2 + 931 \cdot 1 + 573 \cdot 1 + 334 \cdot 1 + 613 \cdot 6 + 644 \cdot 1 + 1387 \cdot 1 + 142 \cdot 2 + 1255 \cdot 6 + 1567 \cdot 2 + 800 \cdot 1 + 820 \cdot 1 + 1131 \cdot 2 + 1355 \cdot 2 + 186 \cdot 2 + 276 \cdot 1 + 222 \cdot 1 + 243 \cdot 4 + 85 \cdot 2) / 1000 = 40,06 \text{ т}$
13	Монтаж стропильных и подстропильных ферм	т	50,8	$M=(2892 \cdot 10 + 877 \cdot 10 + 1311 \cdot 10) / 1000 = 50,8 \text{ т}$
14	Монтаж прогонов	т	15,19	$M=(29,6 \cdot 51 + 29,6 \cdot 462) / 1000 = 15,19 \text{ т}$
15	Монтаж связей и распорок	т	20,46	$M=(507 \cdot 15 + 400 \cdot 4 + 254 \cdot 4 + 309 \cdot 1 + 307 \cdot 4 + 296 \cdot 4 + 155 \cdot 8 + 155 \cdot 2 + 185 \cdot 6 + 135 \cdot 18 + 135 \cdot 18) / 1000 = 20,46 \text{ т}$
16	Устройство монолитного пояса	100 м ³	0,17	$V=388 \cdot 0,3 \cdot 0,15 = 17,46 \text{ м}^3$
17	Подготовка песчано-щебеночная	м ³	867	$V=4335 \cdot 0,2 = 867 \text{ м}^3$
18	Подготовка бетонная	100 м ³	3,03	$V=4335 \cdot 0,07 = 303 \text{ м}^3$
19	Устройство бетонного пола	100 м ²	43,35	$F=4335 \text{ м}^2$
20	Устройство монолитных плит	100 м ³	0,08	$V=3,1 + 0,83 + 0,83 + 2,21 + 0,92 = 7,89 \text{ м}^3$
21	Устройство плит перекрытия	100 шт	18,4	$N=37 + 96 + 1 + 4 + 1 + 5 + 5 + 15 + 2 + 6 + 5 + 1 + 1 + 1 + 3 + 1 = 184 \text{ шт}$
22	Устройство монолитных участков	100 м ³	0,44	$V=0,06 \cdot 135 + 180 \cdot 0,07 + 230 \cdot 0,09 + 80 \cdot 0,03 = 43,8 \text{ м}^3$
23	Устройство монолитных опорных плит	100 м ³	0,051	$V=1,32 + 1,32 + 2,43 = 5,07 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
24	Монтаж лестниц	100 м ² проекции	0,97	$F=20+20+14,3+5,22+23,2+13,98=96,7\text{м}^2$
25	Монтаж наружных сэндвич-панелей	100 м ²	20,37	$F=2907,836-223,92-549,89-96,87=2037,156\text{м}^2$
26	Монтаж внутренних противопожарных стен	100 м ²	14,4	$F=457,14+826,26+156,48=1439,88\text{м}^2$
27	Устройство кирпичных перегородок	100 м ²	22,99	$F=2298,5\text{м}^2$
28	Устройство перегородок из гипсовых пазогребневых плит	100 м ²	0,75	$F=74,5\text{м}^2$
29	Устройство ГКЛ	100 м ²	10,86	$F=1085,9\text{м}^2$
30	Монтаж стеклянных перегородок	100 м ²	9,15	$F=901,2+13,3=914,5\text{м}^2$
IV Кровля				
31	Устройство пароизоляции	100 м ²	44,2	$F=4419,7\text{м}^2$
32	Устройство утеплителя	100 м ²	44,2	$F=4419,7\text{м}^2$
33	Устройство гидроизоляции	100 м ²	44,2	$F=4419,7\text{м}^2$
34	Устройство рулонного битумного материала	100 м ²	44,2	$F=4419,7\text{м}^2$
35	Устройство кровельного покрытия из профлиста	100 м ²	44,2	$F=4419,7\text{м}^2$
V Полы				
36	Устройство гидроизоляции	100 м ²	45,28	$F=1892,3+1155,89+571,55+27,77+98,7+11,4+13,48+115,63+516,71+124,33=4527,76\text{м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5			
37	Устройство цементно-песчаной стяжки М150: - 50 мм - 75 мм - 145 мм	100 м ²	17,22 42,74 1,29	№ помещений		Толщина, мм	Площадь, м ²
				2 этаж: 201-236, 238-245, 246-252		50	1722,27
				1 этаж: 101-105, 107, 109, 114, 116-133, 134.1-134.8, 135-142, 143-156		75	4274,32
				1 этаж: 106, 108, 110-113, 115, 157, 158		145	129,11
38	Укладка керамогранитной плитки	100 м ²	46,85	Этаж	№ помещений	Площадь, м ²	
				1 этаж	101-134.4, 134.8, 137, 143-147, 152-158	3820,48	
				2 этаж	206, 211-217, 219-228, 235-242, 245, 247-252	864,93	
				Итого:		4685,41	
39	Устройство покрытия из ламината	100 м ²	14,29	Этаж	№ помещений	Площадь, м ²	
				1 этаж	134.5-134.7, 135, 136, 138-142, 148-151	571,55	
				2 этаж	201-205, 207-210, 217, 218, 229-234, 243, 244, 246	857,34	
				Итого:		1428,89	
40	Устройство коврового покрытия	100 м ²	0,11	Этаж	№ помещений	Площадь, м ²	
				1 этаж	134.6	11,4	
VI Окна и двери							

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5							
				Тип	Площадь, м ²	Кол-во		Общая площадь, м ²			
						1 этаж	2 этаж				
41	Монтаж оконных и витражных блоков - наружных - внутренних	100 м ²	6,47 0,58	Окна наружные							
				ОК-1	1,15	7	10	19,55			
				ОК-2	3,0	-	5	15,0			
				ОК-3	5,0	4	-	20,0			
				ОК-4	2,85	-	1	2,85			
				ОК-5	3,8	1	-	3,8			
				ОК-6	2,88	-	3	8,64			
				ОК-7	2,03	1	-	2,03			
				ОК-8	5,0	-	5	25,0			
				Итого:					96,87		
								Окна внутренние			
				ОК-9	2,2	-	11	24,2			
				ОК-10	6,16	-	2	12,32			
				Итого:					36,52		
								Витражи наружные			
				В-1	309,78	1	-	309,78			
				В-2	182,45	1	-	182,45			
				В-3	19,22	1	-	19,22			
				В-4	19,22	1	-	19,22			
				В-5	19,22	1	-	19,22			
				Итого:					549,89		
				Витражи внутренние							
В-6	21,6	1	-	21,6							

