

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

Архитектурно-строительный институт
(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства
(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Здание автомобильного центра

Обучающийся

А.Е. Шулин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. техн. наук, доцент, Д.С. Тошин

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

Консультанты

канд. экон. наук, Э.Д. Капелюшный

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

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

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

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

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

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

Аннотация

Темой данной ВКР является «Здание автомобильного центра», расположенного в городе Белгороде.

Цель работы заключается в разработке проектных и организационных решений по возведению здания автомобильного центра. Для достижения поставленной цели определен и решен круг определенных задач.

Пояснительная записка выпускной квалификационной работы включает в себя шесть разделов. В каждом разделе были подробно проведены все необходимые расчеты, выполнены соответствующие схемы и чертежи, изучены и проанализированы нормативные источники, сделаны соответствующие выводы.

При создании выпускной квалификационной работы мной применялись такие методы как анализ, описание, формализация, обобщение.

ВКР выполняется согласно действующим нормативным источникам.

Текстовая часть ВКР составляет 114 листов, в том числе 11 таблиц, 8 рисунков и 5 приложений.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания	9
1.4 Конструктивное решение здания	12
1.4.1 Фундаменты.....	13
1.4.2 Колонны, фермы, связи	13
1.4.3 Перекрытия и покрытие	13
1.4.4 Стены и перегородки.....	14
1.4.5 Лестницы	14
1.4.6 Окна, двери, ворота	14
1.4.7 Кровля	15
1.4.8 Полы	15
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	16
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	16
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	18
1.7 Инженерные системы	20
1.7.1 Газоснабжение.....	20
1.7.2 Отопление и вентиляция	20
1.7.3 Водоснабжение и канализация	20
1.7.4 Электроснабжение	21
1.7.5 Сигнализация.....	21
1.7.6 Мусоропровод	21
1.7.7 Молниезащита.....	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1 Описание конструкции.....	23
2.2 Сбор нагрузок.....	24
2.3 Описание расчетной схемы.....	24

2.4	Определение усилий	25
2.5	Расчет сечений.....	27
3	Технология строительства	30
3.1	Область применения.....	30
3.2	Организация и технология выполнения работ.....	31
3.2.1	Требование законченности предшествующих работ	31
3.2.2	Определение объемов работ	32
3.2.3	Выбор приспособлений и механизмов	32
3.2.4	Методы и последовательность производства работ	32
3.2.5	Выбор монтажного крана.....	35
3.3	Требование к качеству и приемке работ.....	38
3.4	Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	38
3.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	39
3.6	Технико-экономические показатели	40
3.6.1	Калькуляция затрат труда и машинного времени	40
3.6.2	График производства работ	40
3.6.3	Основные ТЭП	40
4	Организация и планирование строительства	42
4.1	Определение объемов строительно-монтажных работ.....	42
4.2	Определение потребности в строительных конструкциях, материалах	42
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ.....	42
4.4	Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	43
4.5	Разработка календарного плана производства работ.....	43
4.6	Расчет площадей складов.....	44
4.7	Расчет и подбор временных зданий	45
4.8	Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода	46
4.9	Определение потребной мощности сетей электропитания	47

4.10 Проектирование строительного генерального плана.....	49
4.11 Техничко-экономические показатели ППР.....	50
5 Экономика строительства	52
5.1 Общие данные	52
5.2 Определение сметной стоимости строительства.....	53
6 Безопасность и экологичность объекта	56
6.1 Технологическая характеристика объекта	56
6.2 Идентификация профессиональных рисков	56
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	57
6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара.....	58
6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта.....	59
Заключение	62
Список используемой литературы и используемых источников	63
Приложение А Дополнительные сведения к Архитектурно- планировочному разделу.....	67
Приложение Б Дополнительные сведения к Расчетно- конструктивному разделу.....	77
Приложение В Дополнительные сведения к разделу Технология строительства.....	78
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу Организация и планирование строительства	85
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу Экономика строительства.....	113

Введение

Темой данной ВКР является «Здание автомобильного центра».

Актуальность строительства новых автоцентров обуславливается постоянной продажей и покупкой автомобилей населением.

При проектировании автоцентра, необходимо принять наиболее подходящие и экономически обоснованные материалы для производства работ при строительстве здания данного типа.

Принятые материалы должны отвечать всем требованиям безопасности, быть долговечными, а также не вызывать опасных выделений. Немаловажным фактором является также пожарная безопасность используемых материалов.

Перед выполнением данной работы мной поставлена следующая цель - разработать проектные и организационные решения по возведению здания автомобильного центра.

«Для реализации поставленной цели, решаются следующие задачи:

- разработать архитектурно-планировочный раздел проекта с разработкой комплекта архитектурно-строительных чертежей;
- разработать расчетно-конструктивный раздел проекта с программным расчетом конструкции;
- разработать раздел технологии строительства объекта;
- разработать раздел организации строительства объекта;
- разработать экономический раздел проекта;
- разработать раздел по безопасности и экологичности технического объекта» [33].

В ВКР производится разработка шести разделов. ВКР выполняется согласно действующим нормативным источникам.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Объект – здание автомобильного центра.

Район строительства – город Белгород.

«Климатический район строительства – ПВ» [30].

«Класс и уровень ответственности здания – II» [29].

«Степень огнестойкости здания – II» [30].

«Класс конструктивной пожарной опасности здания – С1» [30].

«Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф.5.2» [30].

«Класс пожарной опасности строительных конструкций К0» [30].

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет.

«Преобладающее направление ветра зимой – юго-запад» [30].

«Состав грунта послойно:

- культурный слой – 1 м,
- суглинок легкий песчанистый мягкопластичный, насыщенный водой – 0,5 м,
- суглинок легкий пылеватый полутвердый насыщенный водой – 2 м,
- суглинок тяжелый песчанистый тугопластичный, насыщенный водой – 1,5 м,
- суглинок легкий песчанистый тугопластичный, насыщенный водой – 1 м,
- супесь песчанистая мягкопластичная, насыщенная водой – 3,2 м,
- песок пылеватый средней плотности, насыщенный водой – 2,5 м» [11].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Рельеф площадки спокойный с незначительным уклоном в юго-восточном направлении, и характеризуется абсолютными отметками 172,6 м, относительное превышение составляет 0,3 м.

Площадка проектируемого строительства свободна от застройки.

Естественный уклон линии местности обеспечивает сток поверхностных вод, соответственно здание не будет подвергаться затоплению на случай паводков.

Объект строительства будет возведен на одной из главных улиц города Белгорода проспекта Б. Хмельницкого.

По проекту к строительной площадке предусмотрен подъезд со стороны проспекта Б. Хмельницкого. Ширина подъездной дороги составляет – 3,5 м.

«В процессе завершения работ по организации площадки учитывается допустимый уклон 5% в поперечном направлении и 10% в продольном направлении для проездов, площадок и тротуаров, а также необходимый водоотвод с территории объекта» [1].

«Озеленение территории выполняют функции защиты от неблагоприятных воздействий от проезжей части, а также создания с помощью зеленых насаждений максимально комфортных условий внешней среды (микrokлиматических и санитарно-гигиенических). На улицах деревья и кустарники высажены через 4-6 метров.

По охране окружающей среды предусматриваются следующие мероприятия: сохранение и повышение эффективности зеленых насаждений, очистка от мусора и твердых отходов.

Планировка зеленых насаждений увязана с расположением инженерных сетей и коммуникаций и является составной частью объёмно-планировочного решения участка застройки» [27].

«Для озеленения проектом принят стандартный посадочный материал в соответствии с ассортиментом местных питомников (клены, каштаны, туи, декоративные кустарники).

Покрытие тротуаров, дорожек в зависимости от их назначения – асфальтобетонное, из тротуарной плитки, края окаймляются бетонными бортовыми камнями.

Технико-экономические показатели:

- площадь территории – 1,39 га;
- площадь застройки территории зданием – 0,43 га;
- плотность застройки – 31%;
- площадь озеленения – 0,31 га;
- коэффициент озеленения – 0,22;
- площадь твердого покрытия – 0,65 га» [27].

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проектирование автоцентра было выполнено с учетом современных требований и направлений в области строительства, а также с учетом передовых разработок в области многопролетных сооружений. При разработке плана автоцентра были учтены градостроительная обстановка на местности и его близкое расположение к аэропорту. Грамотное планировочное решение обеспечивает удобный доступ транспортных средств и пешеходов к автомобильному центру с любой стороны.

В соответствии с утвержденной проектной документацией здание автомобильного центра по форме представляет из себя прямоугольник размеры которого расположены в осях 87.4м × 48.0 м, состоящий из двух торцевых сторон, одна торцевая сторона имеет плавное закругление. На этой стене, выполненной из стеклянных панелей, будет располагаться центральный вход в здание автоцентра. Над входом планируется разместить вывеску с логотипом фирмы. «Размещение на фасадах окон и витражей обеспечивает естественное освещение всех помещений с постоянным

пребыванием людей. Высоту возводимого здания ограничивает расположение аэропорта, в самой высокой части здание имеет отметку плюс 11.300» [11].

«Автоцентр представляет собой двухэтажное здание и по своей технологии разделено на две зоны:

Зона подготовки автомобилей к продаже (оси 1-5), где находятся:

- цех подготовки автомобилей;
- измерительно-диагностическая лаборатория;
- инструментальная;
- служебные помещения;
- санитарные узлы;
- медицинско-процедурный пост.

Зона ремонтных служб (оси 6-17), где находятся:

- цех кузовного ремонта;
- цех ремонтной окраски; цех ТО и ТР;
- складские помещения;
- служебные помещения;
- бытовые помещения;
- помещения приема пищи;
- административные помещения;
- санитарные узлы.

Зона подготовки автомобилей к продаже выполнена в два этажа с балконом» [11].

«Первый и второй этажи зоны подготовки автомобилей имеют сообщение с зоной ремонтных служб (в осях Б и И) через сертифицированные противопожарные двери. Зона обслуживания имеет непосредственный выезд для автомобилей на улицу через ворота.

Зона ремонтных служб выполнена в два этажа, а также имеет технологический переход между лестничной клеткой в осях Г/1-Д/1 – 6 и

лестничной клеткой в осях Г/1-Д/1 – 17, которая является противопожарной с непосредственным выходом на улицу. Обе лестницы имеют выходы на кровлю – через дверной проем и оконный лаз соответственно.

На первом этаже расположена мойка на три поста и приемка автомобилей. В смежные помещения – цех ТО и ТР, склад запчастей и аксессуаров, цех кузовного ремонта, запроектированы проезды через ворота 3,0х3,0 м.

Вдоль цеха ТО и ТР, в осях Г/1-Д/1, расположены служебные помещения, кладовая, электрощитовая, насосная пожаротушения, санузелы. Предусмотрены выезд и выход непосредственно наружу» [11].

«Склад запчастей и аксессуаров имеет выезд на улицу через ворота с калиткой. Граничит с цехом подготовки автомобилей, связь между ними осуществляется через дверной проем. Рядом расположен склад ГСМ с входом с улицы.

Цех кузовного ремонта имеет непосредственный въезд с улицы через однопостовую мойку. Вдоль цеха расположены складские помещения, помещение начальника кузовного цеха, санитарный узел.

Из цеха кузовного ремонта, через тамбур-шлюз, запроектирован проезд в цех ремонтной окраски. В нем расположены окрасочно-сушильные камеры, склад ЛКМ, служебные помещения. Предусмотрена технологическая лестница ведущая на отм. плюс 4.050 для прохода к бытовым помещениям работников автоцентра. Остекление цеха ремонтной окраски запроектировано легкобрасываемым из алюминиевых витражей с одинарным остеклением. Имеется непосредственный выход на улицу и выезд через ворота с калиткой» [15].

«На второй этаж (отм. плюс 4.050) зоны ремонтных служб ведут лестницы в осях И-К – 5, А-Б – 10, И-К – 13, Г/1-Д/1 – 17. Планировочно все лестницы соединены коридорами, обеспечивая противопожарные нормы эвакуации людей из всех помещений.

Вдоль коридора, в осях 10-17 – Г/1-Д/1, расположены бытовые помещения сотрудников автоцентра, компрессорная, складское помещение. Складское помещение имеет отдельный выход на улицу через лестницу в осях И-К – 13. В коридор, в осях Б-И – 6-10, выходят помещения административного назначения и группа помещений приема пищи. Коридор по осям И и Б имеет связь с зоной подготовки автомобилей через сертифицированные противопожарные двери. Для обеспечения эвакуации предусмотрена лестница в осях А-В – 1-10, с выходом наружу» [16].

Экспликация помещений представлена в Приложении А, таблица А.1, А.2.

Безопасность посетителей автомобильного центра и сотрудников автомобильного центра обеспечат эвакуационные выходы наружу, выполненные в соответствии с требованиями «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности. На перепадах кровли устанавливаются металлические пожарные лестницы» [32].

«Технологически увязанное рациональное взаиморасположение основных и вспомогательных групп помещений обеспечивает удобство их использования, быстрое свободное ориентирование в здании, равномерное распределение потоков посетителей, качественное, своевременное обслуживание и эвакуацию в случае необходимости» [16].

Таким образом, общая площадь здания составляет 6264 м², строительный объем 42254 м³.

1.4 Конструктивное решение здания

«Здание автомобильного центра представляет сложный объем. Создание данного объема достигается с применением металлического каркаса по каркасно-связевой схеме. Сетка колонн с различным шагом. Соединение колонн с фундаментом – шарнирное» [11].

1.4.1 Фундаменты

Фундамент спроектирован в виде свайного ростверка, установленного на забивных сваях. «Головы свай разбиваются, и на них устраиваются железобетонные плиты свайных ростверков разных типоразмеров. По площади здания свайные ростверки соединяются железобетоной плитой основания пола толщиной 0,2 м» [19].

1.4.2 Колонны, фермы, связи

«Колонны выполняются из металлических колонных двутавров и труб.

Фермы квадратного профиля, закреплённые к верхним частям колонн, по которым шагом 3 м уложены прогоны из двутавров под покрытие здания.

Для обеспечения жёсткости здания предусмотрены местные крестовые связи из металлических профилей, установленные между колоннами и стропильными балками покрытия» [20]. Дополнительную жёсткость зданию придают железобетонные стены пяти лестничных клеток, при этом, три лестничные клетки будут иметь высоту от отметки 0.000 до уровня перекрытия 2 этажа, а оставшиеся две лестничные клетки по проекту будут расположены по всей высоте здания с выходом на покрытие.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

«Для перекрытия двухэтажного здания, расположенного на отметке 4.050, используется монолитная железобетонная плита толщиной 150 мм, которая крепится к несущим металлическим балкам, которые приварены к колоннам» [4].

1.4.4 Стены и перегородки

Внешние ограждающие конструкции здания запроектированы из трехслойных «сэндвич панелей» толщина которых 150 мм, панели заполняются минераловатной плитой, обладающей повышенной устойчивостью к воздействию большинства химических веществ (масел, растворителей, щелочей).

«Внутренние перегородки на первом этаже запроектированы из кирпича глиняного, полнотелого М 150 по ГОСТ 530-2012 толщиной 250 мм, перегородки на втором этаже запроектированы из кирпича глиняного, полнотелого М 150 по ГОСТ 530-2012 толщиной 120 мм» [4]. Душевые перегородки будут изготовлены из проного пластика.

«Перекрытия приняты сборными железобетонными конструкциями по ГОСТ 948-2016 в соответствии с размерами проема» [8].

Ведомость и спецификация перекрытий представлена в Приложении А.

1.4.5 Лестницы

Лестницы по проекту располагаются на высоте от отметки 0.000 до уровня перекрытия второго этажа представляют собой сборные ступени, которые сделаны из стали с помощью косоуров. Также по проекту есть две лестничные клетки по всей высоте здания, которые имеют выход на покрытие из металла».

1.4.6 Окна, двери, ворота

При выборе окон за основу взята площадь всех освещаемых помещений здания. Также проект здания предусматривает установку витражей по индивидуальным размерам.

Наружные окна и витражи разрабатываются и поставляются комплектами, напрямую от производителя, что позволит существенно сэкономить в данной части затрат. Поскольку по проекту предусмотрены большие оконные проемы, рационально использовать триплекс, который представляет собой эту универсальную конструкцию с однокамерным стеклопакетом 24 мм, внешним и внутренним закаленным стеклом. Кроме того, данные стеклопакеты отвечают требованиям по взрывобезопасному остеклению.

Вход на территорию автомобильного центра планируется сделать через широкие металлические ворота, тем самым будет обеспечен не только свободный въезд транспорта, но и передвижение пешеходов. «Двери в здание выполнены из металлопластика. Внутренние двери выполняются деревянными. Двери оборудуются ручками, защелками и врезными замками» [6].

1.4.7 Кровля

«Ограждающая часть покрытия представляет собой многослойный профнастил уложенный на прогоны с опиранием на верхние пояса стропильных ферм, затем пароизоляционная пленка ROCKbarrier, теплоизоляционная плита ROCKWOOL РУФ БАТТС ЭКСТРА, гидроизоляция – ПВХ мембрана ROCKmembrane» [25].

1.4.8 Полы

Полы устраиваются согласно экспликации полов. Для помещений с повышенной влажностью используется напольная керамогранитная плитка. Для обеспечения стока воды гидроизоляция пола с уклонами выполняется с поднятием до 300 мм от цоколя стены.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Архитектурно-художественное решение возводимого здания, его уникальность, наряду с современным внешним обликом достигается введением в композицию элементов динамики и декора, акцентирующих основную входную группу, различных форм заполнения оконных и витражных проемов.

«Цоколь на высоту 300 мм облицовывается натуральным камнем-известняком на металлических пилонах» [27].

«Отделка помещений внутри здания осуществляется с учетом их функционального назначения и практического использования, а также с учетом санитарных требований, противопожарных требований и эксплуатационных требований к качеству отделки помещений» [27]. Как правило, описание данного процесса есть в специальной ведомости по отделке помещений, имеющей определенную форму и правила заполнения.

Для защиты металлических конструкций здания приняты лакокрасочные покрытия и огнезащитное покрытие «Нью спрей». Для защиты строительных конструкций пола принята битумно-полимерная мастичная гидроизоляция по гидроизоляционной грунтовке «Праймер».

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Проект задания необходимо разрабатывать в соответствии с требованиями [21], [28].

Стена выполняется из сэндвич панелей «Белпанель» (рисунок 1).

Градусо-сутки отопительного периода, D_d , формула 1:

$$D_d=(t_{int} - t_{ht}) \times Z_{ht} \quad (1)$$

«где t_{int} - расчетная средняя температура внутреннего воздуха, °С принимаемая по нормам проектирования зданий и сооружений;

t_{ht} - средняя температура периода со средней суточной температурой <8°С, определяемая по таблице 1» [28];

« z_{ht} - продолжительность, сут., периода со средней суточной температурой <8°С, определяемая по таблице 1» [28].

$$D_d = (20 - (-2,7))205 = 4653,5^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

«Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, за исключением заполнений световых проемов, формула 2:

$$R_{red} = aD_d + b, \quad (2)$$

где $a=0,00035$, $b=1,4$; по таблице 4» [21].

$$\ll R_{red} = 0,00035 \times 4653,5 + 1,4 = 3,03 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)}.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции R_0 » [21], формула 3:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{ext}}, \quad (3)$$

где α_{int} - коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по таблице 7» [21];

« R_k - термическое сопротивление ограждающей конструкции;

α_{ext} - коэффициент теплопередачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по таблице 7» [21].