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5																																																																															
42	Монтаж наружных дверей	100 м ²	2,24	<p>Из алюминиевых сплавов:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Тип</th> <th rowspan="2">Площадь, м²</th> <th colspan="2">Кол-во</th> <th rowspan="2">Общая площадь, м²</th> </tr> <tr> <th>1 этаж</th> <th>2 этаж</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Дн-1</td> <td>2,01</td> <td>3</td> <td>-</td> <td>6,03</td> </tr> <tr> <td>Дн-2</td> <td>2,01</td> <td>2</td> <td>-</td> <td>4,02</td> </tr> <tr> <td>Дн-3</td> <td>2,42</td> <td>3</td> <td>-</td> <td>7,26</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Итого:</td> <td>17,07</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ворота металлические секционные:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Тип</th> <th rowspan="2">Площадь, м²</th> <th colspan="2">Кол-во</th> <th rowspan="2">Общая площадь, м²</th> </tr> <tr> <th>1 этаж</th> <th>2 этаж</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Вр-1</td> <td>10,85</td> <td>6</td> <td>-</td> <td>65,1</td> </tr> <tr> <td>Вр-2</td> <td>10,85</td> <td>2</td> <td>-</td> <td>21,7</td> </tr> <tr> <td>Вр-3</td> <td>9,0</td> <td>5</td> <td>-</td> <td>45,0</td> </tr> <tr> <td>Вр-4</td> <td>4,8</td> <td>2</td> <td>-</td> <td>9,6</td> </tr> <tr> <td>Вр-5</td> <td>9,3</td> <td>4</td> <td>-</td> <td>37,2</td> </tr> <tr> <td>Вр-6</td> <td>8,1</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>8,1</td> </tr> <tr> <td>Вр-7</td> <td>10,85</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>10,85</td> </tr> <tr> <td>Вр-8</td> <td>9,3</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>9,3</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Итого:</td> <td>206,85</td> </tr> </tbody> </table> <p>Итого: 223,92 м²</p>	Тип	Площадь, м ²	Кол-во		Общая площадь, м ²	1 этаж	2 этаж	Дн-1	2,01	3	-	6,03	Дн-2	2,01	2	-	4,02	Дн-3	2,42	3	-	7,26	Итого:				17,07	Тип	Площадь, м ²	Кол-во		Общая площадь, м ²	1 этаж	2 этаж	Вр-1	10,85	6	-	65,1	Вр-2	10,85	2	-	21,7	Вр-3	9,0	5	-	45,0	Вр-4	4,8	2	-	9,6	Вр-5	9,3	4	-	37,2	Вр-6	8,1	1	-	8,1	Вр-7	10,85	1	-	10,85	Вр-8	9,3	1	-	9,3	Итого:				206,85
Тип	Площадь, м ²	Кол-во		Общая площадь, м ²																																																																															
		1 этаж	2 этаж																																																																																
Дн-1	2,01	3	-	6,03																																																																															
Дн-2	2,01	2	-	4,02																																																																															
Дн-3	2,42	3	-	7,26																																																																															
Итого:				17,07																																																																															
Тип	Площадь, м ²	Кол-во		Общая площадь, м ²																																																																															
		1 этаж	2 этаж																																																																																
Вр-1	10,85	6	-	65,1																																																																															
Вр-2	10,85	2	-	21,7																																																																															
Вр-3	9,0	5	-	45,0																																																																															
Вр-4	4,8	2	-	9,6																																																																															
Вр-5	9,3	4	-	37,2																																																																															
Вр-6	8,1	1	-	8,1																																																																															
Вр-7	10,85	1	-	10,85																																																																															
Вр-8	9,3	1	-	9,3																																																																															
Итого:				206,85																																																																															

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5				
43	Монтаж внутренних дверей	100 м ²	1,56	Из алюминиевых сплавов:				
				Тип	Площадь, м ²	Кол-во		Общая площадь, м ²
						1 этаж	2 этаж	
				Дв-1	2,42	4	1	12,1
				Дв-2	1,8	5	1	10,8
				Дв-3	1,8	2	1	5,4
				Дв-4	2,0	1	-	2,0
				Дв-5	2,42	-	4	9,86
				Дв-6	2,42	-	1	2,42
				Итого:				42,58
				Деревянные двери:				
				Тип	Площадь, м ²	Кол-во		Общая площадь, м ²
						1 этаж	2 этаж	
				Д-1	1,8	2	2	7,2
				Д-2	1,8	4	9	23,4
				Д-3	1,59	2	2	6,36
				Д-4	2,42	-	5	12,1
				Д-5	1,8	2	2	7,2
				Д-6	1,8	1	1	6,05
				Д-7	2,0	1	-	2,0
				Итого:				71,51

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5																																										
				<p>Двери металлические противопожарные:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Тип</th> <th rowspan="2">Площадь, м²</th> <th colspan="2">Кол-во</th> <th rowspan="2">Общая площадь, м²</th> </tr> <tr> <th>1 этаж</th> <th>2 этаж</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ДПП-1</td> <td>2,0</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>8,0</td> </tr> <tr> <td>ДПП-2</td> <td>1,8</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>9,0</td> </tr> <tr> <td>ДПП-3</td> <td>1,8</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>18,0</td> </tr> <tr> <td>ДПП-4</td> <td>2,42</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>2,42</td> </tr> <tr> <td>ДПП-5</td> <td>2,42</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>2,42</td> </tr> <tr> <td>ДПП-6</td> <td>1,8</td> <td>1</td> <td>-</td> <td>1,8</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Итого:</td> <td>41,64</td> </tr> </tbody> </table> <p>Итого общее: 155,73 м²</p>	Тип	Площадь, м ²	Кол-во		Общая площадь, м ²	1 этаж	2 этаж	ДПП-1	2,0	2	2	8,0	ДПП-2	1,8	1	4	9,0	ДПП-3	1,8	5	5	18,0	ДПП-4	2,42	1	-	2,42	ДПП-5	2,42	1	-	2,42	ДПП-6	1,8	1	-	1,8	Итого:				41,64
Тип	Площадь, м ²	Кол-во		Общая площадь, м ²																																										
		1 этаж	2 этаж																																											
ДПП-1	2,0	2	2	8,0																																										
ДПП-2	1,8	1	4	9,0																																										
ДПП-3	1,8	5	5	18,0																																										
ДПП-4	2,42	1	-	2,42																																										
ДПП-5	2,42	1	-	2,42																																										
ДПП-6	1,8	1	-	1,8																																										
Итого:				41,64																																										
VII Отделочные работы																																														
44	Оштукатуривание потолка	100 м ²	61,26	Все помещения F= 6125,7 м ²																																										
45	Оштукатуривание стен	100 м ²	71,52	Все помещения: F=106,4+97,3+434,45+1004,96+146,47+869,1+383,1+169,24+105,1+381,64+364,2+275,7+111,7+1585,8+71,7+214,8+470,5+359,52=7151,68м ²																																										
46	Устройство подвесного потолка	100 м ²	25,04	Помещения: 124-126, 131, 132, 134.1-134.4, 135-149, 151-156, 201, 202, 206-217, 218, 223, 225, 226, 228-234, 243-247, 253, 254 F=238,7+839,6+246,4+23,42+471,2+669,92+14,52=2503,76м ²																																										
47	Окраска потолка водоэмульсионной краской	100 м ²	14,88	Помещения: 101, 103-123, 127, 128, 134.5-134.8, 150, 130, 157, 158, 203-205, 219-222, 224, 227, 237-242, 255, 256 F=472,44+357,64+278+18,28+70,5+73,92+58,47+159,1=1488,35м ²																																										
48	Окраска стен водоэмульсионной краской	100 м ²	51,29	Помещения: 103,104, 106, 107, 109-113, 115, 119-122, 124-126, 130-132, 134.1-134.8, 135-143, 148-158, 201-214, 217, 220, 223-234, 243-247, 253-256																																										

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
				$F=106,4+97,3+434,45+1004,96+383,1+169,24+381,64+364,2+275,7+111,7+1585,8+214,8=5129,29\text{м}^2$
49	Облицовка стен керамогранитной плиткой	100 м ²	7,94	Помещения: 108, 127, 128, 144-147, 215, 216, 219, 221, 222, 237-242 $F=146,47+105,1+71,7+470,5=793,77\text{м}^2$
50	Облицовка стен окрашенным профлистом	100 м ²	12,29	Помещения: 101, 105, 114, 116-118, 120, 123, 129, 235, 236, 248-252 $F=869,1+359,52=1228,62\text{м}^2$
VIII Благоустройство				
51	Устройство проездов и площадок из асфальтобетона	1000 м ²	12,65	$F=12646\text{м}^2$
52	Устройство отмостки	1000 м ²	0,22	$F=221,9\text{м}^2$
53	Устройство площадки с покрытием из тротуарной плитки	10 м ²	96,15	$F=961,5\text{м}^2$
54	Устройство газона	100 м ²	55,42	$F=690,3\text{м}^2$