«Термическое сопротивление слоя ограждающих конструкций определяем по формуле 4» [21]:

$$R_k = \sum R_i = \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} = \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3}, \quad (4)$$

«где δ_i - толщина слоя;

λ_i - расчётный коэффициент теплопроводности материала слоя, принимаемый по приложению Е» [21].

Конструкция стены приведена на рисунке 1.

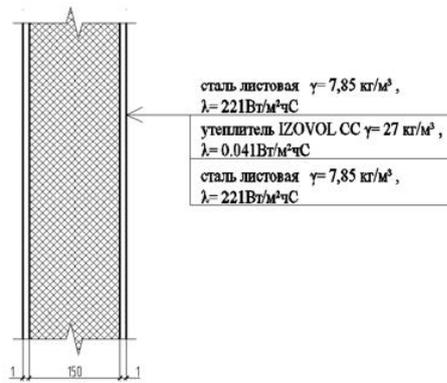


Рисунок 1 – Конструкция сиены

Определим толщину утеплителя, формула 5:

$$\delta_3 = \left(R_0^{\text{тр}} - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \times \lambda_2, \quad (5)$$

$$\delta_3 = \left(3,03 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,001}{221} - \frac{0,001}{221} - \frac{1}{23} \right) \times 0,04 = 0,115 \text{ м.}$$

Принимаем стандартную толщину утеплителя $\delta = 150 \text{ мм}$.

Фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены рассчитаем следующим образом:

$$R_{\text{к}} = \frac{0,001}{221} + \frac{0,15}{0,04} + \frac{0,001}{221} = 3,75 \text{ м}^2 \times \text{°С/Вт},$$

$$R_0 = 3,75 > R_{\text{red}} = 3,03 \text{ м}^2 \times \text{°С/Вт}.$$

Условие выполняется. Наружная стена удовлетворяет теплотехническим требованиям.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Теплотехнический расчет покрытия представляет собой процесс, согласно которому определяются теплоае нагрузки и требуемая с целью обеспечения комфортных для нахождения в здании мощность.

Конструкция покрытия приведена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Конструкция покрытия

«Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, за исключением заполнений световых проемов, определяется по формуле 2 $a=0,0005$, $b=2,5$ » [1].

$$R_{\text{ред}}=0,0005 \times 4653,5 + 2,5 = 4,83 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)}.$$

Определим толщину утеплителя:

$$\delta_3 = \left(4,83 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,075}{221} - \frac{0,0027}{221} - \frac{0,001}{0,17} - \frac{1}{23} \right) \times 0,038 = 0,181 \text{ м.}$$

Таким образом, принимаем стандартную толщину утеплителя $\delta = 200$ мм. [24]

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Газоснабжение

Газ по газопроводу подводится к зданию. В здании используется газовый котел.

1.7.2 Отопление и вентиляция

Отопление здания будет осуществляться за счет подачи тепла через теплосети к блочному тепловому пункту, находящемуся на первом этаже здания. В качестве теплоносителя будет использоваться вода с температурным режимом 95-70°C. «Тепловой пункт является индивидуальным, его мощность составляет: 598(0,514) кВт.» [3]

Немаловажная роль отведена вентиляции здания, по проекту предусматривается установка приточно-вытяжной вентиляции с механическим и естественным реагированием. Кроме того, предусмотрена возможность естественного проветривания через открывающиеся внутрь помещения фрамуги и окна.

1.7.3 Водоснабжение и канализация

Источником водоснабжения является уже существующая наружная сеть водопровода диаметром 250 мм по проспекту Б. Хмельницкого.

На нужды горячего водоснабжения предусмотрен в тепловом пункте водоводяной секционный теплообменник.

Сброс бытовых сточных вод от здания предусматривается в сеть бытовой канализации, далее вода попадает в ЦВС (канализацию).

1.7.4 Электроснабжение

«Электроснабжение здания предусматривается двумя вводами от внешней питающей сети 0,4 кВт. Встроенные помещения запитываются отдельно, через свои электрощитовые. Все электрощитовые расположены на первом этаже» [1].

1.7.5 Сигнализация

«Для своевременного обнаружения пожара, организации системы оповещения в автоцентре проектом предусмотрена автоматическая пожарная сигнализация с установкой дымовых извещателей ИП-212-78 и ручных извещателей ИПР-И» [1].

1.7.6 Мусоропровод

Мусоропровод представлен отдельно стоящей контейнерной площадкой для ТБО, с отдельным сбором мусора, высотой не более 2,5 м.

1.7.7 Молниезащита

«Наклон крыши не превышает $12,5^\circ$, в соответствии принят с углом наклона крыши применяется молниеприемная сетка.

В качестве молниеприемника в осях 2-7; Г-К используется сетка из стального прутка $d=12\text{мм}$ с шагом ячейки 12м, в остальной части крыши используется естественный молниеприемник» [28].

«В качестве токоотводов полосовая сталь 4×20 мм, проложенная снаружи по фасаду здания к контуру наружного заземления и арматуре фундамента здания, используемого в качестве заземления.

В качестве заземляющего устройства используется фундамент здания» [1].

Выводы по разделу

В данном разделе представлены план готовности земельного участка к началу проведения строительных работ, утверждены концепции застройки и планировки предлагаемого автомобильного центра, представлено также конструктивное решение здания, были изучены элементы внутренней и внешней отделки здания. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций был выполнен на основе нормативных документов.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции

Проектируется здание автомобильного центра.

Расчетный конструктивный раздел необходим для того, чтобы рассчитать стропильную ферму.

Расчитываемая в осях 1-5 ферма, рисунок 3.

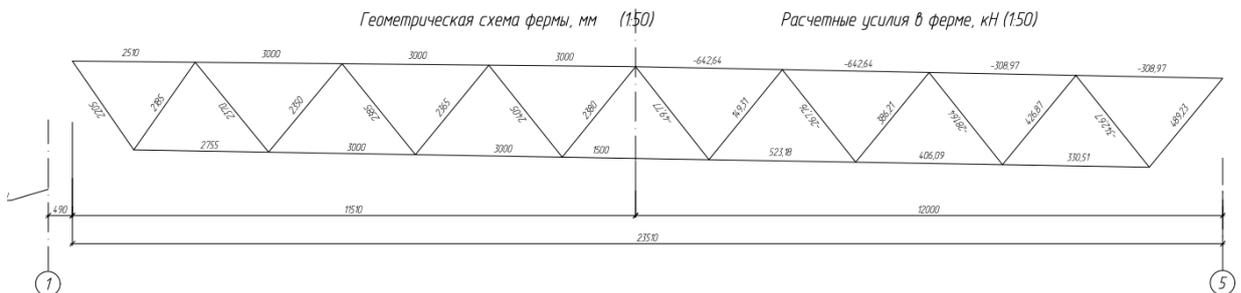


Рисунок 3 – Геометрическая схема фермы и расчетные усилия

Мероприятия, подлежащие выполнению:

- установка расчетной схемы конструкции;
- сбор действующих нагрузок;
- подбор сечения элементов;
- разработка графической части по результатам; которые были получены;
- формирование выводов.

Конструкции фермы выполнялись из стали С255, где расчетное сопротивление $R_y = 240$ МПа.

2.2 Сбор нагрузок

Отообразим в таблице 1 собранные нагрузки.

Таблица 1 – Сбор нагрузок

«Нагрузка	Нормативная нагрузка, кН/м ² [17]	Коэф. над. [17]	Расчетная нагрузка, кН/м ² [9]
Гидроизоляция ($\gamma=1300\text{кг/м}^3$, $\delta=6\text{мм}$)	0,078	1,3	0,1014
Теплоизоляционная плита ROCKWOOL РУФ БАТТС ЭКСТРА ($\gamma=115\text{кг/м}^3$, $\delta=200\text{мм}$)	0,23	1,2	0,3
Пароизоляционная пленка ($\gamma=1300\text{кг/м}^3$, $\delta=3\text{мм}$)	0,039	1,3	0,0507
Профнастил ($\gamma=7850\text{кг/м}^3$, $\delta=75\text{ мм}$)	0,59	1,05	0,62
Металлические прогоны [29]	0,25	1,05	0,263
Собственный вес	0,32	1,05	0,336
Снеговая нагрузка	1,5	1,4	2,1
Итого:	3,007	8,35	3,771

Шаг прогонов – 3 м.

Расчетную погонную нагрузку на ферму от веса шатра определяют по формуле 6:

$$p = g_1 \times B = 3,771 \times 3 = 11,313 \text{ кН/м, где} \quad (6)$$

g_1 – расчетная нагрузка от веса конструкций в кПа

B – шаг прогонов

2.3 Описание расчетной схемы

Расчет усилий выполнен согласно СП 16.13330.2016 «Стальные конструкции» с использованием программного комплекса Lira [6].

Отообразим на рисунке 4 схемы фермы с назначенными элементами. По рассчитанным усилиям подбираются сечения фермы вручную.

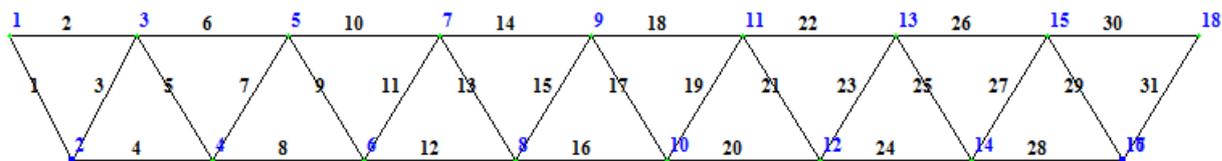


Рисунок 4 – Схема фермы с обозначением элементов

Произведем расчет возникающих усилий.

2.4 Определение усилий

Для изготовления фермы используется сталь С255, с расчетным сопротивлением 240 Мпа.

Расчетные усилия сведены в таблицу 2 и на рисунок 5.

Таблица 2 – Расчетные усилия

«Элементы»	Усилие от приложенной нагрузки (P=11,313), кН	Стержни	Расчетное усилие	
			растянутое	сжатое
1	2	3	4	5
Верхний пояс	-67,059	2	-	-278,729
	-67,059	6	-	-278,729
	-143,69	10	-	-597,28
	-143,69	14	-	-597,28
	-143,69	18	-	-642,64
	-143,69	22	-	-642,64
	-67,059	26	-	-308,969
Нижний пояс	84,125	4	214,97	-
	97,469	8	280,43	-
	114,95	12	477,82	-
	153,27	16	667,34	-
	114,95	20	523,18	-
	97,469	24	406,09	-
	84,125	28	330,51	-
Раскосы	180,364	1	489,23	-
	-141,067	3	-	-342,67
	131,958	5	426,87	-
	-91,624	7	-	-281,64
	83,824	9	348,414	-
	-59,874	11	-	-248,864
35,924	13	168,214	-	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Раскосы	-11,974	15	-	-87,574
	-11,974	17	-	-49,773
	35,924	19	149,314	-
	-59,874	21	-	-267,764
	83,824	23	386,214	-
	-91,624	25	-	-281,64
	131,958	27	426,87	-
	-141,067	29	-	-342,67
	180,364	31	489,23» [2]	-

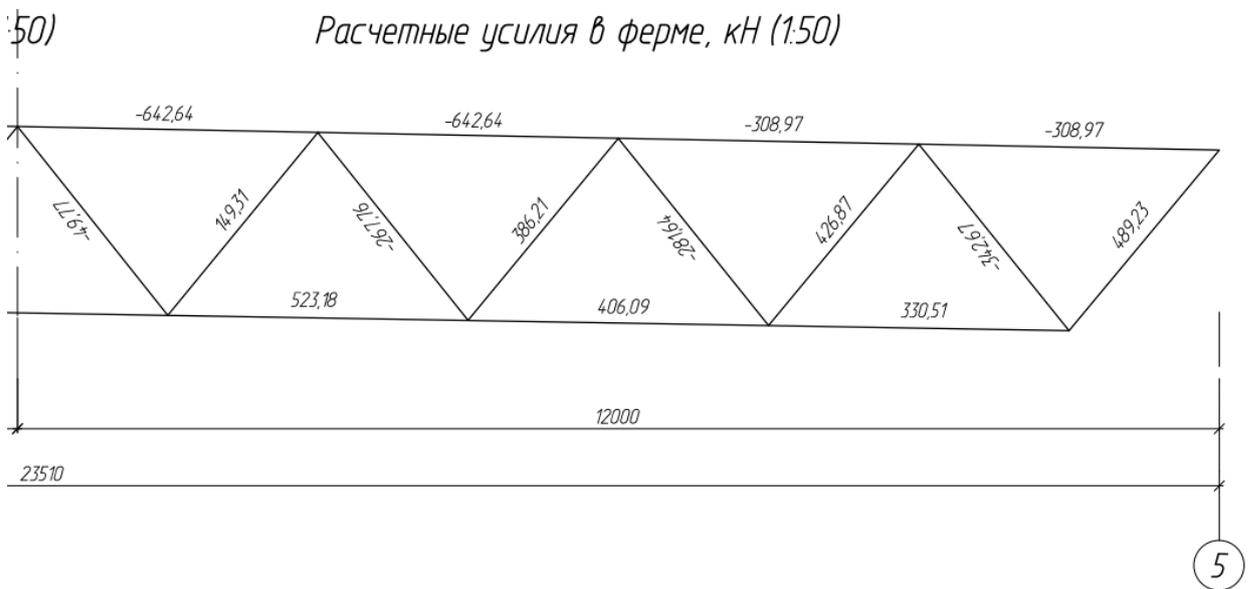


Рисунок 5 – Расчетные усилия

Далее, произведем подбор сечений по возникающим усилиям.

2.5 Расчет сечений

Расчет сечений выполняется по формуле 7:

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

«где N – максимальный показатель растягивающего усилия в элементе, кН;

A_n – значение площади поперечного сечения соответствующего элемента, см²» [13];

γ_c – значение коэффициента условий работы.

Формула установления устойчивости центральных сжатых элементов 8:

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

где ϕ – коэффициент продольного изгиба.

Выполняем подбор «сечения элементов соответствующей фермы. Для сжатых раскосов с расчетной длиной $l_y=2,405$ м ($l_x=0,9 \cdot 2,405=2,165$ м), будем принимать максимальное усилие, равное $N=-342,67$ кН» [6]

Как видно на рисунке 6, элементу с возникающим усилием $-342,67$ соответствует длина $2,405$ м. Остальные элементы соотносятся аналогично.

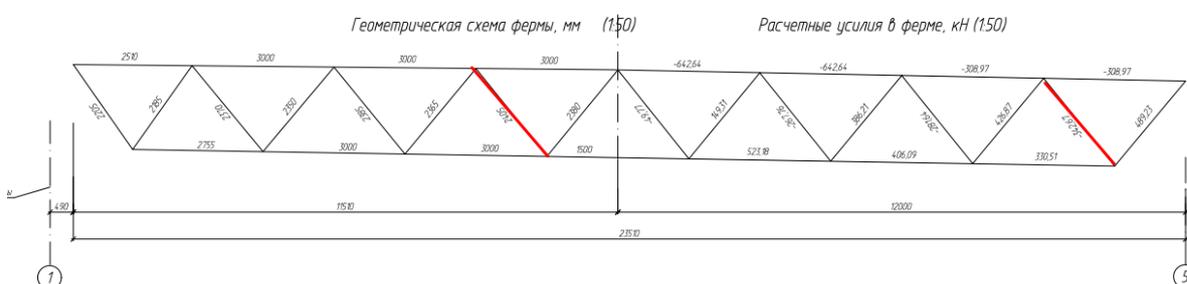


Рисунок 6 – Определение расчетной длины

Требуемая площадь сечения:

Согласно таблице 1 СП16.13330.2017 коэффициент условий работы:

$\gamma_c=1$ (случай, не оговоренный в таблице)

Задаемся гибкостью $\lambda=80$. Для стали с расчетным сопротивлением 240 МПа $\varphi=0,686$

$$A^{TP} = 342,67/0,686 \cdot 1 \cdot 24 = 20,81 \text{ см}^2,$$

«из сортамента выполняем подбор гнутого замкнутого сварного профиля 120×6 ($A=27,36 \text{ см}^2$), $i_x=4,66 \text{ см}$, $i_y=4,66 \text{ см}$, $\lambda_x=43,05$, $\lambda_y=93,98$, $\lambda_{\max}=93,98$, тогда $\varphi_{\min}=0,5841$ (СП16.13330.2017, таблица Д.1), $[\lambda]=210-0,6N/A\varphi\gamma_cR_y=180$.

Для растянутых раскосов с расчетной длиной $l_y=2,38 \text{ м}$ ($l_x=0,9 \times 2,38=2,14\text{м}$), будем принимать следующее максимальное усилие $N=489,23\text{кН}$ » [15].

«Площадь рассчитываем исходя из оценки уровня прочности:

$$A^{TP} = 489,23/1 \cdot 24 = 20,38 \text{ см}^2,$$

из сортамента выполняем подбор замкнутого гнутого сварного профиля 120×6 ($A=27,36 \text{ см}^2$), $i_x=4,66 \text{ см}$, $i_y=4,66 \text{ см}$, $\lambda_x=66,52$, $\lambda_y=144,8$, $\lambda_{\max}=144,8$, $[\lambda]=400$ » [15].

«Для растянутых элементов нижнего пояса расчетная длина которых $l_y=3 \text{ м}$ ($l_x=3 \text{ м}$), принимаем максимальное усилие $N=523,18 \text{ кН}$.» [15].

«Требуемая площадь сечения:

$$A^{TP} = 667,34/1 \cdot 24 = 27,8 \text{ см}^2, \text{» [15].}$$

«из сортамента подбираем гнутый замкнутый сварной профиль 150×7 ($A=33,63 \text{ см}^2$), $i_x=6,25 \text{ см}$, $i_y=6,25 \text{ см}$, $\lambda_x=72,99$, $\lambda_y=167,13$, $\lambda_{\max}=167,13$, $[\lambda]=400$.

Для сжатых элементов верхнего пояса, расчетная длина которых $l_y=3 \text{ м}$ ($l_x=2 \cdot 3=6 \text{ м}$), принимаем максимальное усилие $N=-642,64 \text{ кН}$ » [15]

Требуемая площадь сечения, формула 9:

Задаемся гибкостью $\lambda=80$. Для стали с расчетным сопротивлением 240 МПа $\varphi=0,686$

$$A^{TP}=N/\varphi\gamma_cR_y, \quad (9)$$
$$A^{TP}=642,64/0,686 \cdot 1 \cdot 24=39,03 \text{ см}^2,$$

«из сортамента подбираем гнутый замкнутый сварной прямоугольный профиль $180 \times 140 \times 8$ ($A=48,64 \text{ см}^2$), $i_x=6,79 \text{ см}$, $i_y=5,57 \text{ см}$, $\lambda_x=56,07$, (28,3) $\lambda_y=70,26$ (70,26), $\lambda_{\max}=70,26$; тогда $\varphi_{\min}=0,7294$ (СП16.13330.2017, таблица Д.1), $[\lambda]=220$ » [15] [4].

Выводы по разделу

В настоящем разделе выполнен расчет металлической фермы автомобильного центра, произведен выбор расчетной схемы, определены возникающие в элементах усилия, выполнен расчет по несущей способности, подобраны сечения фермы, выполнены спецификации, результаты отображены в графической части.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Технологическая карта разработана на комплекс работ по монтажу автоцентра с металлическим каркасом методом монтажа отдельных, готовых, конструктивных элементов в виде колонн, балок, ферм и стеновых панелей. Здание состоит из несущего каркаса, наружных стен и покрытия. Стены выполняют только ограждающую функцию.