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

№ п/п	«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	8
1	Забивка свай	м ³	286,74	Сваи ж/б С120.30-8	м ³ /т	1/2,3	222,48/511,7
				Сваи ж/б С70.30-8	м ³ /т	1/2,3	64,26/147,8» [19].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
2	«Устройство бетонной подготовки	100 м ³	1,11	Бетон В15	м ³ /т	1/2,4	111/266,4
				Арматура	т	0,04	4,44
				Опалубка	м ² /т	1/0,01	3,16/0,03
3	Устройство ростверков	100 м ³	0,81	Бетон В25	м ³ /т	1/2,5	81/202,5
				Арматура	т	0,04	3,24
				Опалубка	м ² /т	1/0,01	384,75/3,85
4	Устройство монолитных ленточных фундаментов	100 м ³	1,14	Бетон В25	м ³ /т	1/2,5	114/285
				Арматура	т	0,04	4,56
				Опалубка	м ² /т	1/0,01	253,2/2,53
5	Обмазочная гидроизоляция фундаментов	100 м ²	6,84	Горячий битум	м ² /т	1/0,002	684/1,37
6	Устройство колонн	т	80,62	I25K2 L=9370	шт/т	1/0,679	9/6,11
				I30K2 L=8700	шт/т	1/0,818	22/17,99
				I30K2 L=3835	шт/т	1/0,361	2/0,72
				I30K2 L=4585	шт/т	1/0,431	6/2,59
				I30K2 L=8800	шт/т	1/0,828	52/43,06
				I30K2 L=3745	шт/т	1/0,353	9/3,18
				I30K2 L=3785	шт/т	1/0,356	11/3,92
				I30K2 L=5295	шт/т	1/0,235	1/0,235
				I30K2 L=4535	шт/т	1/0,427	4/1,71
				I30K2 L=5935	шт/т	1/0,558	2/1,12» [19].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
7	«Монтаж балок, ригелей перекрытия	т	40,06	I30Ш2 L=4530	шт/т	1/0,334	2/0,668
				I30Ш2 L=2320	шт/т	1/0,16	5/0,8
				I30Ш2 L=4180	шт/т	1/0,287	2/0,574
				I30Ш2 L=4320	шт/т	1/0,297	1/0,297
				I30Ш2 L=22470	шт/т	1/1,542	3/4,626
				I30Ш2 L=790	шт/т	1/0,055	1/0,055
				I30Ш2 L=9140	шт/т	1/0,627	2/1,254
				I30Ш2 L=1480	шт/т	1/0,102	2/0,204
				I30Ш2 L=1490	шт/т	1/0,103	1/0,103
				I30Ш2 L=1410	шт/т	1/0,097	2/0,194
				I30Ш2 L=1880	шт/т	1/0,129	1/0,129
				I30Ш2 L=7980	шт/т	1/0,548	2/1,096
				I30Ш2 L=2640	шт/т	1/0,459	3/1,377
				I30Ш2 L=2340	шт/т	1/0,161	2/0,322
				I35Ш2 L=1940	шт/т	1/0,155	1/0,155
				I35Ш2 L=14820	шт/т	1/1,182	1/1,182
				I35Ш2 L=11970	шт/т	1/0,954	1/0,954
				I35Ш2 L=2150	шт/т	1/0,172	4/0,688
				I35Ш2 L=6800	шт/т	1/0,542	2/1,084
				I35Ш2 L=11680	шт/т	1/0,931	1/0,931
I35Ш2 L=7180	шт/т	1/0,573	1/0,573				
I35Ш2 L=4180	шт/т	1/0,334	1/0,334				
I35Ш2 L=7680	шт/т	1/0,613	6/3,678				
I35Ш2 L=8080	шт/т	1/0,644	1/0,644				
I35Ш2 L=17400	шт/т	1/1,387	1/1,387» [19].				

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

«1	2	3	4	5	6	7	8
				I35Ш2 L=7830	шт/т	1/0,625	1/0,625
				I35Ш2 L=1780	шт/т	1/0,42	6/2,52
				I40Ш2 L=11670	шт/т	1/1,255	2/2,51
				I40Ш2 L=14680	шт/т	1/1,567	1/1,567
				I40Ш2 L=7490	шт/т	1/0,8	1/0,8
				I40Ш2 L=7680	шт/т	1/0,82	2/1,64
				I35Б2 L=22800	шт/т	1/1,131	2/2,262
				I35Б2 L=27300	шт/т	1/1,355	2/2/71
				[27П L=6700	шт/т	1/0,186	1/1,86
				[27П L=9950	шт/т	1/0,276	1/0,276
				[27П L=7990	шт/т	1/0,222	1/0,222
				I25Б2 L=8200	шт/т	1/0,243	4/0,972
				I25Б2 L=2860	шт/т	1/0,085	2/0,17» [19].
8	Монтаж стропильных и подстропильных ферм	т	50,8	Фм-1	шт/т	1/2,892	10/28,92
				Фм-2	шт/т	1/0,877	10/8,77
				Фм-3	шт/т	1/1,311	10/13,11
9	Монтаж прогонов	т	15,19	I25Б2 L=1	шт/т	1/0,029	51/1,51
				I25Б2 L=1	шт/т	1/0,029	462/13,675
10	Монтаж связей и распорок	т	20,46	Вс-1	шт/т	1/0,507	15/7,605
				Вс-2.1	шт/т	1/0,4	4/1,6
				Вс-2.2	шт/т	1/0,254	4/1,016
				Вс-3	шт/т	1/0,309	1/0,309
				Всф-1	шт/т	1/0,307	4/1,228
				Всф-2	шт/т	1/0,296	4/1,184
				Гсф-1	шт/т	1/0,155	8/1,24

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

«1	2	3	4	5	6	7	8
				Гсф-1.1	шт/т	1/0,155	2/0,31
				Гсф-2	шт/т	1/0,185	6/1,11
				Гсф-3	шт/т	1/0,135	18/2,43
				Гсф-3.1	шт/т	1/0,135	18/2,43
11	Устройство монолитного пояса	100 м ³	0,17	Бетон В25	м ³ /т	1/2,5	17,46/43,65
				Арматура	т	0,04	0,7
				Опалубка	м ² /т	1/0,01	232,8/2,33
12	Подготовка песчано-щебеночная	м ³	867	Щебень	м ³ /т	1/1,35	867/1170
13	Подготовка бетонная	100 м ³	3,03	Бетон В15	м ³ /т	1/2,4	303/727,2
				Арматура	т	0,04	12,12
				Опалубка	м ² /т	1/0,01	1212,1/12,121
14	Устройство бетонного пола	100 м ³	43,35	Бетон В25	м ³ /т	1/2,5	650/1625
				Опалубка	м ² /т	1/0,01	4333,4/43,33
15	Устройство монолитных плит	100 м ³	0,08	Бетон В25	м ³ /т	1/2,5	7,89/19,73
				Арматура	т	0,04	0,32
				Опалубка	м ² /т	1/0,01	12,84/0,13
16	Устройство плит перекрытия	100 шт	18,4	П-1	шт/т	1/2,65	37/98,05
				П-2	шт/т	1/3,17	96/304,32
				П-3	шт/т	1/2,15	1/2,15
				П-4	шт/т	1/2,58	4/10,32
				П-5	шт/т	1/3,7	1/3,7
				П-6	шт/т	1/2,2	5/11
				П-7	шт/т	1/2,7	5/13,5
				П-8	шт/т	1/2,2	15/33»[1].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