Для разработки технологической карты в качестве исходных данных и документов необходимы:

- рабочие чертежи;
- строительные нормы и правила (СП, СНиП);
- инструкции, стандарты, заводские инструкции и технические условия (ТУ) на монтаж конструкций;
- единые нормы и расценки на строительные-монтажные работы (ЕНиР, ГЭСН).

Состав работ, последовательно выполняемых, при монтаже зданий:

- подготовительные процессы;
- строповка и расстроповка конструкций;
- подъем, наводка и установка конструкций на опоры;
- выверка и временное закрепление конструкций;
- постоянное закрепление конструкций» [8].

В соответствии с «СП 48.13330.2019. Организация строительства» [22] была разработана технологическая карта.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требование законченности предшествующих работ

«До начала выполнения работ по монтажу колонн здания, необходимо предусмотреть приемку заказчиком от генерального подрядчика следующих видов работ:

- устройство фундаментов под монтаж колонн;
- произведена обратная засыпка пазух траншей и ям;
- грунт спланирован в пределах нулевого цикла;
- устроены временные подъездные дороги для автотранспорта;
- подготовлены площадки для складирования конструкций и работы крана» [8].

«До начала работ по монтажу каркаса здания автомобильно центра необходимо предусмотреть выполнение следующих подготовительных работ:

- выполнить детальную геодезическую разбивку с выносом главных осей и осей устанавливаемых элементов наобноску, а также закрепление вертикальных отметок на временных реперах;
- доставить сборные конструкции на строительную площадку с заводов-поставщиков, а также перевезти в пределах строительной площадки от складов к местам их установки;
- подготовить конструкции и соединительные детали, необходимые для монтажа здания, прошедшие входной контроль;
- нанести риски установочных, продольных осей на боковых гранях конструкций и на уровне низа опорных поверхностей. Риски наносятся карандашом или маркером. Недопустимо нанесение царапин или надрезов на поверхности конструкций;
- доставить в зону монтажа конструкций необходимые монтажные приспособления, оснастку и инструменты» [17].

«Все поступающие на строительную площадку металлические конструкции и прочие строительные материалы, должны удовлетворять требованиям, установленным для действующих строительных условий. Конструкции, собираемые (монтируемые) из готовых элементов на строящемся объекте необходимо подавать в определенной, установленной последовательности непосредственно под крюк монтажного крана. Предварительная раскладка конструкций у мест подъема допускается лишь в случаях, когда необходима укрупнительная сборка конструкций. Раствор для монтажа используют привозной или готовят непосредственно на строительной площадке» [8].

3.2.2 Определение объемов работ

Расчет объемов работ представлен в таблице В.1 Приложения В.

3.2.3 Выбор приспособлений и механизмов

Виды принятых монтажных приспособлений приведены в таблице В.2 Приложения В.

3.2.4 Методы и последовательность производства работ

«Комплексный процесс монтажа металлических конструкций состоит из следующих процессов и операций:

- геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах;
- подготовка и монтаж фундаментов под колонны;
- установка, выверка и закрепление готовых колонн на фундаментах;
- подготовка мест опирания ферм и балок;
- установка, выверка и закрепление готовых ферм на опорных поверхностях;

- разметка мест установки панелей;
- установка, выверка и закрепление стеновых панелей» [8].

«При монтаже здания с широкогабаритным пролетом, штабеля или отдельные сборные конструкции располагают внутри пролета здания, раскладывая конструкции по периметру этого здания параллельно оси проходки крана, оставляя свободный проезд для крана и транспортных средств, доставляющих конструкции» [8].

«Перед началом установки сборных конструкций в проектное положение, их необходимо подготовить. Во-первых, должна быть проведена проверка их состояния, а именно: наличие на них марок и осевых рисков, соответствие геометрических размеров рабочим чертежам, отсутствие трещин, места расположения монтажных петель и их состояние. Погнутые петли необходимо выправить. Особое внимание обращают на стыки. Их очищают от грязи, промывают водой, проверяют правильность расположения закладных частей. Проверяют отметки опорных частей и при необходимости выравнивают их до проектного уровня» [8].

«Монтаж колонн ведется с транспортных средств. Монтаж ведется звеном монтажников в составе:

- монтажник 5 разр. – 1 чел.;
- монтажник 4 разр. – 1 чел.;
- монтажник 3 разр. – 2 чел.;
- монтажник 2 разр. – 1 чел.;
- машинист крана 6 разр. – 1 чел.

Монтажник 2 разряда подготавливает колонну к подъему, очищает закладные детали, наносит осевые риски, строкует и контролирует подъем.

Монтажники 3 разряда подготавливают кондуктор в собранном виде с помощью крана устанавливается на оголовок нижестоящей колонны. Монтажники 5 и 4 разряда устанавливают кондуктор, выверяют его положение относительно оголовка колонны, путем вращения установочных

элементов. Контроль за точностью приведения колонн в вертикальное положение ведется монтажником 5 разряда при помощи теодолита» [8].

«Такие стальные конструкции как стойки и ригели рам, доставляются на строительную площадку с завода в виде двух (стойки) или трех (ригели) собранных отправочных элементов. Укрупнение отправочных элементов в конструктивные производят на площадке укрупнительной сборки, расположенной в зоне действия монтажного крана. Монтажные соединения выполняют путем постановки высокопрочных болтов. При укрупнении колонн рам особое внимание следует уделять проверке их по высоте, не допуская искривления оси или переломов в местах стыков» [8].

Для установки металлических колонн проводятся следующие последовательные работы: сперва необходимо подготовить фундамент, проверить и пригготовить строы, организовать подъем колонн установить временное крепление, далее с целью дальнейшего приведения конструкции в проектное положение провести выверку.

При подготовке фундамента к поднятию колонн, необходимо произвести проверку осевых рисков, проверить отметки опорных поверхностей, проверить как расположены анкерные болты, задачей который является надежное крепление всех используемых элементов.

«Процесс установки стальной колонны на фундамент, заключается в поднятии ее краном и наведении колонны на анкерные болты, на которые предварительно надевают стальные конусные колпаки с целью облегчения наводки и предохранения резьбы от сминания. Колонны имеют фрезерованные подошвы башмаков и устанавливаются на заранее установленные опорные плиты со строганной поверхностью. В процессе наводки и установки осевые риски, нанесенные на колонны, совмещают с рисками на опорных плитах и колонну закрепляют анкерными болтами. При окончательном креплении колонн затягивают контргайки и крепят гайки к болтам электроприхватками, чтобы предупредить самоотвинчивание гаек. Устойчивость колонн обеспечивают плотной затяжкой всех болтов и

дополнительной постановкой двух расчалок вдоль соответствующего ряда (в направлении меньшей жесткости). Натяжение тросов создает изгибающий момент, направленный противоположно моменту, возникающему от массы колонны. Расчалки крепят к колоннам до их подъема, а также к свайным якорям, которые изготавливаются из швеллеров и погружаются в грунт вибропогружателями. Первые две смонтированные колонны раскрепляют временными жесткими связями. Расчалки можно будет снять только после того, как будут установлены распорки и связи. Расстроповку колонн следует проводить только после их надлежащего закрепления. Извлечение из грунта свайных якорей происходит с использованием вибропогружателей» [17].

3.2.5 Выбор монтажного крана

Процесс выбора основного крана осуществляется в два следующих этапа:

- предварительный этап – это выбор нескольких вариантов кранов, исходя из их технических характеристик;
- окончательный этап – это выбор типа крана, который основывается на поставленных задачах и технико-экономическом сравнении вариантов кранов.

«Выбор и привязка крана выполняются с учетом монтажа конструкций или подъема грузов в таре наибольшей массы Q , на наибольшем удалении (наибольшем рабочем вылете крюковой подвески крана - $R_{раб}$) от оси крана и при наибольшей высоте подъема груза – $H_{раб}$.

Расчет основных рабочих параметров крана: грузоподъемности, вылета и высоты подъема крюка производится аналитически по массам наибольших грузов, наибольшим расстояниям и высотам их подъема от оси крана и отметки с учетом грузозахватных устройств, размеров зон безопасности и размеров грузов (тары), рисунок 7» [8].

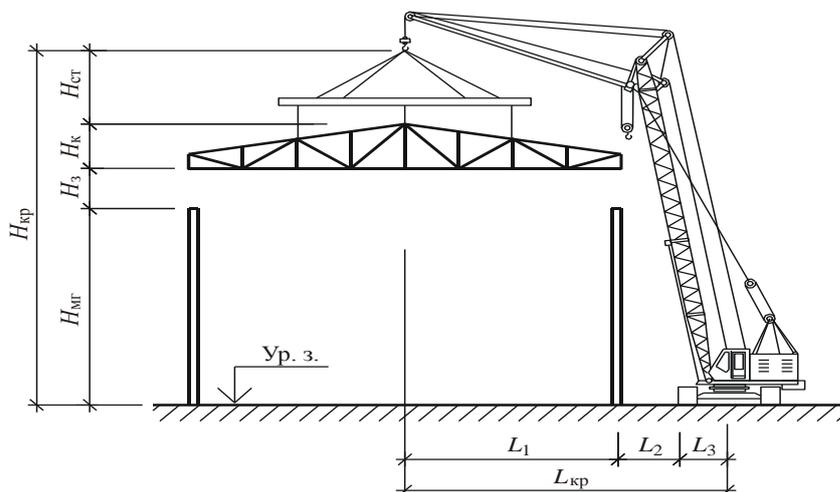


Рисунок 7 – Определение параметров башенно-стрелового крана
«Расчет башенного крана

Определяем наименьшую высоту подъема крюка, формула 10:

$$H_{кр} = h_0 + h_з + h_э + h_{стр}, \quad (10)$$

где h_0 - расстояние от уровня стоянки крана до наивысшей монтажной отметки, $h_0 = 11,3\text{м}$

$h_з$ - высота запаса проноса конструкции над опорой, $h_з = 1\text{м}$

$h_э$ - высота последнего монтажного элемента, $h_э = 2,5\text{м}$

$h_{стр}$ - высота строповки элемента, $h_{стр} = 0,7\text{м}$

$$H_{кр} = 11,3 + 1 + 2,5 + 0,7 = 15,5\text{м}.$$

Определение требуемой грузоподъемности» [8]

«Наиболее тяжелым элементом является ферма покрытия- $G_{пер} = 1,9\text{т}$

Тогда требуемая грузоподъемность крана, формула 11:

$$Q = G_{пер} + G_{стр}, \quad (11)$$

где $G_{стр}$ - масса строповочных устройств, $G_{стр} = 0,5\text{т}$

$$Q = 1,9 + 0,5 = 2,4\text{т}.$$

Определение требуемого вылета крюка» [8]

Конструктивно определим требуемый вылет крюка: $L_{кр} = 20\text{м}.$

«Конкретный тип и марка крана выбирается с учетом полученных аналитических результатов по диаграмме технических параметров крана: грузоподъемности, вылету, высоте подъема крюка» [8].

Поскольку грузам необходимо беспрепятственно передвигаться по стройплощадке, кран следует выбирать с наибольши вылетом стрелы. Рассмотрим технические характеристики крана, таблица 3, рисунок 8.

Таблица 3 – Технические характеристики крана ДЭК-321

«Грузоподъемность максимальная (на основной стреле 14 м), т	32
Максимальный грузовой момент, тм	118,75
Длина стрелы, м: основная	14
со сменным оборудованием	32,75
Длина неподвижного гуська, м	5; 10
Длина маневрового гуська, м	10, 15, 20, 25, 30
Грузоподъемность на неподвижном гуське максимальная, т	5
Грузоподъемность на маневровом гуське максимальная, т	15
стрела 32,75м + гусек 5 м/10м	36/40
с башенно-стреловым оборудованием	54
Вылет максимальный, м	29
Вылет минимальный, м	3,7
длина (без стрелы)	7100
ширина в рабочем положении/в транспортном положении	4760/3140
высота с поднятым порталом/с опущенным порталом	6660/3510» [8]

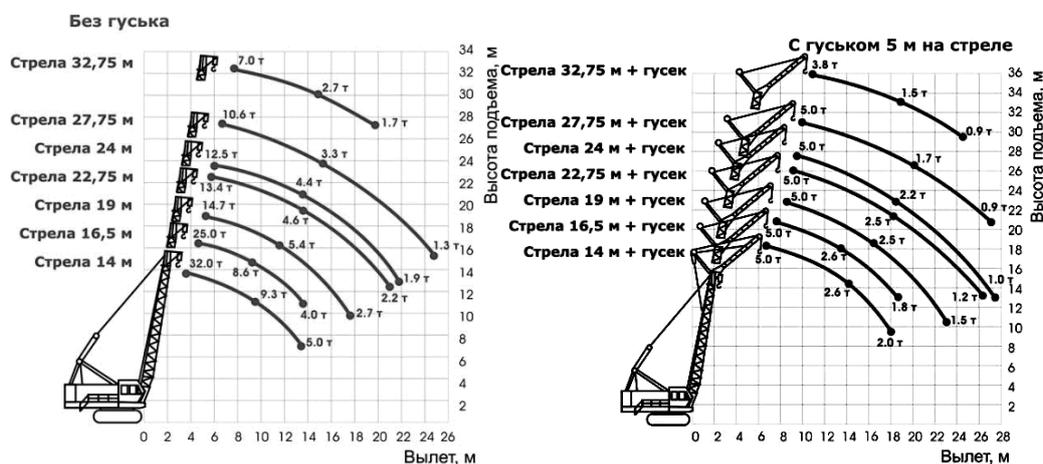


Рисунок 8 – Диаграммы грузовых характеристик крана ДЭК-321

Принимаем кран ДЭК-321 для производства работ.

3.3 Требование к качеству и приемке работ

«Перечень рабочих процессов и операций, подлежащих контролю, средства и методы контроля операций и процессов указаны в Приложении В, таблица В.3» [8].

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

«При монтаже конструкций необходимо соблюдать требования по технике безопасности и охране труда» [7].

«Выполнение работ по монтажу сборных конструкций, проводится работниками, возраст которых не менее восемнадцати лет, при наличии пройденного медицинского осмотра и при условии что они прошли соответствующее обучение, а также им проведены инструктаж по охране труда и инструктаж на рабочем месте по технике безопасности» [7].

«Для обеспечения безопасных условий труда при монтаже здания, до начала производства работ в монтажных организациях должны быть осуществлены следующие мероприятия:

- назначены ответственные лица за организацию работ на монтажной площадке и за безопасную эксплуатацию грузозахватных приспособлений;
- выдано на руки такелажникам графическое изображение способов строповки монтируемых элементов;
- рабочие при монтаже конструкций здания должны быть обеспечены предохранительными поясами и монтажными касками;
- произведены инструктаж монтажников и крановщиков о порядке и способе подачи сигналов при перемещении грузов краном;
- не допускается производить монтажные работы на высоте при скорости ветра 15м/с и более;
- все грузозахватные приспособления должны иметь штамп ОТК, инвентарный номер и снабжены паспортами;

– перед началом работ, а также периодически, в сроки, указанные в инструкции на эксплуатацию все применяемые такелажные и монтажные приспособления (стропы, траверсы, струбцины) необходимо проверить на пригодность к дальнейшей эксплуатации» [8]

«Необходимо соблюдать следующие правила монтажа:

– перед подъемом элементов сборных конструкций необходимо проверить надежность строповки, качество изделий, на крайние плиты покрытия необходимо навешивать ограждения;

– не допускается поднимать краном конструкции, прижатые к земле другими конструкциями или примерзшие;

– перемещать элементы и конструкции в горизонтальном направлении следует на высоте не менее 0,5 м и на расстоянии не менее 1 м от других конструкций;

– не допускается перемещение груза краном под захваткой, где ведутся строительные работы;

– принимать поданный элемент необходимо тогда, когда он находится в 20 – 30 см от места установки;

– запрещается поднимать кондукторы при наличии на них посторонних предметов, с незакрепленными рычагами, упорами и т.д.;

– стропить кондукторы следует за монтажные петли;

– расстроповку одиночного кондуктора можно производить только после надежного закрепления на оголовке колонны» [8].

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

«Ведомость строительных машин и механизмов, технологическая оснастка и инструмент представлена в Приложении В, таблицы В.4» [10].

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«После установления технологической последовательности строительных процессов составлена калькуляция трудовых затрат» [9]. Результаты расчетов сведены в Приложение В, таблица В.5»

3.6.2 График производства работ

«График производства работ представлен в графической части на листе 6 и в Приложении В, таблица В.6» [9].

3.6.3 Основные ТЭП

«Техничко-экономические показатели, определенные по технологической карте:

- общие затраты труда рабочих: $Q = 282,88$ чел – см;
- затраты машинного времени: $Q_{\text{маш}} = 39,61$ маш – см;
- принятое количество смен: $n = 2$
- продолжительность работ: $T = 11$ дней;
- максимальное количество рабочих в день: $N_{\text{max}} = 15$ чел;
- среднее количество рабочих: $N_{\text{ср}} = Q/T = 282,88/11 \approx 25$ чел;

- коэффициент неравномерности: $K = N_{\text{max}}/N_{\text{ср}} = 25/15 = 1,67$;
- выработка рабочего на 1 т материала:

$$\frac{m_{\text{констр}}}{Q} = \frac{157,88 \text{ т}}{282,88 \text{ чел – см}} = 0,56 \text{ т/ чел – см};$$

– выработка крана на 1 т материала» [8]:

$$\frac{m_{\text{констр}}}{Q} = \frac{157,88 \text{ т}}{39,61 \text{ маш} - \text{см}} = 3,99 \text{ т/ маш} - \text{см}.$$

Выводы по разделу

В данном разделе произведен расчет всех требуемых составляющих элементов технологической карты на монтаж металлических конструкций. Также, разработан комплекс мероприятий, направленный на соблюдение техники безопасности на объекте при проведении работ с краном.

4 Организация и планирование строительства

«Данный раздел работы посвящен разработке проекта производства работ (далее - ППР) в части организации и планирования строительства здания автомобильного центра» [7].

«Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 Организация строительства» [20].

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Объемы строительно-монтажных работ определяются по архитектурно-строительным чертежам здания. Единицы измерения берутся в соответствии с сборниками ГЭСН» [9].

Данные по подсчету объемов работ сведены в таблицу Г.1 приложения Г.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

«Определение потребности в строительных материалах, изделиях и конструкциях производится на основании ведомости объемов работ, а также справочных нормативов норм расхода материалов» [8].

Результаты подсчета приведены в таблице Г.2, приложения Г.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Подбор крана осуществлен в разделе 3 «Технология строительства».

Исходя из проведенного анализа выбираем автомобильный кран КС-65713-1 грузоподъемность которого составляет 50 т с длиной вылета стрелы 24 м.

Применяемые машины и механизмы представлены в таблице Г.3, приложения Г.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Величина трудоемкости для выполнения строительных процессов, а также количество маш-час определены при помощи норм времени, указанных в Государственных элементных сметных нормах (ГЭСН) [8].

Количество чел-дней и маш-смен определяется по формуле 12:

$$T_p = V \cdot H_{вр} / 8, \text{ чел-дней (маш-смен)}, \quad (12)$$

где V – объем работ; $H_{вр}$ – норма времени (чел-час, маш-час); 8 – продолжительность смены, час.

Затраты труда на санитарно-технические работы принимают равными 7%, а на электромонтажные работы 5% от суммарной трудоемкости общестроительных работ» [9].

Ведомость затрат труда и машинного времени приведена в таблице Г.4, приложение Г.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Разработка графика движения рабочей силы и календарного плана осуществляется в графической части.

Для построения календарного графика, необходимо определить продолжительности выполнения работ. Ее рассчитываем по формуле 13:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дней}, \quad (13)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

Продолжительность работы должна быть кратна 1 дню» [10].