«1	2	3	4	5	6	7	8
				П-9	шт/т	1/3,0	2/6
				П-10	шт/т	1/3,5	6/21
				П-11	шт/т	1/1,1	1/1,1
				П-12	шт/т	1/3,7	5/18,5
				П-13	шт/т	1/1,0	3/3,0
				П-14	шт/т	1/1,5	1/1,5
				П-15	шт/т	1/1,7	1/1,7
				П-16	шт/т	1/2,1	1/2,1
17	Устройство монолитных участков	100 м ³	0,44	Бетон В25	м ³ /т	1/2,5	43,8/109,5
				Арматура	т	0,04	1,75
				Опалубка	м ² /т	1/0,01	275,49/2,75
18	Устройство монолитных опорных плит	100 м ³	0,051	Бетон В25	м ³ /т	1/2,5	5,07/12,68
				Арматура	т	0,04	0,2
				Опалубка	м ² /т	1/0,01	1,8/0,018
19	Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100 м ³	0,97		м ² /т	1/0,35	96,7/33,85
20	Монтаж наружных сэндвич-панелей	100 м ²	20,37	Сэндвич-панели стеновые, трехслойные с утеплителем из минераловатной плиты	м ² /т	1/0,027	2037/54,99
21	Монтаж внутренних противопожарных стен	100 м ²	14,4	Сэндвич-панели стеновые, трехслойные с утеплителем из минераловатной плиты	м ² /т	1/0,027	1440/38,88»[1].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
22	«Устройство кирпичных перегородок	100 м ²	22,99	Кирпич 250 мм	м ³ /т	1/0,035	275,88/9,66
				Цементно-песчаный р-р	м ³ /т	1/1,8	27,59/49,65» [19].
23	Устройство перегородок из гипсовых пазогребневых плит	100 м ²	0,75	Пазогребневые плиты	м ³ /т	1/1,3	60/78
				Цементно-песчаный р-р	м ³ /т	1/1,8	4,2/7,56
24	Устройство ГКЛ	100 м ²	10,86	Гипсокартон листовой	м ² /т	1/0,053	1086/57,59
25	Монтаж стеклянных перегородок	100 м ²	9,15	Утепленные алюминиевые профили с заполнением однокамерным стеклопакетом в одинарном переплете	м ² /т	1/0,015	915/13,725
26	Устройство пароизоляции	100 м ²	44,2	Полимерная мембрана	м ² /т	1/0,004	4420/17,68
27	Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	44,2	Теплоизоляция Техноруп 250 мм	м ³ /т	1/0,13	1105/143,65
28	Устройство рулонного битумного материала	100 м ²	44,2	Битум рулонный	м ³ /т	1/0,0015	66,3/0,099
29	Устройство кровельного покрытия из профлиста	100 м ²	44,2	Профлист	м ² /т	1/0,007	4420/30,94
30	«Устройство гидроизоляции пола	100 м ²	45,28	Гидроизоляционное волокно	м ² /т	1/0,001	4528/4,53» [19].
31	«Устройство цементно-песчаной стяжки М150: - 50 мм - 75 мм - 145 мм	100 м ²		Цементно-песчаный р-р	м ³ /т	1/1,8	
			17,22				1722/3099
			42,74				4274/7693
			1,29				129/232» [19].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
32	Укладка керамогранитной плитки	100 м ²	46,85	Керамогранитная плитка	м ² /т	1/0,019	4685/89,01
				Клей плиточный	м ² /т	1/0,005	4685/23,43
33	Устройство покрытия из ламината	100 м ²	14,29	Ламинат 10мм	м ³ /т	1/0,867	14,29/12,39
34	Устройство коврового покрытия	100 м ²	0,11		м ² /т	1/2,1	11/23,1
35	Монтаж оконных и витражных блоков	100 м ²	7,05	Оконные блоки из ПВХ-профилей спаренной конструкции с двойным остеклением	м ² /т	1/0,03	705/21,15
36	Монтаж дверей	100 м ²	3,77	Дверные блоки из ПВХ	м ² /т	1/0,015	376,65/5,65
37	Оштукатуривание потолка	100 м ²	61,26	Цементно-песчаный р-р	м ² /т	1/0,025	6162/154,05
«38	Оштукатуривание стен	100 м ²	71,52	Цементно-песчаный р-р	м ² /т	1/0,025	7152/178,8» [19].
«39	Устройство подвесного потолка	100 м ²	25,04	Подвесной потолок Армстронг» [19].	м ² /т	1/0,01	2504/25,04
40	Окраска потолка вододисперсионной краской	100 м ²	14,88	Вододисперсионная краска	м ² /т	1/0,001	1488/1,49
41	Окраска стен вододисперсионной краской	100 м ²	51,29	Вододисперсионная краска	м ² /т	1/0,001	5129/0,129
42	Облицовка стен керамогранитной плиткой	100 м ²	7,94	Керамогранитная плитка	м ² /т	1/0,019	794/15,09
				Клей плиточный	м ² /т	1/0,005	794/3,97
43	Облицовка стен окрашенным профлистом	100 м ²	12,29	Цементно-песчаный р-р	м ² /т	1/0,007	1229/8,6

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

№	Наименование	Марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во
1	2	3	4	5	6
1	Эскаватор	ЭО-4121	Емкость ковша – 0,65м ³	Земляные работы	1
2	Сваебой	СП-49	Макс. Длина погружаемых свай – 12 м, макс. Масса – 5 т	Забивка свай	1
3	Бульдозер	ДЗ-27	Мощность - 130 л.с.	Земляные работы	1
4	Автосамосвал	КамАЗ-5511	Грузоподъемность -10т	Транспортировка грунта	1
5	Автомобильный кран с телескопической стрелой	КС-45717	Грузоподъемность – 25 т	Монтажные работы, погрузочно-разгрузочные работы	1
6	Гусеничный кран	РДК-25	Длина стрелы 18,7м	Монтажные работы, погрузочно-разгрузочные работы	1
7	Компрессионная установка	СО-7А	Производительность – 28-30м ³	Работа пневмоинструмента	1
8	Электросварочный аппарат	АДД-303	Сварочный ток-315А, рабочее напряжение-32,6В	Электросварочные работы	1
9	Бетоновоз-миксер		Объем – 4м ³	Транспортировка бетона	1
10	Поверхностный вибратор	ИВ-47Б	Частота колебаний – 10000; Мощность – 1,2 кВт	Распределение бетонной смеси	2
11	Глубинный вибратор	ИВ-67	Мощность 1 кВт, напряжение 36В,	Распределение бетонной смеси	2
12	Грузовой автотранспорт	КамАЗ-5511	Грузоподъемность – 10т	Перевозка материалов и конструкций	1

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Ведомость затрат труда и машинного времени по ГЭСН 81-02-...-2020

№ п.п.	«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование § ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I Земляные работы									
1	Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-01	0,35	0,35	7,76	0,34	0,34	Машинист бр. – 1
2	Разработка грунта в траншеи экскаватором: - с погрузкой - навывет	1000 м ³	ГЭСН 01-01-013-02 ГЭСН 01-01-009-02	6,9 15	20 15	0,38 2,49	0,33 4,65	0,95 4,65	Машинист бр. – 1, помощник машиниста 5р. – 1.
3	Ручная зачистка дна	100 м ³	ГЭСН 01-01-057-02	154	-	1,16	22,33	-	Землекоп 3р. – 1
4	Уплотнение грунта	100 м ²	ГЭСН 01-02-005-01	12,53	2,62	15,15	23,73	4,96	Машинист бр. – 1
5	Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	ГЭСН 01-01-033-02	8,06	8,06	2,49	2,51	2,51	Машинист бр. – 1, помощник машиниста 5р. – 1
II Фундаменты									
6	Забивка свай	м ³	ГЭСН05-01-003-05	2,42	1,2	286,74	86,74	43,01	Машинист установки бр. – 1 чел., копровщик 5р. – 1 чел., 3р. – 1 чел.» [19].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	«Устройство бетонной подготовки	100 м ³	ГЭСН06-01-001-01	135	18,12	1,11	18,73	2,51	Плотник 4р. – 1, 3р. – 1, арматурщик 4р. – 1, 2р. – 1, бетонщик 4р. – 1, 2р. – 1
8	Устройство ростверков	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-05	634	32,12	0,81	64,19	3,25	Плотник 4р. – 1, 3р. – 1, арматурщик 4р. – 1, 2р. – 1, бетонщик 4р. – 1, 2р. – 1
9	Устройство ленточных фундаментов	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-03	152,64	5,84	1,14	21,75	0,83	Плотник 4р. – 1, 3р. – 1, арматурщик 4р. – 1, 2р. – 1, бетонщик 4р. – 1, 2р. – 1
10	Гидроизоляция обмазочная боковая	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	0,2	6,84	18,13	0,17	Изолировщик 4р. – 1, 3р. – 1, 2р. – 1
III Надземная часть									
11	Монтаж колонн	т	ГЭСН 09-03-002-10	6,07	2,32	80,62	61,17	23,38	Машинист бр. - 1
12	Монтаж балок, ригелей перекрытия	т	ГЭСН 09-03-002-12	15,6	2,88	40,06	78,12	14,42	Монтажник 4р. – 1, электросварщик 3р. – 1
13	Монтаж стропильных и подстропильных ферм	т	ГЭСН 09-03-012-01	23	4,82	50,8	146,05	30,61	Монтажник 4р. – 1, электросварщик 3р. – 1
14	Монтаж прогонов	т	ГЭСН 09-03-015-01	14,1	1,75	15,19	26,77	3,32	Монтажник 4р. – 1, электросварщик 3р. – 1
15	Монтаж связей и распорок	т	ГЭСН 09-03-014-01	39,55	4,01	20,46	101,15	10,26	Монтажник 4р. – 1, электросварщик 3р. – 1» [19].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	«Устройство монолитного пояса	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-22	360	30,37	0,17	7,65	0,66	Плотник 4р. – 1, 3р. – 1, арматурщик 4р. – 1, 2р. – 1, бетонщик 4р. – 1, 2р. – 1
17	Подготовка песчано-щебеночная	м ³	ГЭСН 08-01-002-02	0,85	0,07	867	92,12	7,58	Плотник 4р. – 1, 3р. – 1, арматурщик 4р. – 1, 2р. – 1, бетонщик 4р. – 1, 2р. – 1
18	Подготовка бетонная	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	135	18,12	3,03	51,13	6,86	Плотник 4р. – 1, 3р. – 1, арматурщик 4р. – 1, 2р. – 1, бетонщик 4р. – 1, 2р. – 1
19	Устройство бетонного пола	100 м ²	ГЭСН 11-01-014-02	33,5	12,18	43,35	181,53	66,0	Плотник 4р. – 1, 3р. – 1, арматурщик 4р. – 1, 2р. – 1, бетонщик 4р. – 1, 2р. – 1
20	Устройство монолитных плит	100 м ³	ГЭСН 06-08-001-01	806	30,95	0,08	8,06	0,31	Плотник 4р. – 1, 3р. – 1, арматурщик 4р. – 1, 2р. – 1, бетонщик 4р. – 1, 2р. – 1
21	Устройство плит перекрытия	100 шт	ГЭСН 07-05-011-06	266	21,84	18,4	611,8	50,23	Монтажник 4р. – 1, электросварщик 3р. – 1
22	Устройство монолитных участков	100 м ³	ГЭСН 06-08-001-09	821	41,51	0,44	45,16	2,28	Плотник 4р. – 1, 3р. – 1, арматурщик 4р. – 1, 2р. – 1, бетонщик 4р. – 1, 2р. – 1
23	Устройство монолитных опорных плит	100 м ³	ГЭСН 06-08-001-01	806	30,95	5,07	510,8	19,61	Плотник 4р. – 1, 3р. – 1, арматурщик 4р. – 1, 2р. – 1, бетонщик 4р. – 1, 2р. – 1
24	Монтаж лестниц	100 м ²	ГЭСН 29-01-217-01	389,0	-	0,97	47,17	-	Монтажник 4р. – 1, электросварщик 3р. – 1» [19].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	«Монтаж наружных сэндвич-панелей	100 м ²	ГЭСН 09-04-006-04	152	36,14	20,37	387,03	92,02	Монтажник 4р. – 1, электросварщик 3р. – 1
26	Монтаж внутренних противопожарных стен» [19].	100 м ²	ГЭСН 09-04-006-04	152	36,14	14,4	273,6	65,05	Монтажник 4р. – 1, электросварщик 3р. – 1
27	Устройство кирпичных перегородок	100 м ²	ГЭСН 08-02-002-03	143	4,21	22,99	410,95	12,1	
28	Устройство перегородок из гипсовых пазогребневых плит	100 м ²	ГЭСН 08-04-001-09	100,71	2,94	0,75	9,44	0,28	
29	Устройство ГКЛ	100 м ²	ГЭСН 10-05-002-02	136	1,27	10,86	184,62	1,72	
30	Монтаж стеклянных перегородок	100 м ²	ГЭСН 09-03-046-01	298	2,48	9,15	340,84	2,84	
IV Кровля									
31	«Устройство пароизоляции	100 м ²	ГЭСН 12-01-015-03	6,94	0,21	44,2	38,34	1,16	Кровельщик 4р. – 1, 3р. – 1, изолировщик 4р. – 1, 3р. – 1, 2р. – 1
32	Устройство утеплителя	100 м ²	ГЭСН 26-01-039-01	40,3	0,83	44,2	222,66	4,59	Кровельщик 4р. – 1, 3р. – 1, изолировщик 4р. – 1, 3р. – 1, 2р. – 1
33	Устройство гидроизоляции	100 м ²	ГЭСН 12-01-037-01	47,25	0,41	44,2	261,06	2,27	Кровельщик 4р. – 1, 3р. – 1, изолировщик 4р. – 1, 3р. – 1, 2р. – 1» [19].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
34	Устройство кровельного покрытия из профлиста	100 м ²	ГЭСН 09-04-002-01	31,7	2,93	44,2	175,14	16,19	Кровельщик 4р. – 1, 3р. – 1, изолировщик 4р. – 1, 3р. – 1, 2р. - 1
35	Устройство рулонного битумного материала	100 м ²	ГЭСН 12-01-037-01	47,25	0,41	44,2	261,06	2,27	Кровельщик 4р. – 1, 3р. – 1, изолировщик 4р. – 1, 3р. – 1, 2р. - 1
V Полы									
36	Устройство гидроизоляции	100 м ²	ГЭСН 12-01-015-03	6,94	0,21	45,28	39,28	1,19	Гидроизолировщик 4р. – 1, 2р. - 1
37	Устройство цементно-песчаной стяжки М150	100 м ²	ГЭСН 11-01-011-01	35,6	1,27	61,25	272,56	9,72	Бетонщик 3р. – 3, 2р. - 1
38	Укладка керамогранитной плитки	100 м ²	ГЭСН 11-01-047-02	234,92	1,73	46,85	1375,75	10,13	Облицовщик-плиточник 4р. – 4, 2р. - 4
39	Устройство покрытия из ламината	100 м ²	ГЭСН 11-01-034-04	22,55	0,1	14,29	40,28	0,18	Облицовщик 4р. – 1, 3р. - 1
40	Устройство коврового покрытия	100 м ²	ГЭСН 11-01-037-05	17,2	0,85	0,11	0,24	0,01	Облицовщик синтетическими материалами 4р. – 1, 3р. – 1, 2р. - 1»[1].
VI Окна и двери									