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих рассчитываем по формуле 14» [10]:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (14)$$

«где $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте, формула 15:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k}, \quad (15)$$

«где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом неучтенных работ;

$T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику»[10];

$$R_{\text{ср}} = \frac{9641,84}{362 \cdot 1} = 28 \text{ чел};$$

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [10];

$$\alpha = \frac{28}{56} = 0,50.$$

4.6 Расчет площадей складов

«Для временного хранения материалов, полуфабрикатов и изделий на строительной площадке устраивают места складирования (закрытые и открытые склады, навесы).

Запас материала на складе определяется по формуле 16:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т}, \quad (16)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала; T – продолжительность работ; n – норма запаса; k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад ($K_1 = 1,1$); k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, $K_2 = 1,3$.

Полезная площадь для складирования ресурса определяется по формуле 17:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q} \text{ м}^2, \quad (17)$$

где q – норма складирования.

Общая площадь складов по формуле 18:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2, \quad (18)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [10].

Расчет площади для складирования представлен в таблице Г.5.

4.7 Расчет и подбор временных зданий

«Для нормальной работы рабочих и инженерно-технических работников необходимы временные здания производственного (мастерские, стационарное оборудование), административного (прорабская, помещения охраны, диспетчерская), складского (склады, ангары, навесы) и санитарно-бытового назначения (гардеробные, душевые, столовые). Подбор временных зданий производят, исходя из максимального количества рабочих в смену и среднего количества рабочих наиболее загруженной смены.

Для промышленного строительства принимается следующая численность работающих: ИТР 11 %, служащие 3,6 %, МОП 1,5 %» [10].

Общее количество работающих, формула 19:

$$\ll N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (19)$$

$$N_{\text{итр}} = 56 \cdot 0,11 = 6,16 = 7 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{служ}} = 56 \cdot 0,036 = 2,016 = 3 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{моп}} = 56 \cdot 0,015 = 0,84 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{общ}} = 56 + 7 + 3 + 1 = 67 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих, формула 20:

$$N_{\text{расч}} = 1,05N_{\text{общ}}, \quad (20)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 67 = 71 \text{ чел.}$$

Расчет временных зданий сводится в таблицу В.6 » [10].

4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода

«Для обеспечения строительных процессов, а также соблюдения противопожарных норм, необходимо соорудить временное водоснабжение.

Максимальный расход воды на производственные нужды рассчитывается для периода наибольшего водопотребления. В нашем случае это устройство бетонной подготовки» [10].

Определим объем работ, требующих водопотребления, формула 21:

$$n_n = \frac{V}{t_{\text{монт}}}, \quad (21)$$

где V – объем работ (бетонирование, м^3); $t_{\text{монт}}$ – продолжительность работы, дни., , формула 22;

$$n_n = \frac{72}{2} = 36 \text{ м}^3/\text{смену}.$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{н}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_n \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (22)$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 1300 \cdot 36 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 2,54 \text{ л/сек}$$

«Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, с наибольшим количеством людей по формуле 23:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \text{ л/сек}, \quad (23)$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \cdot 71 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 45}{60 \cdot 45} = 0,99 \text{ л/сек.} \text{» [10].}$$

«Расход воды на наружное пожаротушение $Q_{\text{пож}}$ определяется по СП 8.13130.2020 в зависимости от назначения здания, его объема и класса функциональной пожарной опасности. Ориентировочно расход воды на пожаротушение можно определить по табл. 18» [10].

Степень огнестойкости здания – II. Категория пожарной опасности – В. Объем здания – 39,7 тыс. м^3 .

«Расход воды на пожаротушение принимаем $Q_{\text{пож}} = 15 \text{ л/сек.} \text{» [10].}$

«Определим максимальный расход воды на строительной площадке, формула 24:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/сек}, \quad (24)$$
$$Q_{\text{общ}} = 2,54 + 0,99 + 15 = 18,53 \text{ л/сек.}$$

По определенному максимальному расходу рассчитаем диаметр труб временной водопроводной сети по формуле 25:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}} \text{ мм}, \quad (25)$$
$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 18,53}{3,14 \cdot 2}} = 109 \text{ мм.} \text{ [10]}$$

Принимаем трубу с $D_y=100$ мм.

«Источником водоснабжения являются существующие водопроводные сети.

Способ прокладки временной сети водоснабжения примем открытый, поскольку работу будут производить в летний период.

Сеть временного водоснабжения проектируется тупикового типа.

Для отвода воды проектируем временную канализацию. Диаметр временной канализации» [9]:

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

4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения

«Проектирование электроснабжения строительной площадки определяют при помощи расчетной нагрузки, необходимой мощности трансформаторной подстанции, формула 26:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum K_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \text{ кВт}, \quad (26)$$

Ведомость установленной мощности силовых потребителей представлена в таблице Г.7.

Вычисляем мощность силовых потребителей с учетом коэффициентов мощности и коэффициентов одновременности спроса, формула 27» [20]:

$$\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos\varphi} = \frac{k_{2c} \cdot P_{c2}}{\cos\varphi} + \frac{k_{3c} \cdot P_{c3}}{\cos\varphi} + \frac{k_{4c} \cdot P_{c4}}{\cos\varphi} + \frac{k_{5c} \cdot P_{c5}}{\cos\varphi}, \quad (27)$$
$$\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos\varphi} = \frac{0,35 \cdot 54}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 2,4}{0,8} + \frac{0,6 \cdot 0,6}{0,75} + \frac{0,15 \cdot 10}{0,5} = 47,25 + 2,1 + 0,48 + 3 = 52,83 \text{ кВт.}$$

Потребная мощность наружного освещения указана в таблице Г.8.

Потребная мощность внутреннего освещения приведена в таблице Г.9.

Всего потребляемой мощности:

$$P_p = 1,05(52,83 + 0,8 \cdot 2,32 + 1 \cdot 10,62) = 68,6 \text{ кВт.}$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ·А производится по формуле 28:

$$P_{тр} = P_p \cdot \cos\varphi, \quad (28)$$
$$P_{тр} = 68,6 \cdot 0,8 = 54,88 \text{ кВ} \cdot \text{А.}$$

«Принимаем трансформатор КТПМ-100 мощностью 100 кВ·А, закрытой конструкции.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле 29:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}, \quad \text{»[9]} \quad (29)$$
$$N = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 25719,8}{1500} = 11 \text{ шт, прожекторов ПЗС – 45.}$$

Таким образом, для полного освещения строительной площадки потребуется 11 штук.

4.10 Проектирование строительного генерального плана

«В настоящем проекте разрабатывается объектный строительный генеральный план на стадии строительства надземной части здания.

Определим зоны влияния автомобильного крана КС-65713-1.

Зона обслуживания (рабочая зона крана) соответствует максимальному вылету стрелы ($R_{\max} = 23$ м). Обозначена на чертеже сплошной линией.

Опасная зона работы крана – это зона, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении.

Обозначена на чертеже штрихпунктирной линией, размеченной флажками.

Высота строящегося здания 11,15 м. Следовательно, минимальное расстояние отлета груза вблизи перемещения грузов – 7 м, вблизи строящегося здания – 5 м» [20].

«На объектном стройгенплане показаны:

- временные здания;
- дороги, коммуникации, проезды, используемые в период осуществления строительства;
- пути и расположения крана, зоны его действия.
- организация проездов, въездов-выездов;
- устройство места мойки колес автотранспорта при выезде со стройплощадки.

Доставка оборудования, строительных конструкций и материалов, ввиду локальности производимых работ и расположения у города, осуществляется на объект автомобильным транспортом.

Проезд осуществляется по разветвленной автодорожной инфраструктуре города.

Схема движения транспорта по стройплощадке запроектирована кольцевая» [16].

«Ширина дорог при одностороннем движении запроектированы 3,5 м с наименьшим радиусом закругления дорог 8 м.

Инертные материалы возможно доставлять с карьера с дальностью возки 7 км при отсутствии на момент строительства требуемых объемов.

Товарный бетон доставляется автобетоносмесителями завода, дальность возки 15 км» [11].

«Вывоз строительного мусора, излишков минерального и плодородного грунта осуществляется на полигон ТБО (дальность возки 27 км).

Монтажные работы и подача конструкций на монтажные горизонты осуществляется с использованием автомобильного крана КС-65713-1.

Погрузочно-разгрузочные работы осуществляются с использованием автомобильного крана, закрепленного на площадке складирования.

Скорость движения по строительной площадке 5 км/час.

В целях недопущения загрязнения проезжих частей прилегающих улиц на выезде со строительной площадки оборудуется пункт мойки (очистки) колес автотранспорта.

Размещение дорожных знаков выполнять для обеспечения порядка и безопасности дорожного движения» [29].

Высота строящегося здания 11,15 м. Следовательно, минимальное расстояние отлета груза вблизи перемещения грузов – 7 м, вблизи строящегося здания – 5 м» [29].

4.11 Технико-экономические показатели ППР

«Технико-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

1. Объем здания, м³: 39702,44 м³.

2. Общая трудоемкость работ, T_p , чел/дн. $T_p = 9641,84$ чел/дн.

3. Усредненная трудоемкость работ, чел-дн/м³: 0,24 чел-дн/м³.

4.Общая трудоемкость работы машин, маш-см: 434,01 маш-см.

5.Общая площадь строительной площадки – 25719,8 м².

6.Общая площадь застройки – 4133,28 м².

7.Площадь временных зданий – 253 м².

8.Площадь складов:

а) открытых – 333,10 м²;

б) закрытых – 41,75 м²;

в) под навесом – 360,11 м².

9.Протяженность:

а) водопровода – 286,2 м;

б) временных дорог – 399,5 м;

в) сеть освещения – 556,7 м.

10.Количество рабочих на объекте:

а) максимальное $R_{\max} = 56$ чел.;

б) среднее $R_{\text{ср}} = 28$ чел;

в) минимальное $R_{\min} = 10$ чел.

11.Коэффициент равномерности потока

а) по числу рабочих $\alpha = 0,50$.

12.Продолжительность строительства, $T_{\text{общ}} = 362$ дня» [16].

Выводы по разделу

«В данном разделе подсчитаны объемы работ по строительству здания автомобильного центра в г. Белгороде, произведен выбор машин, механизмов и приспособлений для строительного-монтажных работ, выполнен расчет калькуляции трудозатрат. По результатам сделанных расчетов построены календарный план производства работ и объектный строительный генеральный план» [11].

5 Экономика строительства

5.1 Общие данные

Проектируемый объект – здание автомобильного центра.

Район строительства – город Белгород.

Здание автомобильного центра двухэтажное и представляет собой по плану прямоугольник, размерами в осях 87.4м × 48.0м, у которого одна из торцевых сторон имеет вид плавной кривой.

Площадь озеленения – 3100 м²;

Площадь, покрываемая асфальтом – 6500 м².

Общая площадь здания: $P_0 = 6264 \text{ м}^2$.

Строительный объем здания: $V_{\text{стр}} = 42254 \text{ м}^3$.

Расчет составлен опираясь на рекомендации «Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2024. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2024 г» [14].

«Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства» [11].

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2024 г. для базового района (Московская область).

«Показателями НЦС 81-02-01-2024 [12] в редакции 2024 г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС

предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения» [22].

«Для определения стоимости строительства здания автомобильного центра, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в г. Белгород были использованы укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-02-2024 Сборник N02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2024 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2024 Сборник N17. Озеленение» [17, 18].

5.2 Определение сметной стоимости строительства

«Для определения стоимости строительства здания автомобильного центра в сборнике НЦС 81-02-02-2024 выбираем таблицу 02-01-001 и интерполяцией определяем приведенную стоимость, по формуле 30:

$$P_B = P_C - (C - B) \times \frac{P_C - P_A}{C - A}, \quad (30)$$

где $P_A = 64,25 \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{м}^2}$ – 02-01-001-02 по УНЦС 81-02-02-2024 Сборник N 02. Административные здания;

$P_C = 57,35 \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{м}^2}$ – 02-01-001-03 по УНЦС 81-02-02-2024 Сборник N 02. Административные здания;

$A = 5750 \text{ м}^2$ – 02-01-001-02 по УНЦС 81-02-02-2024 Сборник N 02. Административные здания;

$C = 9450 \text{ м}^2$ – 02-01-001-03 по УНЦС 81-02-02-2024 Сборник N 02. Административные здания;

$B = 6264 \text{ м}^2$ – площадь здания» [12];

$$P_B = 57,35 - (9450 - 6264) \times \frac{57,35 - 64,25}{9450 - 5750} = 63,29 \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{м}^2}.$$

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные

коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства на территории РФ по отношению к стоимости базового района (производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – г. Белгород)» [14]:

$$C=63,29 \times 6264 \times 0,83 \times 1,0 = 329059,89 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где «0,83– ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен г. Белгород, (НЦС 81-02-06-2024 Сборник N4, таблица 1);

1,0 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – г. Белгород, связанный с регионально-климатическими условиями (НЦС 81-02-06-2024 Сборник N4, таблица 3)» [14].

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленения [25] представлены в таблицах Д.1 и Д.2.

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2024 г. и представлен в таблице Д.3. НДС применяется к результатам сводного сметного расчета, лимитированные затраты включены в расценках НЦС.

НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации.

Сметная стоимость строительства здания автомобильного центра в г. Белгород составляет 425703,01 тыс. руб., в т ч. НДС – 70950,5 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 67,96 тыс. руб.

В таблице 4 приведены основные показатели стоимости строительства здания автомобильного центра в г. Белгород с учётом НДС с расчетом стоимости отдельных работ» [12].

Таблица 4 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость
	на 01.01.2024, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	425703,01
Стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	17028,12
Стоимость технологического оборудования	29799,21
Стоимость фундаментов	19156,64
Общая площадь здания, м ²	6264,00
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	67,96
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	10,07

Выводы по разделу

«В экономическом разделе ВКР была рассчитана сметная стоимость производства следующих работ:

– возведение основного объекта строительства (здания автомобильного центра);

– озеленение прилегающей территории;

– устройство тротуаров.

Расчеты были произведены в соответствии со сборниками НЦС.

Сметная стоимость строительства здания автомобильного центра в г. Белгород составляет 425703,01 тыс. руб., в т.ч. НДС – 70950,5 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 67,96 тыс. руб» [12].

6 Безопасность и экологичность объекта

6.1 Технологическая характеристика объекта

Техпаспорт объекта представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс	Монтаж конструкций каркаса
Технологическая операция, вид выполняемых работ	Монтажные
Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Монтажники: 4р -2, 3р - 1,
Оборудование, техническое устройство, приспособление	Монтажники: 4р -2, 3р - 1,
Материалы, вещества» [14]	Металлические конструкции

Проектируемый объект – здание автомобильного центра.

Район строительства – г. Белгород.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Связанные с рассматриваемой профессией основные риски определены в таблице 6.

Таблица 6 – Определение рисков, связанных с рассматриваемой профессией

«Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Монтаж металлических конструкций	-«расположение рабочего места вблизи перепада по высоте; -движущиеся машины и их органы; -повышенное напряжение в электрической цепи; -самопроизвольное обрушение строительных конструкций, подмостей; -повышенное содержание в воздухе пыли и вредных веществ; -шум и вибрация; -повышенная или пониженная температура оборудования, материалов» [14].	«Монтажный кран, металлические конструкции, перемещаемый краном груз» [14]

После того как выявлены профессиональные риски, следует рассмотреть эффективные методы и средства для их снижения.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения профессиональных рисков указанных в таблице 6 перечислены в таблице 7.

Таблица 7 – Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте	Использование страховочных поясов и т.д.	Страховочный пояс, каска строительная, хлопчатобумажный комбинезон с пропиткой от общих производственных загрязнений, брезентовые рукавицы, ботинки кожаные с жестким подноском, очки защитные, жилет сигнальный 2-ого класса опасности
Движущиеся машины и их органы	Выделить опасные зоны, не находится на пути перемещения конструкций	
Повышенное напряжение в электрической цепи	Проверка оборудования перед использованием на предмет неисправностей, оголенных проводов и т.д.	
Самопроизвольное обрушение строительных конструкций, подмостей	Ежедневный контроль за состоянием строительных конструкций и подмостей	
Падение материалов и конструкций	Выделить опасные зоны, не находится на пути перемещения конструкций	
Острые углы, кромки	Осмотр элементов на предмет наличия острых кромок перед монтажом	
Повышенное содержание в воздухе пыли и вредных веществ	При превышении допустимых величин воспользоваться респираторами	
Повышенная или пониженная температура оборудования, материалов	Осторожность при использовании оборудование, использование защитных перчаток	
Вероятность падения груза	Проверка надежности строповки перед перемещением груза	
Шум и вибрация	Организация технологических перерывов в работе источников повышенного шумового фона» [14]	

Далее рассмотрим вопросы пожарной безопасности на объекте.

6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара

Идентификация классов и опасных факторов пожара представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Здание автомобильного центра
Оборудование	Кран ДЭК-321, сварочное оборудование, ручной электроинструмент, газовая горелка
Класс пожара	Е
Опасные факторы пожара	Пламя и искры, тепловой поток
Сопутствующие проявления факторов пожара	Вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; опасные факторы взрыва, возникающие вследствие происшедшего пожара» [14]

Технические средства обеспечения пожарной безопасности указаны в таблице 9.

Таблица 9 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения	Песок, земля, огнетушитель
Мобильные средства пожаротушения	Пожарные автомобили, строительная техника (бульдозеры, экскаваторы)
Стационарные установки системы пожаротушения	Пожарные гидранты
Средства пожарной автоматики	На строительной площадке не предусмотрены
Пожарное оборудование	Пожарные щиты
Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Респираторы, противогазы
Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарный топор, багор, лопата, ведра
Пожарные сигнализация, связь и оповещение	Связь со службами пожарной охраны по номеру 01 (112 сот.); сигнализация не предусмотрена» [14]

«Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности перечислены в таблице 2.

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности:

- запрещено разведение костров на строительной площадке;
- запрещено курить, в неотведенных для этого местах;
- все работники должны быть ознакомлены с инструктажем по пожарной безопасности;
- складирование строительного мусора необходимо располагать вдали от временных линий электропередач;
- наличие взрывоопасных и легковоспламеняющихся жидкостей, предметов на территории строительной площадки недопустимо» [32].

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

Идентификация негативных экологических факторов технического объекта представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Здание автомобильного центра
Структурные составляющие производственно-технологического процесса	Работа автотранспорта; землеройные работы; сварочные работы; работа электроинструмента; работа газовой горелки
Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Загрязнение воздуха выхлопами, пылью в следствие использования тяжелой строительной техники
Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Загрязнение сточных вод техническими жидкостями (масла, топливо), моющими средствами» [14]

Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду указаны в таблице 11.

Таблица 11 – Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия

«Наименование технического объекта»	здание автомобильного центра
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	<ul style="list-style-type: none"> - регулирование выбросов вредных веществ в атмосферу в периоды неблагоприятных метеорологических условий; - использование современной спецтехники, соответствующей нормам выброса вредных веществ; - заправка спецтехники качественным топливом.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	<ul style="list-style-type: none"> - заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания; - уменьшить объем сточных вод; - для мойки машин и оборудования организовать специальное место с подключением к канализационной сети.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	<ul style="list-style-type: none"> - заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания; - проведение регулярных уборок территории строительной площадки; - предусмотреть расположение на площадке контейнеров для строительного мусора; - движение автотранспорта осуществлять только по существующим и временным дорогам с твердым покрытием; - по окончании строительных работ провести рекультивацию земельного участка» [14].