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
41	«Монтаж оконных и витражных блоков - наружных - внутренних	100 м ²	ГЭСН 10-01-034-03	214,09	5,04	6,47 0,58	173,15 15,52	4,08 0,37	Монтажник 5р. – 2, 4р. – 1, плотник 5р. – 1, машинист крана бр. - 1
42	Монтаж наружных дверей	100 м ²	ГЭСН 10-01-047-01	199,01	4,33	2,24	55,72	1,21	Плотник 4 р. – 1, 2р. - 1
43	Монтаж внутренних дверей	100 м ²	ГЭСН 10-01-047-01	199,01	4,33	1,56	38,81	0,84	Плотник 4 р. – 1, 2р. - 1
VII Отделочные работы									
44	Оштукатуривание потолка	100 м ²	ГЭСН 15-02-016-02	68	5,32	61,26	520,71	40,74	Штукатуры 4р. – 2, 3р. – 2, 2р. - 1
45	Оштукатуривание стен	100 м ²	ГЭСН 15-02-016-01	65	5,32	71,52	581,1	47,56	Штукатуры 4р. – 2, 3р. – 2, 2р. - 1
46	Устройство подвесного потолка	100 м ²	ГЭСН 15-01-047-17	105	0,42	25,04	328,65	1,31	Монтажник 4р. – 1, электросварщик 3р. – 1
47	Окраска потолка вододисперсионной краской	100 м ²	ГЭСН 15-04-005-02	15,4	0,1	14,88	28,64	0,19	Маляр 3р. – 2, 4р. - 2
48	Окраска стен вододисперсионной краской	100 м ²	ГЭСН 15-04-005-01	13,8	0,09	51,29	88,48	0,58	Маляр 3р. – 2, 4р. - 2
49	Облицовка стен керамогранитной плиткой	100 м ²	ГЭСН 15-01-019-05	115,26	1,65	7,94	114,4	1,64	Облицовщик-плиточник 4р. – 4, 2р. – 4» [19].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
50	«Облицовка стен окрашенным профлистом	100 м ²	ГЭСН 09-05-001-01	29,9	0,31	12,29	45,93	0,48	
VIII Благоустройство									
51	Устройство проездов и площадок из асфальтобетона	1000 м ²	ГЭСН 27-07-001-01	14,4	0,07	12,65	22,77	0,11	Асфальтобетонщик 5р. – 1, 4р. – 1, 3р. – 1, машинист катка бр. - 1
52	Устройство отмотки	1000 м ²	ГЭСН 27-06-029-01	20,86	18,85	0,22	0,57	0,52	Асфальтобетонщик 5р. – 1, 4р. – 1, 3р. – 1, машинист катка бр. - 1
53	Устройство площадки с покрытием из тротуарной плитки	10 м ²	ГЭСН 27-07-005-01	10,5	0,09	96,15	126,2	1,08	Асфальтобетонщик 5р. – 1, 4р. – 1, 3р. – 1, машинист катка бр. - 1
54	Устройство газона	100 м ²	ГЭСН 47-01-046-06	5,25	2,74	6,9	4,53	2,36	Рабочий зеленого строительства 5р. – 1, 4р. – 1, 3р. – 1» [19].
«Итого							8670,09	623,49	
	Подготовительные	%				10	867,0		
	Сантехнические	%				7	606,91		
	Электромонтажные	%				5	433,5		
	Неучтенные	%				15	1300,51		
Итого							11878,0»		[19].

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Ведомость временных зданий и сооружений

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади, м ² /чел	Расчетная площадь S _р , м ²	Принимаемая площадь S _ф , м ²	Размеры А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика
1	2	3	4	5	6	7	8
Прорабская	9	3	27	17,8	6,7×3	2	Контейнерный, 31315
Гардеробная	78	0,9	70,2	24	9×3	3	Контейнерный, ГОСС-Г-14
Диспетчерская	3	7	21	24	8,7× 2,9	1	Контейнерный, ПДП-3-800000
Душевая	78/2=39	0,43	16,77	24	9×3	1	Контейнерный, ГОССД-6
Туалет	97	0,07	6,79	24	9×3	1	Передвижной, ГОСС Т-6
Сушильная	78	0,2	15,6	20	8,7×2,9	1	Передвижной, ВС-8
Столовая	97	0,6	58,2	28	10×3,2	1	Передвижной, СК-16
Медпункт	97	0,05	4,85	24	9×3	1	Контейнерный, ГОСС МП
Проходная	-	-	-	6	2×3	2	Сборно-разборная» [19].

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и 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									
Сваи	8	286,74 м ³	35,84 м ³	3	153,75 м ³	2,0 м ³	76,88	153,76	Штабель
Арматура	60	27,33 т	0,46 т	4	2,63 т	1,2 т	2,19	3,5	Штабель
Опалубка	68	6709,54 м ²	98,67 м ²	2	282,2 м ²	18 м ²	15,68	23,52	Штабель
Битум	7	1,37 т	0,2 т	2	0,57 т	2,2 т	0,26	0,31	Навалом
Стальные колонны	8	80,62 т	10,08 т	2	28,83 т	0,5 т	57,66	69,19	Штабель
Стальные балки, ригели, прогоны, связи, распорки	32	75,71 т	2,37 т	2	6,78 т	0,5 т	13,56	16,27	Штабель
Стропильные и подстропильные фермы	13	50,8 т	3,91 т	2	11,18 т	0,3 т	37,27	55,91	Вертикально
Щебень	7	867 м ³	123,86 м ³	2	354,24 м ³	1,3 м ³	272,49	313,36	Навалом
Плиты перекрытия	34	1596,63 м ³	46,96 м ³	4	268,61 м ³	1,2 м ³	223,84	279,8	Штабель
Кирпич	30	110325 шт.	3677,5 шт.	4	21035,3 шт.	400 шт.	52,59	65,74	Штабель» [19].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Итого								981,36	
Закрытый									
ГКЛ	14	1085,9 м ²	77,56 м ²	3	332,73 м ²	200 м ²	1,66	1,99	Горизонтально
Стеклянные перегородки	25	914,5 м ²	36,58 м ²	3	156,93 м ²	150 м ²	1,05	1,68	В ящиках вертикальном положении
Керамическая плитка	61	5479 м ²	89,82 м ²	2	242,59 м ²	80 м ²	3,03	3,94	В упаковках
Ковровое покрытия	1	11,4 м ²	11,4 м ²	1	16,3 м ²	25 м ²	0,65	0,85	Рулон горизонтально
Ламинат	11	1428,89 м ²	129,9 м ²	1	185,76 м ²	40 м ²	4,64	6,03	В упаковках
Окна, витражи	14	704,98 м ²	50,36 м ²	2	144,03 м ²	25 м ²	5,76	8,06	Штабель вертикально
Двери	13	379,65 м ²	23,2 м ²	2	66,35 м ²	25 м ²	2,65	3,71	Штабель вертикально
Водоэмульсионная краска	16	1,62 т	0,1 т	3	0,43 т	0,6 т	0,72	0,86	В упаковках
Итого								27,12	
Навес									
Профлист	10	30,94 т	3,09 т	2	8,84 т	2 т	4,42	5,3	В пачках
Сэндвич-панели	22	3477 м ²	158,05 м ²	2	452,02 м ²	27 м ²	16,74	21,76	Вертикально

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Пазогребневые плиты	2	60 м ³	30 м ³	1	42,9 м ³	0,8 м ³	53,63	67,04	Вертикально
Полимерная мембрана	8	17,68 т	2,21 т	1	3,16 т	0,8 т	3,95	5,33	Штабель вертикально
Утеплитель плитный	10	4419,7 м ²	441,97 м ²	1	632,02 м ²	4 м ²	158,01	189,61	Штабель
Битум рулонный	15	0,1 т	0,01 т	1	0,014т	0,8 т	0,02	0,03	Штабель вертикально
Гидроизоляционное волокно	10	4,53 т	0,45	1	0,64	0,8 т	0,8	1,08	Штабель вертикально
Итого								290,15	

Приложение Г

Дополнения к разделу «Экономика строительства»

Таблица Г.1 – Сводный сметный расчет стоимости технического центра по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей

«В ценах на 2023 год сметная стоимость 286959,9 тыс. руб.							
№ п. п	Сметные расчеты и сметы	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Стоимость работ, тыс.руб.				Суммарная сметная стоимость, тыс.руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7	8
		Глава 2. Основные объекты строительства					
1	ОС-02-01	Общестроительные работы	176890,5				176890,5
	ОС-02-02	Внутренние и инженерные сети	23423,96	14529,9			37953,86
		Итого по главе 2:	200314,46	14529,9			214844,36
2	ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
		Благоустройство и озеленение	5272,72				5272,72
		Итого по главам 1 – 7	205587,18	14529,9			220117,08
		Глава 8. Временные здания и сооружения					
3	Методика	Средства на строительство и разборку титул. врем. зданий и сооружений 2,4%	4934,09	348,7			5282,79
		Итого по главам 1-8:	210521,27	14878,6			225399,87
		Глава 12. Проектные и изыскательские работы					
4	По расчету	Определение стоимости проектных работ (базовая)				6768,29	
		Итого по главам 1-12:» [12]	210521,27	14878,6		6768,29	232168,2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8
5	«Методика, п. 179	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты, Производственные здания 3 %	6315,64	446,36		203,05	6965,05
6		Итого:	216836,91	15324,96		6971,34	239133,45
		НДС, 20%	43367,39	3064,99		1394,27	47826,65
		Всего по сводному сметному расчету:» [12]	260204,3	18389,95		8365,61	286959,9

Таблица Г.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Общестроительные работы по возведению технического центра по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей

«Объект		Объект – Технический центр по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей							
Общая стоимость		176890,5 тыс. руб.							
Норма стоимости		V _{стр} = 44030 м3							
Цены на		I квартал 2021 г.							
			Стоимость по видам работ, тыс. руб.						
№ п/п	Номер расчета	Производимая работа	Работы по строительству	Работы по монтажу	Инвентарь мебель и прочие принадлежности	Другие расходы	Общее	Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС 3.1-105	Подземная часть» [12]	15410,5				15410,5		350

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	УПСС 3.1-105	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	82226,02				82226,02		1867,5
3	УПСС 3.1-105	Стены	13517,2				13517,2		307
4	УПСС 3.1-105	Кровля	21266,49				21266,49		483
5	УПСС 3.1-105	Заполнение проемов	9862,72				9862,72		224
6	УПСС 3.1-105	Полы	11888,1				11888,1		270
7	УПСС 3.1-105	Внутренняя отделка	8850,03				8850,03		201
8	УПСС 3.1-105	Прочие строительные конструкции и общестроитель ные работы	13869,45				13869,45		315
		Итого затраты по смете:» [12]	176890,51				176890,5		

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02. Внутренние инженерные системы и оборудования технического центра по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей

«Объект		Объект – Технический центр по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей.							
Общая стоимость		37953,86 тыс. руб.							
Норма стоимости		V стр= 44030 м3							
Цены на		I квартал 2023 г.							
			Стоимость, тыс. руб.						
N п/п	Номер расчета	Производимая работа	Работы по строительству	Работы по монтажу	Инструмент	Другие затраты	Общее	Оплата труда рабочих, тыс. руб.	Единичная стоимость, руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	УПСС 3.1-101	Отопление, вентиляция, кондиционирование	11271,68				11271,68		256
2	УПСС 3.1-101	Горячее, холодное водоснабжение, канализация	7000,77				7000,77		159
3	УПСС 3.1-101	Электроосвещение и электроснабжение		12328,4			12328,4		280
4	УПСС 3.1-101	Устройства слаботочные		2201,5			2201,5		50
5	УПСС 3.1-101	Прочее	5151,51				5151,51		117
	УПСС 3.1-101	Общие затраты по смете:	23423,96	14529,9			37953,86» [12].		

Продолжение Приложения Г

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

«Объект						
Общая стоимость		5272,72тыс. руб.				
В ценах на		2023 г.				
N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	07-01-01	Вертикальная планировка	100 м ²	0,2	79379	1748,69
2	07-01-01	Проезды, площадки и тротуары	1 м ²	1,1	3196	3524,03
Итого:						5272,72»[12].

Таблица Г.5 – Локальная смета на надземную часть

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-225							
Технический центр							
«Основани е:	Ведомость объемов работ						
Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.)				Пересчет в цены	Сметная стоимость	4413665.00 руб.	
				Стоимость единицы, руб.	Общая стоимость, руб.		Затраты труда, чел.-ч, 7» [12].
1	2	3	4	5	6		7» [12].

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1 № п. п.	«2 Шифр и номер позиции норматива	3 Наименование работ и затрат, единица измерения	4 Кол- во едини ц	5		6			7	
				всего	эксплуа- тация машин	всего	оплата труда	эксплу а- тация машин	рабочих машинистов	
				оплата труда	в т.ч. оплата труда			в т.ч. оплата труда	на единиц у	всег о
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	01-01-036-01	Планировка площадей бульдозерами	7,76	<u>22,6</u>	<u>22,6</u>	175		<u>175</u>		
		мощностью: 59 кВт (80л.с.), 1000 м2			4,41			34	0,38	3
2	01-01-013-02	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы	0,38	<u>2676,9</u> <u>6</u>	<u>2610,22</u>	1017	24	<u>992</u>	<u>8</u>	<u>3</u>
		экскаваторами с ковшом вместимостью: 1 (1-1,2) м3, группа грунтов 2, 1000 м3		62,4	313,2			119	23,2	9
3	01-01-009-02	Разработка грунта в траншеях экскаватором "обратная лопата" с ковшом вместимостью 1 (1-1,2)	2,49	<u>2175,3</u> <u>3</u>	<u>2175,33</u>	5417		<u>5417</u>		
					238,95			595	17,7	44» [12].

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	«2	3	4	5		6			7	
		м3, группа грунтов: 2, 1000 м3								
4	01-01-057-02	Рытье и засыпка траншей глубиной	1,16	<u>30750,19</u>	<u>25552,39</u>	35670	6029	<u>29641</u>	<u>671,55</u>	<u>779</u>
		2,3 м роторными экскаваторами		5197,8	1282,24			1487	95,7	111
		для трубопроводов диаметром 1200-1400 мм, группа грунтов: 2,								
		км								
5	01-02-005-01	Уплотнение грунта	15,15	<u>387,18</u>	<u>280,3</u>	5866	1619	<u>4247</u>	<u>12,53</u>	<u>190</u>
		пневматическими трамбовками,		106,88	30,58			463	3,04	46
		группа грунтов: 1-2, 100 м3								
6	01-01-033-02	Засыпка траншей и котлованов с	2,49	<u>527,5</u>	<u>527,5</u>	1313		<u>1313</u>		
		перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт			102,89			256	8,87	22
		(80 л.с.), группа грунтов 2, 1000 м3» [12].								