Выводы по разделу

В данном разделе приведена «характеристика технологического процесса монтажа металлических конструкций здания, изучены технологические операции» [15], определен круг работников, перечислено используемое оборудование, применяемые вещества и материалы.

Проведена «идентификация возникающих профессиональных рисков по осуществляемому процессу. Опасные и вредные производственно-технологических факторов выделены следующие: расположение рабочего места вблизи перепада по высоте, движущиеся машины, перемещающиеся грузы, повышенное электронапряжение, самопроизвольное обрушение конструкций, острые углы и кромки, повышенное содержание в воздухе

вредных веществ, шум и вибрация, повышенная или пониженная температура оборудования и материалов» [14].

Были предложены «эффективные методы и средства снижения рисков, связанных с выбранной профессией, например ограничение передвижения рабочих в период транспортировки грузов краном, контроль средств строповки» [32].

Продуман комплекс мероприятий регулярно проводимых для обеспечения пожарной безопасности на объекте. «Определен круг опасных факторов, которые могут повлечь возникновение пожара, изучены дополнительные технические средства по обеспечению пожарной безопасности, в связи с этим запланирована установка пожарного шкафа и внутреннего пожарного водопровода. Созданы мероприятия по обеспечению пожарной безопасности объекта, удовлетворяющие действующим нормативным требованиям» [26].

«Идентифицированы негативные экологические факторы и разработаны соответствующие организационно-технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности на объекте здания автомобильного центра, в соответствии с действующими требованиями нормативных документов» [14].

Заключение

В данной выпускной квалификационной работе выполнено проектирование здания автомобильного центра.

В АПР данной работы были определены основные решения по СПОЗУ, объемно-планировочному и конструктивному решению здания, архитектурного решения фасадов, а также выполнены теплотехнические расчеты и выполнено описание инженерных систем. При разработке объемно-планировочных и конструктивных решений были учтены необходимые требования и стандарты. Произведен подробный теплотехнический расчет ограждающих конструкций и подобрана подходящая изоляция ограждающих конструкций. Также в работе был произведен подробный расчет конструктивного элемента - стропильной фермы, состоящий из проверки на прочность, проверки на устойчивость, проверки на деформаций.

Все необходимые разделы технологической карты на монтаж металлических конструкций были выполнены и рассчитаны в этом разделе. Также разработаны меры, направленные на соблюдение правил безопасности при работе с краном.

«В разделе «Организация и планирование строительства» выполнен расчет трудоемкости работ, составлен календарный график, а также рассчитаны элементы стройгенплана с дальнейшим проектированием его в графическом виде» [14].

Согласно сводному сметному расчету стоимости строительства, расходы на возведение автоцентра составят 425703,01 тыс. руб. Стоимость за 1 м² составляет 67,96 тыс. руб.

Таким образом, поставленная перед началом выполнения данной работы цель – достигнута, а задачи мной полностью выполнены.

Список используемой литературы и используемых источников

1. ГОСТ 21.508-2020 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов. [Текст]. – введ. 01.01.2021. – М.: Стандартинформ, 2021. – 39 с.

2. ГОСТ 211661-2021. Конструкции оконные и балконные светоотражающие ограждающие. Общие технические условия. Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 29 января 2021 г. – 69 с.

3. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 декабря 2014 г. № 1974-ст : введен впервые: дата введения 2015-07-01 – 68 с.

4. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. Взамен ГОСТ 30494-96. Принят Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве 01 января 2013 года. – 23 с.

5. ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 01 января 2018 г. – 45 с.

6. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 25 октября 2016 г. – 39 с.

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

8. ГОСТ 948-2016. Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 2017-03-01 – 26 с.

9. ГЭСН 81-02-...-2020. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник № 1, 6, 8-12, 15, 26, 27, 31, 47. – М.: Госстрой, 2020.

10. 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> (дата обращения: 25.04.2024).

11. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум : учебно–практическое пособие / А. Ю. Михайлов. — 2–е изд. — Москва, Вологда : Инфра–Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978–5–97290461–7. — Текст : электронный // Электронно–библиотечная система IPR BOOKS:[сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 12.06.2024).

12. Приказ Минстроя России от 28 марта 2024 г. № 204/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства. НЦС 81-02-16-2024. Сборник № 16. Малые архитектурные формы».

13. Приказ Минстроя России 28 марта 2024 г. № 208/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2023. Озеленение».

14. Приказ Минстроя России от 28 марта 2024 г. № 211/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-12-2024. Административные здания».

15. Родионов И.К. Конструктивные решения элементов и узлов рабочих площадок промышленных зданий: электронное учебно-

методическое пособие. Тольятти: Изд-во ТГУ, 2015. – 67 с. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/2941> (дата обращения: 21.05.2024).

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

17. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. Введ. 28.08.2017. М : Стандартинформ, 2017. – 158 с.

18. СП 18.13330.2019. Планировочная организация земельного участка. (Генеральные планы промышленных предприятий). – М.: Стандартинформ, 2019. – 39 с.

19. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016 г. –32 с.

20. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016 г. – 193 с.

21. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М.: Минрегион России, 2017.- 78 с.

22. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. [Текст]. – Введ. 25.06.2020. – М.: Минрегион России, 2020. – 25 с.

23. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Введ. 2013–01–07. – М.: Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23–02–2003). – 93 с.

24. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. издание официальное. – М.: Минрегион России, 2020 г. – 86 с.

25. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87: издание официальное. – М.: Госстрой, 2011. – 184 с.

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

27. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75: издание официальное. – М.: Минстрой, 2016 г. – 28 с.

28. СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 2011-07-19. – М.: Минрегион России, 2012.

29. СП 118.13330.2022. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009: издание официальное. – М.: Минрегион России, 2022 г. – 59 с.

30. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* : издание официальное. – М.: Минрегион России, 2012 г. – 124 с.

31. СП 294.1325800.2018. Конструкции стальные. Правила проектирования [Электронный ресурс]: Введ. 2017-12-01 – М.: Минстрой РФ, 2017. – 158 с. – Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/fff/konstruksii-stalnye.pdf> (дата обращения 10.06.2024).

32. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 28.07.2008 N 123 (ред. от 29.07.2022). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения 03.06.2024 г.).

Приложение А

Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Экспликация помещений на отм. 0.000

Номер помещения	Наименование	Площадь м ²	Кат.пом.
1	2	3	4
101	Тамбур	15,8	-
102	Цех подготовки автомобилей	814,4	В3
103	Зона обслуживания	42,6	-
104	Зона обслуживания	41,3	-
105	Санитарный узел	7,8	-
106	Санитарный узел	7,8	-
107	Комната охраны	13,5	-
108	Тамбур	2	-
109	Коридор	5,8	-
110	Лестница N1	13,4	-
111	Измерительно-диагностическая лаборатория	31,1	-
112	Комната отдыха охраны	16,4	-
113	Помещение электронщиков	23,3	-
114	Помещение электриков	28,8	-
115	Кладовщик	24,5	-
116	Инструментальная	24,2	-
121	Склад ГСМ	10,4	В1
122	Склад запчастей и аксессуаров	357,2	В2
123	Лестница N2	13,5	-
124	Мойка 1-о постовая	38,9	-
125	Цех кузовного ремонта	529	В3
126	Лестница N3	6,2	-
127	Склад ЛКМ	12,1	В3
128	Комната колориста	12,2	В3
129	Склад снятых агрегатов	14,9	В4
130	Комната маляров	12,6	-
131	Склад снятых деталей	28	В4
132	Цех ремонтной окраски	392,7	В3
133	Окрасочно-сушильная камера	33,7	А
134	Окрасочно-сушильная камера	29,6	А
135	Топливная	11,9	Б
136	Тамбур	2,2	-
137	Лестница N4	12,7	-
138	Насосная пожаротушения	20,4	Д
139	Электрощитовая	9,9	В4
140	Кладовая инструментов	10,7	Д
141	Помещение. ремонта электрооборудования	15,9	Д
142	Агрегатная	20,3	-
143	Начальник слесарного цеха	23,1	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
144	Комната отдыха	16,3	-
145	Начальник кузовного цеха	14,8	-
146	Санитарный узел	5,3	-
147	Санитарный узел	5,3	-
148	Цех ТО и ТР	927,9	В3
149	Лестница N5	11,7	-
150	Приемка	287,3	В3
151	Мойка 3-х постовая	104,2	-

Таблица А.2 – Экспликация помещений на отм. +4.050

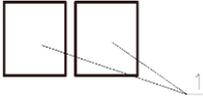
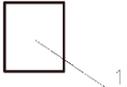
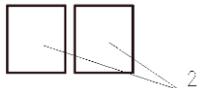
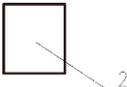
Номер помещения	Наименование	Площадь м ²	Кат. пом.
1	2	3	4
201	Помещение начальника смены	57,2	В3
202	Серверная	17,2	-
203	Помещение из уборочного инвентаря	4,4	-
204	Санитарный узел	9,2	-
205	Санитарный узел	9,2	-
206	Коридор	16,5	-
207	Слесари-электрики КИПиА	38,7	-
208	Слесари-механики	29,7	-
209	Балкон	204	-
210	Помещение сантехников	23,2	-
211	Комната мастеров	30	-
212	Коридор	12,8	-
213	Курительная	21,8	-
214	Медицинско-процедурный пост	25,8	-
221	Директор	32,1	-
222	Приемная	27,9	-
223	Заместитель директора	27,9	-
224	Кабинет профориентации	99,4	-
225	Догоготовочное отделение	27,5	-
226	Кладовая сухих продуктов и напитков	9,4	-
227	Моечная столовой посуды	15,2	-
228	Помещение приема пищи	79,5	-
229	Коридор	189,6	-
230	Бухгалтерия	33,2	-
231	Главный бухгалтер	22,8	-
232	Плановый отдел	22,8	-
233	Отдел кадров, юрист	23,1	-
234	Кабинет ТБ	10	-
235	ПТО	20,6	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4
236	Рукомойная	4,2	-
237	Рукомойная	4,2	-
238	Помещение уборочного инвентаря	2,7	-
239	Санитарный женский узел	6,3	-
240	Санитарный мужской узел	11,8	-
241	Душевая	2	-
242	Гардероб работников цеха подготовки автомобилей женский	11,9	-
243	Гардероб работников цеха подготовки автомобилей мужской	11,9	-
244	Гардероб рабочих столовой, лаборантов по подбору красок	13,8	-
245	Душевая	1,6	-
246	Санитарный узел	2,8	-
247	Санитарный узел	3,1	-
248	Душевая	5,1	-
249	Гардероб слесарей-ремонтников, механиков, мойщиков автомашин	28	-
250	Складское помещение	119,5	-
251	Тамбур	1,3	-
252	Гардероб ремонтников цеха окраски	15,7	-
253	Санитарный узел	2,9	-
254	Душевая	1,6	-
255	Душевая	1,6	-
256	Санитарный узел	2,9	-
257	Гардероб электросварщиков	8	-
258	Компрессорная	15,5	Д

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

Марка, поз.	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Спецификация перемычек

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ГОСТ 948-2016	2ПБ13-1	81	54	-
2	ГОСТ 948-2016	2ПБ17-2	19	65	-

Таблица А.5 – Ведомость заполнения проемов

Позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
ДВЕРИ:					
1	ГОСТ 475-2016	ДГ 21х9Л	22	—	—
2	ГОСТ 475-2016	ДГ 21х9	18	—	—
3	Индивидуальная металлопластиковая	900х2100(h) левая	9	—	Остек-ленная
4	Индивидуальная металлопластиковая	900х2100(h)	3	—	Остек-ленная
5	ГОСТ 475-2016	ДГ 21х8Л	13	—	смотри примеч п.4
6	ГОСТ 475-2016	ДГ 21х8	16	—	смотри примеч п.4
7	ГОСТ 475-2016	ДГ 21×1	2	—	смотри примеч п.4
8	Сертифицированная противопожарная	ДПС 21×13	3	—	предел огнест.ЕІ30
9	ГОСТ 475-2016	«ДН 23×9ГУЛ	3	—	смотри примеч п.4
10	ГОСТ 475-2016	ДН 23×12ГУ	2	—	смотри примеч п.4
11	ГОСТ 475-2016	ДН 21×15ГУ	1	—	
12	ГОСТ 475-2016	ДН 23×20ГУ	1	—	
13	Индивидуальная Металлическая	ДГ 21×10(1040мм) Л	1	—	смотри примеч п.5
14	ГОСТ 475-2016	ДН 21×11ГУ	1	—	смотри примеч п.4
15	ГОСТ 475-2016	ДН 20×9ГУ	1	—	смотри примеч п.4
16	ГОСТ 475-2016	ДГ 21×9Л (с окном)	2	—	—
17	ГОСТ 475-2016	ДГ 21×12	1	—	смотри примеч п.4
18	ГОСТ 475-2016	ДГ 21×9	4	—	смотри примеч п.4
19	Сертифицированная противопожарная	ДПС 21×9Л» [15]	5	—	предел огнест.ЕІ30

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

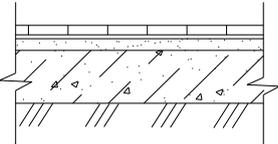
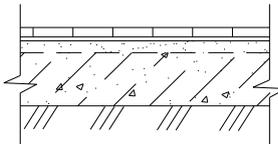
1	2	3	4	5	6
20	Сертифицированная противопожарная	ДПС 21×9	6	—	предел огнест.ЕІ30
21	Сертифицированная противопожарная	ДПС 21×12	2	—	предел огнест.ЕІ30
22	ГОСТ 475-2016	ДН 21×9ГУ	1	—	смотри примеч п.4
23	ГОСТ 475-2016	ДН 15×9ГУ	1	—	смотри примеч п.4
ВОРОТА:					
ВР-1	—	3000×3000(н) с калиткой	16	—	—
ВР-2	ТУ 5262-001-956507889-06	3100×3000(н)	12	—	Предел огнест.ЕІ60
ВИТРАЖИ:					
Втр-1	—	—	1	—	611м ²
«Втр-2	—	Алюминиевые витражи с двухкамерным стеклопакетом	1	—	31,5м ²
Втр-3	—	Алюминиевые витражи с двухкамерным стеклопакетом	1	—	80,0м ²
Втр-4	—	Алюминиевые витражи с одинарным стеклопакетом	1	—	32,0м ²
Втр-5	—	Алюминиевые витражи с двухкамерным стеклопакетом	1	—	36,0м ²
Втр-6	—	Алюминиевые витражи с двухкамерным стеклопакетом	1	—	24,5м ²
Втр-7	—	Алюминиевые витражи с двухкамерным стеклопакетом	1	—	12,0м ²
Втр-8	—	Алюминиевые витражи с двухкамерным стеклопакетом	1	—	12,0м ²
Втр-9	—	Алюминиевые витражи с одинарным стеклопакетом	1	—	12,0м ²
Втр-10	—	Алюминиевые витражи с огнеупорным стеклом	1	—	20,2м ²
Втр-11	—	Алюминиевые витражи с огнеупорным стеклом	1	—	22,7м ² » [15]

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

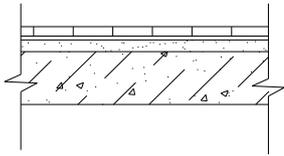
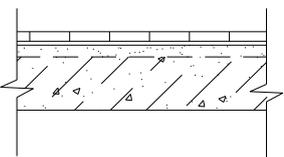
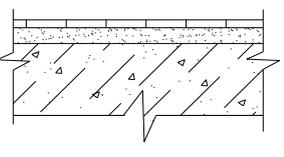
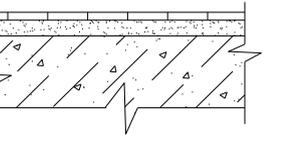
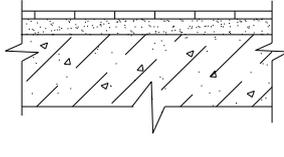
1	2	3	4	5	6
ОКНА					
«ОК-1	ГОСТ 23166-2021	Алюминиевые витражи с двухкамерным стеклопакетом	1	—	2,4м ²
ОК-2	ГОСТ 23166-2021	Алюминиевые витражи с двухкамерным стеклопакетом	2	—	1,2м ²
ОК-3	ГОСТ 23166-2021	Алюминиевые витражи с двухкамерным стеклопакетом	2	—	1,44м ²
ОК-4	ГОСТ 23166-2021	Алюминиевые витражи с двухкамерным стеклопакетом	1	—	1,29м ²
ОК-5	ГОСТ 23166-2021	Алюминиевые витражи с одинарным стеклопакетом» [1]	1	—	1,20м ²

Таблица А.6 – Экспликация полов

Наименование или номер помещения по проекту	Тип пола	Схема пола или номер узла по серии	Элементы пола и их толщина, мм	Площадь пола, м ²
1	2	3	4	5
101-104, 107-116,121 122,123, 125-145, 148,149	1		Покрытие – керамогранит 10мм Прослойка и заполнение швов - клеющая смесь "Ceresit" - 2мм Стяжка – цем.песч. раствор М150 -38мм Железобетонная плита - 200мм Основание -уплотнен, щебнем грунт	3756,4
105,106,124 146,147,150 151	2		Покрытие- керамогранит с заполнением швов из Ceresit CE 33 Super -10мм Клеющая смесь Ceresit CM11 -5мм Стяжка – цем.песч. раствор М150 -32мм 2 слоя гидроизоляционной мастики Ceresit CR66 (CR65) -3мм Железо-бетонная плита -200 мм Основание - уплотненный щебнем грунт	460,0

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5
206,209,212, 228,229, 242,243,244 249-252, 257,258,301	3		Покрытие - керамогранит -10мм Прослойка и заполнение швов - клеющая смесь "Ceresit" - 2мм Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 - 38мм Основание - железобетонная плита	834,2
203-205, 236-241, 245-248, 253,256,302	4		Покрытие- керамогранит с заполнением швов из Ceresit CE 33 Super -10мм Клеющая смесь Ceresit CM11 -5мм Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 - 32мм 2 слоя гидроизоляционной мастики Ceresit CR66 (CR65) -3мм Основание - железобетонная плита	358,1
110,123,126 137,149	5		Покрытие- керамогранит -10мм Прослойка и заполнение швов - клеющая смесь "Ceresit" - 2мм Стяжка – цементно-песчаный раствор М150 - 18мм Основание - железобетонная плита	19,4
201,202,207 208,210,211 213,214 221-224, 230-235,	6		Покрытие- ламинат (класс 32) - 9,5мм Подложка -3мм Выравниватель "UZIN" -3мм Стяжка – цементно-песчаный раствор М100 - 35мм Основание - железобетонная плита	580,3
110,123,126 137,149	7		Покрытие- керамогранит -10мм Прослойка и заполнение швов - клеющая смесь "Ceresit" - 2мм Стяжка - цементно-песчаный раствор М150 - 18мм Основание - железобетонная плита	61,1

Продолжение Приложения А

Таблица А.7 – Ведомость отделки помещений

«Наименование или номер помещения»	Потолок		Стены и перегородки		Низ стен или перегородок			Примечание
	Площадь м ²	Вид отделки	Площадь м ²	Вид отделки	Площадь м ²	Вид отделки	Высота	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
124,146,147,151 203,226,227,238 241,245-248, 253-256,	215,3	Подготовка под окраску, водоэмульсионная окраска	494,0	Плитка керамическая Глазурованная	-	-	-	Плитка на всю высоту стены
105,106,204,205 225,236,237,239 240	90,6	Подвесной потолок типа «ARMSTRONG»	364,1	Плитка керамическая Глазурованная	-	-	-	Плитка на всю высоту стены
102-104 107,108 109,111-116, 136,143-145 206,209	1349,7	Подвесной потолок типа «ARMSTRONG»	803,5	Улучшенная штукатурка, подготовка под окраску, водоэмульсионная окраска» [15]	-	-	-	-