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	«2	3	4	5		6			7	
7	05-01-003-05	Погружение дизель-молотом на	286,7 4	<u>345,2</u>	<u>314,07</u>	98983	7363	<u>90056</u>	<u>2,7</u>	<u>774</u>
		гусеничном копре железобетонных свай длиной: до 12 м в грунты группы 1, м3		25,68	21,34			6119	1,34	384
8	06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки, 100 м3	1,11	<u>3897,2</u> 3	<u>1587,74</u>	4326	1558	<u>1762</u>	<u>180</u>	<u>200</u>
				1404	244,51			271	18,13	20
9	06-01-001-05	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3, 100 м3	0,81	<u>13711,02</u>	<u>2859,41</u>	11106	5430	<u>2316</u>	<u>785,88</u>	<u>637</u>
				6703,5 6	433,11			351	32,29	26
10	06-01-001-03	Устройство бетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м3, 100 м3	1,14	<u>8972,7</u> 4	<u>2161,14</u>	10229	3911	<u>2464</u>	<u>402,22</u>	<u>459</u>
				3430,9 4	329,73			376	24,56	28
11	06-01-151-03	Устройство горизонтальной» [12].	6,84	<u>13325,72</u>	<u>87,48</u>	91148	7665	<u>599</u>	<u>136</u>	<u>930</u>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	«2	3	4	5	6			7	
		оклеечной гидроизоляции с использованием рулонного наплавляемого материала по бетонной поверхности подземной части здания, 100 м2		1120,6 4					
		Итого прямые затраты по смете			265250	33599	<u>138982</u>		<u>397</u> <u>2</u>
		Итоги по смете					10071		693
		Стоимость строительных работ в том числе			339926				
		прямые затраты			265250	33599	<u>138982</u>		<u>397</u> <u>2</u>
		накладные расходы			46291		10071		693
	МДС 81-33.2004 прил.3	Свайные работы 106% от ФОТ=13482» [12].			14291				
	МДС	Бетонные и железобетонные			20736				

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	«2	3	4	5	6			7	
	81-33.2004	монолитные конструкции в							
	прил.3	строительстве промышленном 106%							
		от ФОТ=19562							
	МДС	Земляные работы, выполняемые			11264				
	81-33.2004	механизированным способом 106%							
	прил.3	от ФОТ=10626							
		сметная прибыль			28385				
	МДС	Свайные работы 65% от ФОТ=13482			8763				
	81-25.2001								
	п.2.1								
	МДС	Бетонные и железобетонные			12715				
	81-25.2001	монолитные конструкции в							
	п.2.1	строительстве промышленном 65%							
		от ФОТ=19562							
	МДС	Земляные работы, выполняемые			6907				
	81-25.2001	механизированным способом 65% от							
	п.2.1	ФОТ=10626» [12].							

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	«2	3	4	5	6	7
		Итого по смете			339926	
	1.03.2022	Индекс изменения сметной стоимости на 2022г СМР 10.4			3535230	
		Проектные и изыскательские работы				
		2.%			70705	
		Итого			3605935	
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты				
		2.%			72119	
		Итого			3678054	
		Налоги				
	НДС	20.%			735611	
		Итого			4413665	
		Всего по смете» [12].			4413665	

Таблица Д.6 – Локальная смета на монтаж сэндвич-панелей

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № ЛС-227										
Технический цент										
Основание:	Ведомость объемов работ									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	«2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Составлена в ценах ФСНБ-2001 (ред. 2017 г.)					Пересчет в цены		Сметная стоимость		274010.00 руб.	
				Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч,	
№ п. п.	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол- во едини ц	всего	эксплуа- тация машин	всего	оплата труда	эксплуа- тация машин	рабочих машинистов	
									оплат а труда	в т.ч. оплата труда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	09-04-006- 04	Монтаж ограждающих конструкций	20,37	<u>7180,4</u> 9	<u>5152,79</u>	14626 7	32597	<u>104962</u>	<u>170,24</u>	<u>3468</u>
		стен: из многослойных панелей		1600,2 6	453,43			9236	36,14	736
		заводской готовности при высоте								
		здания до 50 м, 100 м2								
		Итого прямые затраты по смете» [12].				14626 7	32597	<u>104962</u>		<u>3468</u>
								9236		736

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	«2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Итоги по смете								
		Стоимость строительных работ				21947 5				
		в том числе								
		прямые затраты				14626 7	32597	<u>104962</u>		<u>3468</u>
								9236		736
		накладные расходы				37650				
	МДС	Строительные металлические конструкции 90% от ФОТ=41833				37650				
	81-33.2004 прил.4 п.9									
		сметная прибыль				35558				
	Письмо	Строительные металлические конструкции 85% от ФОТ=41833				35558				
	АП-5536/06 прил.1 п.9									
		Итого по смете				21947 5				
		Проектные и изыскательские работы								
		2.%				4390				
		Итого» [12].				22386 5				

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	«2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Резерв средств на								
		непредвиденные работы и								
		затраты								
		2. %				4477				
		Итого				22834 2				
		Налоги								
	НДС	20. %				45668				
		Итого» [12].				27401 0				

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»[1].
1	2	3	4	5
«Устройство стеновых сэндвич-панелей	Монтажные работы	Монтажник	Гусеничный кран РДК-250	Стеновые сэндвич-панели» [2].

Таблица Д.2 – 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
1	2	3
Опасность при работе с движущимися машинами и механизмами	Использование ограждений, хорошо видимых знаков, устойчивость машин, каски, сигнализация	Спецодежда по ГОСТ 12.4.011-87; » [2].
Подвижные части производственного оборудования, перемещающие изделия, материалы	Ограждения, индивидуальные средства защиты (каска, перчатки) и паспорт оборудования	

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3
«Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны	Теплая спецодежда, обогрев и проветривание строительной техники	СНиП III-4-80; ГОСТ 36.100.3.04-85. каска строительная ГОСТ Р 50849- 96; страховочная привязь; жилет оранжевый ГОСТ 12.4.087-84» [2].
Повышенный уровень ультрафиолетового излучения	Ведение работ во 2-ую смену, устройство защитных навесов, средства индивидуальной защиты	
Острые кромки, заусенцы, шероховатость поверхности материалов	Спецодежда	

Таблица Д.3 – Идентификация опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	2	3	4	5
Технический центр по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей	Гусеничный кран РДК-250	Класс D	Неисправное электрическое оборудование, увеличение температуры свариваемых изделий	Разрушение строения, выход из строя устройств, ядовитые вещества, а так же возможно замыкание электро-инструментов» [2].

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.4 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарные сигнализация, связь и оповещение»[1].
1	2	3	4	5
«Вода, земля, огнетушители, песок» [24].	«Пожарные автомобили, пожарные гидранты, установленные по периметру строения и в числе временных построек и пожарные щиты» [24].	«Пожарные сигнализации» [24].	«Защитный экран, аппараты защиты органов дыхания» [24].	«Автоматизированная пожарная сигнализация, телефон 01, сотовый телефон 112» [24].

Таблица Д.5 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты»[1].
«Устройство сэндвичпанелей. Используемое оборудование – Гусеничный кран РДК-250» [24].	«Монтажные работы» [24].	«Правила техники безопасности по ГОСТ 12.1.004-91; ССБТ «Пожарная безопасность. Общие требования»; ССБТ «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля».[26].

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.6 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

«Наименование технического объекта, производственно- технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно- технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
1	2	3	4	5
Технический центр по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей	Устройство сэндвич-панелей; установка фасонных элементов, нащельников, 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» [2].

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

Наименование технического объекта	Технический центр по ремонту и обслуживанию легковых автомобилей
1	2
«Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на атмосферу» [2].	«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» [2].

Продолжение Приложения Д

Продолжение таблицы Д.7

1	2
«Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на гидросферу» [2].	«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»[2].
«Мероприятия по снижению антропогенного воздействия на литосферу» [2].	«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.» [2].