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«201,202,207 208,210-214, 221-224,228 229,230-235	675,4	Подвесной потолок типа «ARMSTRONG»	828	Улучшенная штукатурка, оклейка обоями, водоэмульсион-ная окраска	-	-	-	-
			713,4	Финишная шпаклевка, оклейка обоями, водоэмульсион-ная окраска	-	-	-	-
122,150	454,4	Подвесной потолок типа «ARMSTRONG»	309,6	Улучшенная штукатурка, подготовка под окраску, маслянная окраска за два раза	-	-	-	-
121,127-131, 135,138-142	283,8	Подготовка под окраску, водоэмуль- сионная окраска	731,0	Улучшенная штукатурка, подготовка под окраску, маслянная окраска за два раза	-	-	-	-
125,132,148 150,250	-	-	2569,8	Улучшенная штукатурка, подготовка под окраску, маслянная окраска за два раза	-	-	-	-
222,231,232	75,7	Подвесной потолок типа «ARMSTRONG»	131,0	Финишная шпаклевка, оклейка обоями, водоэмульсион-ная окраска» [15]	-	-	-	-

\

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
149	13,0	Финишная шпаклевка, вододисперсионная окраска	73,0	Финишная шпаклевка, оклейка обоями, вододисперсионная окраска	-	-	-	-
			37,7	Улучшенная штукатурка, подготовка под окраску, вододисперсионная окраска				
110,123,126,137 301	-	-	593,9	Улучшенная штукатурка, подготовка под окраску, вододисперсионная окраска	-	-	-	-
242-244,249, 252,257,258	108,7	Подвесной потолок типа "ARMSTRONG"	145,1	Улучшенная штукатурка, подготовка под окраску, масляная окраска за два раза				
			159,0	Финишная шпаклевка, масляная окраска за два раза	-	-	-	-

Приложение Б

Дополнительные сведения к Расчетно-конструктивному разделу

Таблица Б.1 – Определение усилий

«Элементы	Усилие от Р, кН	Номер стержня	Усилие от q, кН		Расчетное усилие	
			равномерное	Неравномерное	растянутое	Сжатое» [15]
Верхний пояс	-58,058	2	-211,58	-185,55	-	-289,828
	-58,058	5	-211,58	-185,55	-	-289,828
	-143,58	10	-453,58	-453,58	-	-588,29
	-143,58	14	-453,58	-453,58	-	-588,29
	-143,58	19	-453,58	-489,85	-	-642,64
	-143,58	22	-453,58	-489,85	-	-642,64
	-58,058	25	-211,58	-241,81	-	-309,858
-58,058	30	-211,58	-241,81	-	-309,858	
Нижний пояс	94,125	4	192,03	155,45	214,88	-
	88,458	9	245,94	204,08	290,43	-
	114,85	12	352,98	348,85	488,92	-
	153,28	15	483,83	514,08	558,34	-
	114,85	20	352,98	409,23	523,19	-
	88,458	24	245,94	315,98	405,08	-
	94,125	29	192,03	258,98	330,51	-
Раскосы	190,354	1	558,32	542,135	489,23	-
	-141,058	3	-445,29	-581,25	-	-342,67
	131,859	5	415,52	395,23	425,98	-
	-81,524	8	-298,21	-358,32	-	-291,54
	93,924	8	254,58	245,58	349,414	-
	-58,984	11	-199,88	-199,88	-	-249,954
	35,824	13	113,38	132,28	159,214	-
	-11,884	15	-38,888	-85,5	-	-98,584
	-11,884	18	-38,888	-19,988	-	-48,883
	35,824	18	113,38	113,38	148,314	-
	-58,984	21	-199,88	-208,98	-	-258,854
	93,924	23	254,58	302,38	395,214	-
	-81,524	25	-298,21	-358,32	-	-291,54
	131,859	28	415,52	395,23	425,98	-
-141,058	28	-445,29	-581,25	-	-342,58	
190,354	31	558,32	542,135	498,23	-	

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу Технология строительства

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
Установка колонн	Т	32,28
Установка подкрановых балок	Т	2,61
Установка стропильных ферм	Т	68,13
Установка прогонов до 2 т	Т	54,86

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Операционный контроль качества монтажных работ

«Наименование работ	Предмет контроля	Технические требования к качеству операций	Методы и средства контроля	Время контроля	Привлекаемые службы
1	2	3	4	5	6
1. Подготовка конструкций к монтажу	Внешний вид	1. Отсутствие дефектов конструкций, их целостность, соответствие требованиям проекта. 2. Опорные поверхности конструкций должны быть от грязи (зимой от снега), металлические детали обезжирены, очищены от коррозии, от наплывов бетона, раствора	Визуально	До начала производства монтажных работ	-
	Соответствие марки конструкции проекту	Маркировка должна быть проектной	То же	То же	-
	Правильность нанесения установленных осей, рисков	На монтируемых конструкциях должны быть нанесены масляной краской установленные оси, риски, фиксирующие центры сторон.	То же	То же	-
2. Подготовка мест установки	Чистота поверхности основания под монтируемые конструкции	Поверхности основания под монтируемые конструкции должны быть очищены от грязи; металлические детали обезжиривают, очищают от коррозии	То же	То же» [15]	-

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6
	«Наличие исполнительной схемы на ранее смонтированные конструкции	Монтаж конструкций проводится только при наличии исполнительной схемы на ранее установленные колонны с указанием отметок их фактического положения	Визуально по исполнительной схеме	То же	-
	Наличие и правильность нанесения рисок на опорных площадках колонн	На опорных площадках колонн должны быть нанесены установленные оси (риски), фиксирующие центры опорных строп	Визуально	То же	-
3. Установ ка элемент ов	Соблюдение технологической последовательности монтажа	Технологическая последовательность операций должна соответствовать требованиям, указанным в технологической карте	По технологической карте	В процессе производства монтажных работ	Геодезисты
	Соответствие установленных осей разбивочным осям опорных конструкций	Смещения установленных осей относительно проектных должно быть не более 5мм	Инструментом: метр складной	То же	-
	Соблюдение площадок опирания и монтажных зазоров монтируемых конструкций	Предельные отклонения в размерах площадок опирания и зазоров между элементами конструкций должны определяться проектом	То же	То же» [15]	-

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Ведомость потребности машин, оборудования, инструментов

«Наименование	Тип	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Кол- во	Назначение
1	2	3	4	5
Кран	гусеничный	ДЭК-321	2	Монтаж элементов строительных конструкций
Траверса с подвесными и штыревым захватом	-	Тр8-04; подстропок ВК-4-6,5; строп 2С110-4	2	Подъем колонн
Кондуктор одиночный	-	ЦНИИОМТП	2	Установка Колонн
Полуавтоматический захват	-	-	2	Подъем металлических колонн, стоек рамы
Траверса решетчатая треугольная	-	Индивид.	1	Подъем ригеля рамы
Передвижная площадка	-	ЦНИИОМТП 3257.08	2	Работа на высоте
Расчалки и якоря	-	ЦНИИОМТП	4	Временное закрепление колонн
Фасадная площадка	-	329421,000	2	Работа на высоте
Угловая площадка	-	329422,000	2	Работа на высоте
Теодолит	-	Т 15 ГОСТ 10529-76*	2	Точность приведения колонн в вертикальное положение
Нивелир	-	Н 3 ГОСТ 10528-76*	1	Установка конструкций в горизонтальное положение
Рулетка	-	РС-1	1	Обмерка конструктивных размеров
Линейка	-	ГОСТ 427-75*	2	Обмерка конструктивных размеров» [15]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5
«Лом монтажный	-	Нмер 1А ГОСТ 1405-83	2	Рихтовка Элементов
Кувалда кузнечная	-	ГОСТ 11401-75*	1	Рихтовка Элементов
Ящик для раствора	-	ЦНИИОМТП Р.432.41.42.000	1	Хранение раствора
Лопата строительная	-	ГОСТ 195.96-87	1	-
Кельма	КБ	ГОСТ 9533-81	1	-
Ведро	-	МВТУ минторга	2	-
Щетка стальная	-	ТУ 494-01-104-76	2	Очистка поверхности
Молоток слесарный	-	ГОСТ 2310-77*	2	-
Уровень строительный	-	УС-1-30 ГОСТ 9416-83	2	Выверка горизонта
Каска строительная	-	ГОСТ 12.4.087-84	1	Обеспечение безопасности ведения работ
Полуавтоматический строп	-	-	2	Строповка ригелей рам
Сварочный аппарат СТШ-500	-	-	1	Сварочные работы
Электрододержатель	-	ГОСТ 146-51-78Е*	1	Сварка закладных деталей
Трансформатор Сварочный	-	СТЭ-24; СТЭ-32	1	-
Щиток сварщика	-	ГОСТ 1381-73Е*	1	-
Лестница	-	-	1	Работа на высоте
Компрессор	-	СО-7	1	Обеспечение сжатым воздухом» [15]

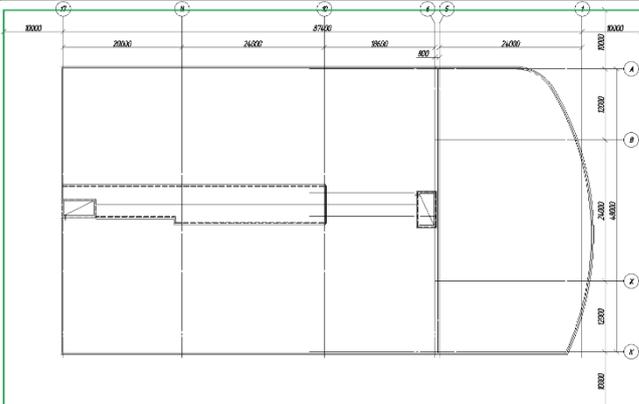
Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование работ	Обоснование ГЭСН	Ед.изм.	Объем работ	Норма времени		Машины		Трудозатраты		Состав звена
				чел.-ч	маш.-ч	Наименование	Кол-во	чел.-дн	маш.-см	
Установка колонн	09-03-002-03	т	32,28	5,24	0,92	кран ДЭК-321	1	21,14	3,71	Машинист: 6р-1 Монт.: 5р-1 4р-1 3р-2 2р-1
Установка подкрановых балок	09-03-002-12	т	2,61	18,25	2,57	кран ДЭК-321	1	5,95	0,84	
Установка стропильных ферм	09-03-012-02	т	68,13	17,32	2,86	кран ДЭК-321	3	147,50	24,36	
Установка прогонов до 2 т	09-03-015-01	т	54,86	15,79	1,56	кран ДЭК-321	3	108,28	10,70	

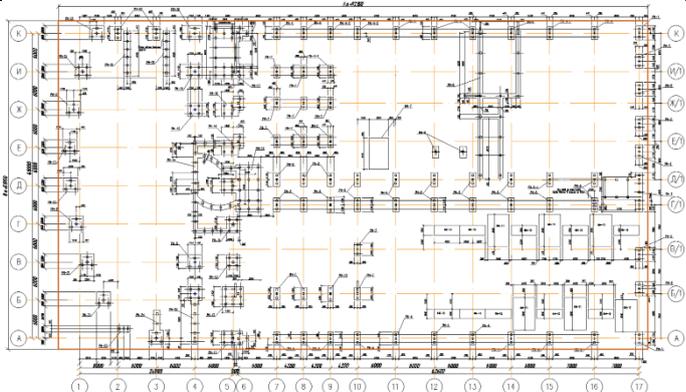
Приложение Г
**Дополнительные сведения к разделу Организация и планирование
 строительства**

Таблица Г.1 – Ведомость объемов СМР

Наименование работ		Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
I. Земляные работы				
1	Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	7,3	 <p style="text-align: center;">$F = (48 + 20) \cdot (87,4 + 20) = 7303,2 \text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
2	<p>Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»</p> <p>– навывмет</p> <p>– с погрузкой</p>	1000 м ³	4,14 0,39	 <p> $H_k = 1,05 - 0,15 = 0,9 \text{ м}$ «Суглинок – $m=0, \alpha=90^0$» $A_H = 87,4 + 2,6 + 0,55 + 2 \cdot 0,8 = 92,15 \text{ м}$ $B_H = 48 + 1,1 + 1,25 + 2 \cdot 0,8 = 51,95 \text{ м}$ $F_H = A_H \cdot B_H = 92,15 \cdot 51,95 = 4787,2 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} = F_H \cdot H_{\text{котл}} = 4787,2 \cdot 0,9 = 4308,48 \text{ м}^3$ $V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = (V_{\text{котл}} - V_{\text{констр}}) \cdot k_p = (4308,48 - 368,35) \cdot 1,05 = 4137,14 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{котл}} \cdot k_p - V_{\text{зас}}^{\text{обр}} = 4308,48 \cdot 1,05 - 4137,14 = 386,76 \text{ м}^3$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{осн}}^{\text{бет}} + V_{\text{рм}} + V_{\text{фм}} = 72,45 + 206,43 + 89,47 = 368,35 \text{ м}^3$» </p>
3	«Ручная зачистка дна котлована»	100 м ³	2,15	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 4308,48 = 215,42 \text{ м}^3$ » [9]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
4	Уплотнение грунта катком	1000 м ³	1,2	$F_{\text{упл.}} = F_{\text{н}} = 4787,2 \text{ м}^2$ $V_{\text{упл.}} = 4787,2 \cdot 0,25 = 1196,8 \text{ м}^3$
5	Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	4,14	$V_{\text{зас}}^{\text{обп}} = 4137,14 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты				
6	Погружение дизель-молотом на гусеничном копре ж/б свай длиной до 12 м сечением 300x300 мм	м ³	291,6	$V_{\text{свай}} = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 10 \cdot 324 = 291,6 \text{ м}^3$
7	Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	0,72	$V_{\text{осн}}^{\text{бет}} = (1,3 \cdot 2,4 \cdot 8 + 6,4 \cdot 1,3 + 5,325 \cdot 3,7 + 1,1 \cdot 2,2 \cdot 19 +$ $1,2 \cdot 2,4 \cdot 19 + 1,2 \cdot 2,8 + 1,1 \cdot 2,2 \cdot 13 + 10,125 \cdot 0,9 \cdot 2 +$ $6,795 \cdot 0,9 + 12,835 \cdot 0,9 \cdot 2 + 2,62 \cdot 0,9 + 2,4 \cdot 2,4 \cdot 13 +$ $1,1 \cdot 2,8 + 2,4 \cdot 3,47 + 1,23 \cdot 1,1 + 3,4 \cdot 3,45 + 2,4 \cdot 2,2 \cdot 2 +$ $4,15 \cdot 7,65 + 2,45 \cdot 2,4 + 2,3 \cdot 2,745 + 4,7 \cdot 0,9 + 13,945 \cdot 0,9 + 3,9 \cdot 0,9 + 2,$ $85 \cdot 2,4 + 1,2 \cdot 1,75 + 1,4 \cdot 0,95 + 4,87 \cdot 0,9 +$ $6,17 \cdot 0,9 + 2,85 \cdot 2,4 + 1,2 \cdot 1,75 + 1,4 \cdot 0,95 + 8,4 \cdot 4,12 +$ $0,95 \cdot 2,4 + 0,82 \cdot 2,1 + 1,23 \cdot 1,1 + 1,2 \cdot 7,31 \cdot 2 + 1,2 \cdot 2,4 \cdot 2 + 7,05 \cdot 1,2 + 1,$ $2 \cdot 2,2 + 3,4 \cdot 1,2 + 1,7 \cdot 4,2 \cdot 10 +$ $3,605 \cdot 5,26 \cdot 6 + 1,28 \cdot 1,2 \cdot 2 + 4,64 \cdot 3,2) \cdot 0,1 = 72,45 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
8	Устройство монолитных ростверков	100 м ³	2,06	$V_{PM1-2} = 1,1 \cdot 2,2 \cdot 0,5 \cdot 8 = 9,68 \text{ м}^3$ $V_{PM3} = (6,2 \cdot 1,1 + 5,125 \cdot 3,5) \cdot 0,5 = 12,38 \text{ м}^3$ $V_{PM4} = 0,9 \cdot 2,0 \cdot 0,5 \cdot 19 = 17,1 \text{ м}^3$ $V_{PM5} = 1,0 \cdot 2,2 \cdot 0,5 \cdot 19 = 20,9 \text{ м}^3$ $V_{PM6} = 1,0 \cdot 2,6 \cdot 0,5 = 1,3 \text{ м}^3$ $V_{PM7} = 0,9 \cdot 2,0 \cdot 0,5 \cdot 13 = 11,7 \text{ м}^3$ $V_{PM8} = (9,925 \cdot 0,7 \cdot 2 + 6,595 \cdot 0,7 + 12,635 \cdot 0,7 \cdot 2 + 2,42 \cdot 0,7) \cdot 0,5 = 18,95 \text{ м}^3$ $V_{PM9} = 2,2 \cdot 2,2 \cdot 0,5 = 2,42 \text{ м}^3$ $V_{PM10} = 0,9 \cdot 2,6 \cdot 0,5 = 1,17 \text{ м}^3$ $V_{PM11} = (2,2 \cdot 3,27 + 1,03 \cdot 0,9) \cdot 0,5 = 4,06 \text{ м}^3$ $V_{PM12} = 3,2 \cdot 3,25 \cdot 0,5 = 5,2 \text{ м}^3$ $V_{PM13} = 2,2 \cdot 2,0 \cdot 0,5 \cdot 2 = 4,4 \text{ м}^3$ $V_{PM14} = (3,95 \cdot 7,45 + 2,25 \cdot 2,2 + 2,1 \cdot 2,545 + 4,5 \cdot 0,7 + 13,745 \cdot 0,7 + 3,7 \cdot 0,7 + 2,65 \cdot 2,2 + 1,0 \cdot 1,55 + 1,2 \cdot 0,75 + 4,67 \cdot 0,7 + 5,97 \cdot 0,7) \cdot 0,5 = 35,41 \text{ м}^3$ $V_{PM15} = 2,2 \cdot 2,2 \cdot 0,5 \cdot 2 = 4,4 \text{ м}^3$ $V_{PM16} = (2,65 \cdot 2,2 + 1,0 \cdot 1,55 + 1,2 \cdot 0,75) \cdot 0,5 = 4,14 \text{ м}^3$ $V_{PM17} = (8,2 \cdot 3,92 + 0,75 \cdot 2,2 + 0,62 \cdot 1,9 + 1,03 \cdot 0,9) \cdot 0,5 = 17,95 \text{ м}^3$ $V_{PM18} = 2,2 \cdot 2,2 \cdot 0,5 = 2,2 \text{ м}^3$ $V_{PM19} = 1,0 \cdot 7,11 \cdot 0,5 \cdot 2 = 7,11 \text{ м}^3$ $V_{PM20} = 1,0 \cdot 2,2 \cdot 0,5 \cdot 2 = 2,2 \text{ м}^3$ $V_{PM21} = 2,2 \cdot 2,2 \cdot 0,5 \cdot 7 = 16,94 \text{ м}^3$ $V_{PM22} = (6,85 \cdot 1,0 + 2,2 \cdot 2,2) \cdot 0,5 = 5,85 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
8	Устройство монолитных ростверков	100 м ³	2,06	$V_{PM23} = 1,0 \cdot 2,0 \cdot 0,5 = 1,0 \text{ м}^3$ $V_{PM24} = (3,2 \cdot 1,0 + 2,2 \cdot 2,2) \cdot 0,5 = 4,02 \text{ м}^3$ $V_{PM} = 9,68 + 12,38 + 17,1 + 20,9 + 1,3 + 11,7 + 18,95 + 2,42 + 1,17 + 4,06 + 5,2 + 4,4 + 35,41 + 4,4 + 17,95 + 2,2 + 7,11 + 2,2 + 16,94 + 5,85 + 1 + 4,02 = 206,34 \text{ м}^3$
9	Устройство монолитных фундаментов	100 м ³	0,89	$V_{FM1} = 1,5 \cdot 4,0 \cdot 0,5 \cdot 10 = 30 \text{ м}^3$ $V_{FM2} = 3,405 \cdot 5,06 \cdot 0,5 \cdot 6 = 51,69 \text{ м}^3$ $V_{FM3} = 1,08 \cdot 1,0 \cdot 0,5 \cdot 2 = 1,08 \text{ м}^3$ $V_{FM4} = 4,44 \cdot 3,0 \cdot 0,5 = 6,7 \text{ м}^3$ $V_{FM} = 30 + 51,69 + 1,08 + 6,7 = 89,47 \text{ м}^3$
10	Устройство боковой обмазочной битумной гидроизоляции в 2 слоя фундаментов	100 м ²	11,83	$F_{гид}^{вер} = (206,34 + 89,47) / 0,5 \cdot 2 = 1183,24 \text{ м}^2$
III. Надземная часть				
11	Установка металлических колонн на фундаменты	т	32,282	<p>Металлические колонны из двутавров №30 в осях 6-17/А-К: К-1, L=4500 мм, M = 0,173 т (134 шт.);</p> <p>Металлические колонны из трубы Ø 359 мм в осях 1-5/А-К: К-2, L=9500 мм, M = 0,35 т (26 шт.);</p> $M_{общ} = 0,173 \cdot 134 + 0,35 \cdot 26 = 32,282 \text{ т.}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
12	Монтаж металлических ферм	т	68,13	<p>Фермы из квадратного профиля:</p> <p>Ф-1 в осях 1-5/И, L=23240 мм, M=2,48 т (1 шт.); Ф-2 в осях 1-5/Ж, L=24624 мм, M=2,65 т (1 шт.); Ф-3 в осях 1-5/Е, L=25230 мм, M=2,684 т (1 шт.); Ф-4 в осях 1-5/Д, L=25097 мм, M=2,678 т (1 шт.); Ф-5 в осях 1-5/Г, L=24210 мм, M=2,526 т (1 шт.); Ф-6 в осях 1-5/В, L=22525 мм, M=2,383 т (1 шт.); Ф-7 в осях 1-5/Б, L=19955 мм, M=2,151 т (1 шт.); Ф-8 в осях 6-17/А-Г1, L=20765 мм, M=2,197 т (11 шт.); Ф-9 в осях 6-17/Д1-К, L=22765 мм, M = 2,401 т (11 шт.);</p> <p>$M_{\text{общ}} = 2,48+2,65+2,684+2,678+2,526+2,383+2,151+2,197 \cdot 11+2,401 \cdot 11 = 68,13 \text{ т.}$</p>
13	Монтаж металлических балок покрытия	т	2,61	<p>Металлические балки покрытия из двутавров номер 27:</p> <p>Бм-1, L=2960 мм, M = 0,093 т (1 шт.); Бм-2, L=5680 мм, M = 0,179 т (5 шт.); Бм-3, L=9861 мм, M = 0,311 т (1 шт.); Бм-4, L=4140 мм, M = 0,130 т (1 шт.); Бм-5, L=4080 мм, M = 0,129 т (3 шт.); Бм-6, L=5080 мм, M = 0,160 т (2 шт.); Бм-7, L=7480 мм, M = 0,236 т (1 шт.); Бм-8, L=7540 мм, M = 0,238 т (1 шт.);</p> <p>$M_{\text{общ}} = 0,093+0,179 \cdot 5+0,311+0,130+0,129 \cdot 3+0,16 \cdot 2+0,236+0,238 = 2,61 \text{ т.}$</p>
14	Монтаж металлических связей	т	5,65	<p>Металлические связи из квадратного профиля:</p> <p>100х6, L=219 п.м., M = 3,771 т; 100х6, L=50 п.м., M = 0,861 т; 80х5, L=89 п.м., M = 1,018 т;</p> <p>$M_{\text{общ}} = 3,771+0,861+1,018 = 5,65 \text{ т.}$</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
15	Монтаж металлических прогонов	т	54,86	<p>Металлические прогоны из двутавров №27:</p> <p>П-1, L=63000 мм, М = 1,985 т (20 шт.); П-2, L=48426 мм, М = 1,525 т (6 шт.); П-3, L=48080 мм, М = 1,515 т (1 шт.); П-4, L=46200 мм, М = 1,455 т (1 шт.); П-5, L=40910 мм, М = 1,289 т (1 шт.); П-6, L=12000 мм, М = 0,378 т (1 шт.); П-7, L=43445 мм, М = 1,369 т (1 шт.);</p> <p>$M_{\text{общ}} = 1,985 \cdot 20 + 1,525 \cdot 6 + 1,515 + 1,455 + 1,289 + 0,378 + 1,369 = 54,86 \text{ т.}$</p>
16	Устройство монолитных стен лестничных клеток толщиной 250 мм	100 м ³	1,32	<p>В осях 4-5/И-К, 6-7Д1-Г1, 16-17/Г1-Д1:</p> <p>$L_{\text{ст}} = 2,5 \cdot 2 + 5,4 \cdot 2 + 3,65 \cdot 2 + 3 \cdot 2 + 2,5 \cdot 2 + 5,4 \cdot 2 = 44,9 \text{ м}$ $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 6 = 11,34 \text{ м}^2$ $V_{\text{ЛК}} = (L_{\text{ст}} \cdot H_{\text{зд}} - S_{\text{дв}}) \cdot \delta = (44,9 \cdot 12 - 11,34) \cdot 0,25 = 131,87 \text{ м}^3$</p>
17	Устройство монолитной плиты перекрытия толщиной 150 мм на отм. +4,050	100 м ³	2,44	<p>В осях 3-6/А-И, 1-10/И-К, 6-9/Г-И, 6-10/А-Б, 9-17/Г1-Д1, 13-14/Д1-К:</p> <p>$V_{\text{МП}} = (21,79 \cdot 5,8 + 44,3 \cdot 6,1 + 4,2 \cdot 25,9 + 14,4 \cdot 7,2 + 14,4 \cdot 27 + 7,5 \cdot 35,73 + 6 \cdot 42 + 6 \cdot 6 + 12 \cdot 6) \cdot 0,15 = 1625,85 \cdot 0,15 = 243,88 \text{ м}^3$</p>
18	Устройство монолитных лестниц	100 м ³	0,36	<p>$V_{\text{л.м.}} = (1,25 \cdot 3,2 \cdot 6 \cdot 3) \cdot 0,2 = 14,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{л.пл.}} = (2,5 \cdot 2,4 \cdot 6 \cdot 3) \cdot 0,2 = 21,6 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 14,4 + 21,6 = 36 \text{ м}^3$</p> <p>6 шт. – количество лестничных маршей, 6 шт. – количество лестничных площадок, 3 шт. – количество лестничных клеток</p>
19	Устройство металлических лестниц в осях 13-14/И-К, 10-11/А-В1	т	0,918	<p>Стальные лестничные марши со сплошными ступенями из рифленого листа по серии 1.450.3-7.94.2:</p> <p>ЛГФ 45-42.9, L=5940 мм, М = 0,306 (3 шт.);</p> <p>$M_{\text{общ}} = 0,306 \cdot 3 = 0,918 \text{ т.}$</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
20	Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 250мм на 1 этаже	м ³	203,8	<p>1 этаж:</p> $L_{\text{вн.ст.}} = 7 \cdot 3 + 48 + 18,6 + 25 + 44 \cdot 2 + 9,59 \cdot 2 + 2,92 + 5,7 \cdot 2 + 9,96 + 3,7 \cdot 9 = 277,36 \text{ м}$ $V_{\text{вн.ст.}} = (L_{\text{вн.ст.}} \cdot H_{\text{эт}} - S_{\text{дв}} - S_{\text{в}}) \cdot \delta = (277,36 \cdot 3,9 - 100,8 - 165,6) \cdot 0,25 = 203,8 \text{ м}^3$ $S_{\text{дв}} = 100,8 \text{ м}^2$ $S_{\text{в}} = 165,6 \text{ м}^2$
21	Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120мм на 2 этаже	100 м ²	15,3	<p>2 этаж:</p> $S_{\text{вн.пер.}} = (7,05 + 5,55 \cdot 3 + 18 + 6 + 44,56 + 4,49 \cdot 2 + 6 \cdot 6 + 8 + 4,8 + 4,35 + 4,8 + 5,59 \cdot 3 + 6,1 + 4,08 \cdot 2 + 4,14 + 3,9 + 2,58 \cdot 2 + 8 + 10,83 + 1,07 + 20,16 + 44,3 \cdot 3 + 23 \cdot 3 + 6,09 \cdot 2 + 5,25 + 4,06 \cdot 2 + 13,07 \cdot 2 + 7,61 + 9,9) \cdot 3,15 = 514,58 \cdot 3,15 = 1620,92 \text{ м}^2$ $S_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 1620,92 - 91,98 = 1528,94 \text{ м}^2$ $S_{\text{дв}} = 91,98 \text{ м}^2$
22	Укладка перемычек	100 шт.	1,0	<p>Сборные ж/б перемычки по ГОСТ 948-2016:</p> <p>2ПБ13-1 – 81 шт. (1 шт. – 0,054 т);</p> <p>2ПБ17-2 – 19 шт. (1 шт. – 0,065 т);</p> $N_{\text{общ.}} = 81 + 19 = 100 \text{ шт.}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
23	Устройство наружных стен из панелей типа «сэндвич» толщиной 150 мм	100 м ²	18,84	<p>В осях 1-17: $S_{\text{нар.ст.}} = 87,4 \cdot 2 \cdot 11,3 = 1975,24 \text{ м}^2$</p> <p>В осях А-К: $S_{\text{нар.ст.}} = 48 \cdot 2 \cdot 9,6 = 921,6 \text{ м}^2$</p> <p>$S_{\text{нар.ст.общ.}} = 1975,24 + 921,6 = 2896,84 \text{ м}^2$</p> <p>$S_{\text{нар.ст.}} = S_{\text{нар.ст.}} - S_{\text{дв.}} - S_{\text{ворот}} - S_{\text{витр.}} = 2896,84 - 21,79 - 90 - 901,43 = 1883,62 \text{ м}^2$</p> <p>$S_{\text{дв.}} = 21,79 \text{ м}^2$</p> <p>$S_{\text{ворот}} = 90 \text{ м}^2$</p> <p>$S_{\text{витр.}} = 901,43 \text{ м}^2$</p>
IV. Кровля				
24	Монтаж профнастила	100 м ²	41,33	Профнастил толщиной 75 мм $S_{\text{кровли}} = 48 \cdot 81,4 + 3,14 \cdot 24 \cdot 6/2 = 4133,28 \text{ м}^2$
25	Устройство пароизоляции	100 м ²	41,33	Пароизоляционная пленка ROCKbarrier см. п.26
26	Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	41,33	Плиты пенополистирола ROCKWOOL РУФ БАТТС ЭКСТРА - 200мм см. п.26
27	Устройство гидроизоляции	100 м ²	41,33	ПВХ мембрана ROCKmembrane см. п.26
V. Полы				
28	Уплотнение щебня в грунт	100 м ²	41,33	1-й этаж: $S_{\text{пола}} = 48 \cdot 81,4 + 3,14 \cdot 24 \cdot 6/2 = 4133,28 \text{ м}^2$
29	Устройство железобетонной плиты толщиной 200 мм	100 м ²	41,33	1-й этаж: $S_{\text{пола}} = 48 \cdot 81,4 + 3,14 \cdot 24 \cdot 6/2 = 4133,28 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
30	Цементно-песчаная стяжка полов толщиной 38 мм	100 м ²	45,91	1-й этаж: $S_{\text{пола}} = 3756,4 \text{ м}^2$ 2-й этаж: $S_{\text{пола}} = 834,2 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 3756,4 + 834,2 = 4590,6 \text{ м}^2$
	Цементно-песчаная стяжка полов толщиной 35 мм	100 м ²	5,8	2-й этаж: $S_{\text{пола}} = 580,3 \text{ м}^2$
	Цементно-песчаная стяжка полов толщиной 32 мм	100 м ²	8,18	1-й этаж: $S_{\text{пола}} = 460 \text{ м}^2$ 2-й этаж: $S_{\text{пола}} = 358,1 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 460 + 358,1 = 818,1 \text{ м}^2$
	Цементно-песчаная стяжка полов толщиной 18 мм	100 м ²	0,81	1-й этаж: $S_{\text{пола}} = 19,4 + 61,1 = 80,5 \text{ м}^2$
31	Устройство гидроизоляции полов в два слоя мастикой	100 м ²	8,18	Помещения 1-го этажа – 105,106,124,146,147, 150,151, $S_{\text{пола}} = 460 \text{ м}^2$ Помещения 2-го этажа – 203-205,236-241,245-248,253, 256,302 $S_{\text{пола}} = 358,1 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 460 + 358,1 = 818,1 \text{ м}^2$
32	Покрытие полов керамогранитной плиткой	100 м ²	54,89	Помещения 1-го этажа – $S_{\text{пола}} = 4296,9 \text{ м}^2$ Помещения 2-го этажа – $S_{\text{пола}} = 1192,3 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ.}} = 4296,9 + 1192,3 = 5489,2 \text{ м}^2$
33	Покрытие полов линолеумом	100 м ²	5,8	Помещения 2-го этажа – 201,202,207,208,210, 211,213,214,221-224,230-235 $S_{\text{пола}} = 580,3 \text{ м}^2$

VI. Окна и двери

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

34	Установка витражей	м ²	901,43	<p>В наружных стенах из сэндвич-панелей: ГОСТ 23166-2021 Алюминиевые витражи с двухкамерным стеклопакетом: $S_{\text{витр.}} = 611+31,5+80+32+36+24,5+12+12+12+$ $+20,2+22,7+2,4+1,2+1,44+1,29+1,2 = 901,43 \text{ м}^2$</p>
35	Установка дверных блоков	100 м ²	2,26	<p>В наружных стенах из сэндвич-панелей: ГОСТ 475-2016 ДН 23×9ГУЛ – 3 шт., ДН 23×12ГУ – 2 шт., ДН 21×15ГУ – 1 шт., ДН 23×20ГУ – 1 шт., ДН 21×11ГУ – 1 шт., $S_{\text{дв}} = 2,3 \cdot 0,9 \cdot 3 + 2,3 \cdot 1,2 \cdot 2 + 2,1 \cdot 1,5 + 2,3 \cdot 2,0 + 2,1 \cdot 1,1 = 21,79 \text{ м}^2$</p> <p>В монолитных стенах лестничных клеток толщиной 250 мм: ГОСТ 475-2016 ДГ 21×9 – 6 шт., $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 6 = 11,34 \text{ м}^2$</p> <p>Во внутренних кирпичных стенах толщиной 250мм на 1 этаже: ДГ 21х9Л – 3 шт., ДГ 21х9 – 8 шт., ДГ 21х8Л – 7 шт., ДГ 21х8 – 9 шт., ДГ 21х12 – 1 шт., ДПС 21×13 – 3 шт., ДГ 21×10(1040мм) Л – 1 шт., ДПС 21×9Л – 3 шт., ДПС 21×9 – 4 шт., ДПС 21×12 – 2 шт., ДН 15×9ГУ – 1 шт., ДН 20×9ГУ – 1 шт., ДН 21×9ГУ – 1 шт., 900х2100(н) левая – 9 шт., $S_{\text{дв}} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 28 + 2,1 \cdot 0,8 \cdot 16 + 2,1 \cdot 1,0 + 2,1 \cdot 1,3 \cdot 3 + 2,1 \cdot 1,2 \cdot 3 + 1,5 \cdot 0,9 + 2,0 \cdot 0,9 = 100,8 \text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
35	Установка дверных блоков	100 м ²	2,26	<p>Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 120мм на 2 этаже: ДГ 21х9Л – 19 шт., ДГ 21х9 – 10 шт., ДГ 21х8Л – 6 шт., ДГ 21х8 – 7 шт., ДГ 21х1 – 2 шт., ДПС 21х9Л – 2 шт., ДПС 21х9 – 2 шт., 900х2100(н) – 3 шт., $S_{дв} = 2,1 \cdot 0,9 \cdot 36 + 2,1 \cdot 0,8 \cdot 13 + 2,1 \cdot 1,0 = 91,98 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 21,79 + 11,34 + 100,8 + 91,98 = 225,91 \text{ м}^2$</p>
36	Установка металлических ворот	100 м ²	2,56	<p>В наружных стенах из сэндвич-панелей: Ворота 3000×3000(н) с калиткой – 10 шт., $S_{ворот} = 3,0 \cdot 3,0 \cdot 10 = 90 \text{ м}^2$ Во внутренних кирпичных перегородках толщиной 250мм на 1 этаже: Ворота 3000×3000(н) с калиткой – 6 шт., Ворота 3100×3000(н) с калиткой – 12 шт., $S_{ворот} = 3,0 \cdot 3,0 \cdot 6 + 3,1 \cdot 3,0 \cdot 12 = 165,6 \text{ м}^2$ $S_{общ} = 90 + 165,6 = 255,6 \text{ м}^2$</p>
VII. Отделочные работы				
37	Окраска потолков	100 м ²	2,15	<p>Помещения 1-го и 2-го этажа - 124,146,147,151, 203,226,227,238,241,245-248,253-256 $S_{потолка} = 215,3 \text{ м}^2$</p>
38	Устройство подвесных потолков типа «ARMSTRONG»	100 м ²	27,55	<p>Помещения 1-го и 2-го этажа – $S_{потолка} = 2754,5 \text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
39	Оштукатуривание внутренних стен	100м ²	57,43	$F_{\text{вн.ст.}} = V_{\text{ЛК}}/\delta \cdot 2 + F_{\text{пер.}} \cdot 2 = 131,87/0,25 \cdot 2 + 203,8/0,25 \cdot 2 + 1528,94 \cdot 2 = 1054,96 + 1630,4 + 3057,88 = 5743,24 \text{ м}^2$
40	Окраска внутренних стен	100м ²	48,85	$F_{\text{окр.ст.}} = F_{\text{вн.ст.}} - F_{\text{пл.ст.}} = 5743,24 - 858,1 = 4885,14 \text{ м}^2$
41	Облицовка стен керамической глазурованной плиткой	100м ²	8,58	Помещения 1,2 этажа – 105,106,124,146,147, 151,203,204,205,225,226,227, 236,237,239,240, 238,241,245-248,253-256 $F_{\text{пл.ст.}} = 494 + 364,1 = 858,1 \text{ м}^2$
VIII. Благоустройство территории				
42	Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	6,5	$S = 6500 \text{ м}^2$
43	Устройство асфальтобетонной отмостки	100м ²	2,71	$S = L_{\text{нар.ст}} \cdot 1,0 = 48 \cdot 2 + 87,4 \cdot 2 = 270,8 \text{ м}^2$
44	Посадка деревьев	10шт.	1,4	$N = 14 \text{ шт}$
45	Устройство газона	100м ²	31	$S = 3100 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах 3

Номер	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	Погружение дизель-молотом на гусеничном копре ж/б свай длиной до 12 м сечением 300х300 мм	м ³	291,6	Сваи ж/б С100.30 сечением 300х300мм длиной 10 м	шт. т	<u>1</u> 2,28	<u>324</u> 738,72
1	Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	м ³	72,45	Бетон В10	м ³ т	<u>1</u> 2,4	<u>72,45</u> 173,88
2	Устройство монолитных ростверков	м ²	825,36	Опалубка деревянная	м ² т	<u>1</u> 0,01	<u>825,36</u> 8,25
		т	7,84	Арматура	т	0,038	7,84
		м ³	206,34	Бетон В25	м ³ т	<u>1</u> 2,4	<u>206,34</u> 495,22
3	Устройство монолитных фундаментов	м ²	357,88	Опалубка деревянная	м ² т	<u>1</u> 0,01	<u>357,88</u> 3,58
		т	3,4	Арматура	т	0,038	3,4
		м ³	89,47	Бетон В25	м ³ т	<u>1</u> 2,4	<u>89,47</u> 214,73
4	Устройство боковой обмазочной битумной гидроизоляции в 2 слоя фундаментов	м ²	1183,24	Битумная мастика	м ² т	<u>1</u> 0,005	<u>1183,24</u> 5,92
5	Установка металлических колонн на фундаменты	шт.	134	Металлические колонны из двутавров №30: К-1, L=4500 мм	шт. т	<u>1</u> 0,173	<u>134</u> 23,182
-	-	шт.	26	Металлические колонны из трубы Ø 359 мм: К-2, L=9500 мм	шт. т	<u>1</u> 0,35	<u>26</u> 9,1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
6	Монтаж металлических ферм	шт.	1	Фермы из квадратного профиля: Ф-1, L=23240 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,48}$	$\frac{1}{2,48}$
		шт.	1	Ф-2, L=24624 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,65}$	$\frac{1}{2,65}$
		шт.	1	Ф-3, L=25230 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,684}$	$\frac{1}{2,684}$
		шт.	1	Ф-4, L=25097 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,678}$	$\frac{1}{2,678}$
		шт.	1	Ф-5, L=24210 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,526}$	$\frac{1}{2,526}$
		шт.	1	Ф-6, L=22525 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,383}$	$\frac{1}{2,383}$
		шт.	1	Ф-7, L=19955 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,151}$	$\frac{1}{2,151}$
		шт.	11	Ф-8, L=20765 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,197}$	$\frac{11}{24,167}$
		шт.	11	Ф-9, L=22765 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,401}$	$\frac{11}{26,411}$
7	Монтаж металлических балок покрытия	шт.	1	Металлические балки покрытия из двугавров №27: Бм-1, L=2960 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,093}$	$\frac{1}{0,093}$
		шт.	5	Бм-2, L=5680 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,179}$	$\frac{5}{0,895}$
		шт.	1	Бм-3, L=9861 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,311}$	$\frac{1}{0,311}$
		шт.	1	Бм-4, L=4140 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,130}$	$\frac{1}{0,130}$
		шт.	3	Бм-5, L=4080 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,129}$	$\frac{3}{0,387}$
		шт.	2	Бм-6, L=5080 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,160}$	$\frac{2}{0,320}$
		шт.	1	Бм-7, L=7480 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,236}$	$\frac{1}{0,236}$
		шт.	1	Бм-8, L=7540 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,238}$	$\frac{1}{0,238}$
8	Монтаж металлических связей	м	269	Металлические связи из квадратного профиля 100x6	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,021}$	$\frac{219}{4,632}$
		м	89	80x5	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{89}{1,018}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
9	Монтаж металлических прогонов	шт.	20	Металлические прогоны из двутавров №27: П-1, L=63000 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,985}$	$\frac{20}{39,7}$
-	-	шт.	6	П-2, L=48426 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,525}$	$\frac{6}{9,15}$
		шт.	1	П-3, L=48080 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,515}$	$\frac{1}{1,515}$
		шт.	1	П-4, L=46200 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,455}$	$\frac{1}{1,455}$
		шт.	1	П-5, L=40910 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,289}$	$\frac{1}{1,289}$
		шт.	1	П-6, L=12000 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,378}$	$\frac{1}{0,378}$
		шт.	1	П-7, L=43445 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,369}$	$\frac{1}{1,369}$
10	Устройство монолитных стен лестничных клеток толщиной 250 мм	м ²	1054,96	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1054,96}{10,55}$
		т	5,011	Арматура	т	0,038	5,011
		м ³	131,87	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{131,87}{316,49}$
11	Устройство монолитной плиты перекрытия толщиной 150 мм на отм. +4,050	м ²	1625,87	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1625,87}{16,26}$
		т	9,267	Арматура	т	0,038	9,267
		м ³	243,88	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{243,88}{585,31}$
12	Устройство монолитных лестниц	м ²	180	Опалубка деревянная	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{180}{1,8}$
		т	1,368	Арматура	т	0,038	1,368
		м ³	36	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{36}{86,4}$
13	Устройство металлических лестниц	шт.	3	Стальные лестничные марши по серии 1.450.3-7.94.2: ЛГФ 45-42.9, L=5940 мм	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,306}$	$\frac{3}{0,918}$
14	Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 250мм на 1 этаже	м ³	203,8	Кирпич $\gamma=1600\text{кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3; \text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{203,8; 77444}{326,08}$
		м ³	44,84	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{44,84}{53,81}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
15	Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120мм на 2 этаже	м ²	1528,94	Кирпич γ=1600кг/м ³	$\frac{м^3;шт}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{183,47;}{69718}$ 293,55
		м ³	22,02	Цементно-песчаный раствор М100	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{22,02}{26,42}$
16	Укладка перемычек	шт.	81	Сборные ж/б перемычки по ГОСТ 948-2016: 2ПБ13-1	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{81}{4,374}$
-	-	шт.	19	2ПБ17-2	$\frac{шт.}{т}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{19}{1,235}$
17	Устройство наружных стен из панелей типа «сэндвич» толщиной 150 мм	м ²	1883,62	Сэндвич-панели толщиной 150 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{1883,62}{28,25}$
18	Устройство кровли	м ²	4133,28	Монтаж профнастила толщиной 75мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{4133,28}{49,6}$
		м ²	4133,28	Устройство пароизоляции из пленки ROCKbarrier	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{4133,28}{0,41}$
		м ²	4133,28	Устройство теплоизоляции из пенополистирола ROCKWOOL РУФ БАТТС ЭКСТРА толщиной 200мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{826,65}{24,8}$
		м ²	4133,28	Устройство гидроизоляции из ПВХ мембраны ROCKmembrane	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0015}$	$\frac{4133,28}{6,2}$
19	Уплотнение щебня в грунт	м ²	4133,28	Щебень фракции 20-40мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{206,7}{289,38}$
20	Устройство железобетонной плиты пола толщиной 200 мм	т	31,88	Арматура	Т	0,038	31,88
		м ²	4133,28	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{826,65}{1984}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
21	Устройство цементно-песчаной стяжки полов	м ²	4590,6	Цементно-песчаный раствор М100 толщиной 38мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{174,44}{209,33}$
		м ²	580,3	Цементно-песчаный раствор М100 толщиной 35мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{20,31}{24,37}$
		м ²	818,1	Цементно-песчаный раствор М100 толщиной 32мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{26,18}{31,42}$
		м ²	80,5	Цементно-песчаный раствор М100 толщиной 18мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{1,45}{1,74}$
22	Устройство гидроизоляции полов в два слоя мастикой	м ²	818,1	Технониколь	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{818,1}{4,09}$
23	Покрытие пола керамогранитной плиткой	м ²	5489,2	Керамогранитная плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{5489,2}{164,68}$
24	Устройство полов из линолеума	м ²	580,3	Линолеум	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{580,3}{1,74}$
25	Установка витражей	м ²	901,43	Блоки алюминиевые с двойным остеклением	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{901,43}{10,82}$
26	Установка дверных блоков	м ²	225,91	Внутренние двери деревянные	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,04}$	$\frac{225,91}{9,036}$
27	Установка металлических ворот	м ²	255,6	Ворота металлические с калиткой	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,063}$	$\frac{255,6}{16,1}$
28	Окраска потолков	м ²	215,3	Водоэмульсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{215,3}{0,043}$
29	Устройство подвесных потолков типа «ARMSTRONG»	м ²	2754,5	Подвесные потолки типа «ARMSTRONG»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{2754,5}{13,77}$
30	Оштукатуривание внутренних стен	м ²	5743,24	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{5743,24}{57,43}$
31	Окраска внутренних стен	м ²	4885,14	Водоэмульсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{4885,14}{0,977}$
32	Облицовка стен керамической глазурованной плиткой	м ²	858,1	Керамическая глазурованная плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{858,1}{10,297}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8
33	«Устройство асфальтобетонных покрытий	м ²	6500	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{1300}{2860}$
34	Устройство асфальтобетонной отмостки	м ²	270,8	Асфальтобетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,2}$	$\frac{27,08}{59,58}$
35	Посадка деревьев	шт.	14	Тополь, ель	шт.	14	14
36	Устройство газона» [9]	м ²	3100	Газон партерный	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{3100}{62}$

Таблица Г.3 – Машины и механизмы

«Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
Бульдозер	Б-10	Мощность – 132 кВт Длинна отвала 3,33м Высота отвала 1,02м	Срезка растит-го слоя, планировка, обратная засыпка.	1
Экскаватор	ZX-200	Обратная лопата на гусеничном ходу, объем ковша 1,5 м ³ , Радиус копания 9,2м	Разработка котлована	1
Каток	XCMG XS122	Ширина уплотнения – 2,5м	Уплотнение грунта котлована	1
Автомобильный кран	КС-65713-1	Грузоподъемность - 50т, высота подъема крюка 32 м, длина стрелы 24 м	Монтажные работы, подача материалов	1
Автобетоносмеситель	СБ-92	Объем барабана 9 м ³	Транспортировка бетонной смеси	2
Сварочный аппарат	СТЕ-24	Напряжение - 220 В, мощность - 54 кВт	Сварочные работы	1
Вибратор глубинный	ИБ-47	Радиус действия 0,44м, мощность 1,2кВт	Уплотнение бетонной смеси	2
Виброрейка	СО-47	Мощность 0,6 кВт	Уплотнение бетонной смеси	1» [9]
Штукатурная станция	«Салют»	Мощность 10 кВт	Штукатурные работы	1

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – «Ведомость трудозатрат по ГЭСН 81-02-...2020» [8]

Наименование Работ	Ед. изм	Обоснование, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			«Профессиональный и квалификационный состав звена» [10]
			чел-час	маш-час	Объем работ	чел-дн	маш-см	
I. Земляные работы								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	7,3	0,16	0,16	«Машинист бр.-1
Разработка котлована экскаватором «обратная лопата»: - с погрузкой; - навывет	1000 м ³	01-01-013-02	6,9	20	4,14	3,57	10,35	Машинист бр.-1
		01-01-003-02	5,87	12,7	0,39	0,29	0,62	
Ручная зачистка дна котлована	100 м ³	01-02-056-02	233	-	2,15	62,62	-	Землекоп 3р.-1
Уплотнение грунта катком	1000 м ³	01-02-003-01	13,5	13,5	1,2	2,03	2,03	Тракторист 5р.-1
Обратная засыпка бульдозером	1000 м ³	01-03-033-05	1,75	1,75	4,14	0,91	0,91	Машинист бр.-1» [10]
II. Основания и фундаменты								
Погружение дизель-молотом на гусеничном копре ж/б свай длиной до 12 м сечением 300х300 мм	м ³	05-01-003-06	3,67	1,8	291,6	133,77	65,61	«Копровщик 5р.-1, 3р.-2
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100 м ³	06-01-001-01	135	18,12	0,72	12,15	1,63	Плотник 2р.-1 Бетонщик 2р.-1
Устройство монолитных ростверков	100 м ³	06-01-001-07	335	25,36	2,06	86,26	6,53	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных фундаментов	100 м ³	06-01-001-06	475	26,68	0,89	52,84	2,97	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.- 2 Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство боковой обмазочной битумной гидроизоляции в 2 слоя фундаментов	100 м ²	08-01-003-07	21,2	0,2	11,83	31,35	0,3	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1» [10]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
III. Надземная часть								
Установка металлических колонн на фундаменты	т	09-03-002-01	9,35	2,17	32,28	37,73	8,76	«Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-2
Монтаж металлических ферм	т	09-03-012-01	23	4,82	68,13	195,87	41,05	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-2
Монтаж металлических балок покрытия	т	09-03-003-01	16,02	3,59	2,61	5,23	1,17	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-2
Монтаж металлических связей	т	09-03-014-01	39,55	4,01	5,65	27,93	2,83	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-2
Монтаж металлических прогонов	т	09-03-015-01	14,1	1,75	54,86	96,69	12	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-2
Устройство монолитных стен лестничных клеток толщиной 250 мм	100 м ³	06-06-002-09	1010	80,05	1,32	166,65	13,21	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2 Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.-1
Устройство монолитной плиты перекрытия толщиной 150 мм на отм. +4,050	100 м ³	06-08-001-01	806	30,95	2,44	245,83	9,44	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2 Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.-1
Устройство монолитных лестниц	100 м ³	06-19-005-01	2412,6	60,12	0,36	108,57	2,71	Плотник 4 р.-1, 3р.-1, 2р.-2 Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р.-1
Устройство металлических лестниц в осях 13-14/И-К, 10-11/А-В1	т	09-03-029-01	28,9	5,83	0,918	3,32	0,67	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-2
Кладка внутренних кирпичных перегородок толщиной 120мм на 2 этаже	100 м ²	08-02-002-03	143	4,21	15,3	273,49	8,05	Каменщик 4 р.-1, 3р.-1
Укладка перемычек	100 шт.	07-05-007-10	14,8	9,08	1,0	1,85	1,14	Каменщик 5 р.-1, 3р.-1
Устройство наружных стен из панелей типа «сэндвич» толщиной 150 мм	100 м ²	09-04-006	152	19,56	18,84	357,96	46,06	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1» [10]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
IV. Кровля								
Монтаж профнастила	100 м ²	12-01-033-01	32,4	0,32	41,33	167,39	1,65	«Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	41,33	35,91	1,08	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство теплоизоляционного слоя	100 м ²	12-01-013-01	18,6	0,87	41,33	96,09	4,49	Изолировщик 4р - 1; 2р-1
Устройство гидроизоляции	100 м ²	12-01-037-01	47,25	0,41	41,33	244,11	2,12	Изолировщик 4р - 1; 2р-1» [10]
V. Полы								
Уплотнение щебня в грунт	100 м ²	11-01-001-02	6,81	0,88	41,33	35,18	4,55	«Землекоп 3р.-1
Устройство железобетонной плиты толщиной 200 мм	100 м ²	11-01-014-01	30,3	11,02	41,33	156,54	56,93	Бетонщик 3р - 1, 2р - 1
Цементно-песчаная стяжка полов толщиной 38 мм	100 м ²	11-01-011-01	37,36	2,11	45,91	214,4	12,11	Бетонщик 3р - 1, 2р - 1
Цементно-песчаная стяжка полов толщиной 35 мм			36,92	1,9	5,8	26,77	1,38	
Цементно-песчаная стяжка полов толщиной 32 мм			36,92	1,9	8,18	37,75	1,94	
Цементно-песчаная стяжка полов толщиной 18 мм			35,6	1,27	0,81	3,6	0,13	
Устройство гидроизоляции полов в два слоя мастикой	100 м ²	11-01-004-05 11-01-004-06	32,5	0,67	8,18	33,23	0,69	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Покрытие пола керамогранитной Плиткой	100 м ²	11-01-047-01	310,42	1,72	54,89	2129,9	11,8	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

Покрытие полов линолеумом	100 м ²	11-01-036-01	38,2	0,85	5,8	27,7	0,62	Облицовщик 4р.-1, 3р.-1» [10]
VI. Окна и двери								
Установка витражей	т	09-04-010-01	268,8	7,36	10,82	363,55	9,95	«Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100 м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	2,26	25,29	3,68	Плотник 4р.-1,2р.-1» [10]
Установка металлических ворот	100м ²	10-01-046-01	228,66	11,93	2,56	73,17	3,82	«Монтажник 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
VII. Отделочные работы								
Окраска потолков	100 м ²	15-04-007-02	63	0,02	2,15	16,93	0,01	Маляр 3р.-1, 2р.-1
Устройство подвесных потолков типа «ARMSTRONG»	100 м ²	15-01-047-15	102,46	5,34	27,55	352,85	18,39	Монтажник 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
Оштукатуривание внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	74	5,54	57,43	531,23	39,77	Штукатур 4р.-2,3р.-2, 2р.-1
Облицовка стен керамической глазурованной плиткой	100 м ²	15-01-018-01	158	0,77	8,58	169,46	0,83	Облицовщик-плиточник 4р.-1,3р.-1
VIII. Благоустройство территории								
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000 м ²	27-06-019	56,4	6,6	6,5	45,83	5,36	Дор. раб. 3р.-1, 2р.-1
Устройство асфальтовой отсыпки	100 м ²	31-01-025-01	34,88	3,24	2,71	11,82	1,1	Раб. зел. стр. 2р.-1
Посадка деревьев	10 шт.	47-01-009-02	6,16	0,26	1,4	1,08	0,05	Раб. зел. стр. 4р.-1, 2р.-1
Итого:						7089,59	434,01	-
IX. Другие работы								
Подготовительные работы	%	-	-	-	8	567,17	-	Землекоп 3р.-1, 2р.-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

Санитарно-технические работы	%	-	-	-	7	496,27	-	Монт-к сан. тех. систем 5р.-1,4р.-1
Неучтенные работы	%	-	-	-	16	1134,33	-	-
Итого:						9641,84	434,01	-

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – 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 _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F пол, м ²	Общая, F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура стальная	32	25,52 т	$25,52/32 = 0,8$ т	5	$0,8 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 5,72$ т	1,2 т	4,77 (5,72/1,2)	$4,77 \cdot 1,2 = 5,7$	в пачках на подкладках
Опалубка	32	4044,1 м ²	$4044,1/32 = 126,4$ м ²	5	$126,4 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 903,76$ м ²	10-20 м ²	45,2 (903,76/20)	$45,2 \cdot 1,5 = 67,8$	штабель
Кирпич	18	147 162 шт.	$147162/18 = 8175$ шт.	3	$8175 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 35071$ шт.	400 шт.	87,7 (35071/400)	$87,7 \cdot 1,25 = 109,6$	в пакетах на поддонах
Металлические конструкции	44	164,45 т	$164,45/44 = 3,74$ т	3	$3,74 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 16,04$ т	0,5 т	32,1 (16,04/0,5)	$32,1 \cdot 1,2 = 38,52$	штабель
Стеновые сэндвич-панели	23	1883,62 м ²	$1883,62/23 = 81,9$ м ²	4	$81,9 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 468,5$ м ²	29 м ²	16,15 (468,5/29)	$16,15 \cdot 1,3 = 21$	вертикально
Ж/б сваи	33	291,6 м ³	$291,6/33 = 8,84$ м ³	4	$8,84 \cdot 4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 50,56$ м ³	0,8 м ³	63,2 (50,56/0,8)	$63,2 \cdot 1,3 = 82,16$	штабель

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Ж/б перемычки	1	2,24 м ³	$2,24/1 = 2,24$ м ³	1	$2,24 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3 =$ $= 3,2$ м ³	0,5 м ³	6,4 (3,2/0,5)	$6,4 \cdot 1,3 =$ $= 8,32$	штабель
Итого:								333,1	
Закрытые									
Плитка керамическая и керамогранит-ная	47	6347,3 м ²	$6347,3/47 =$ $= 135,05$ м ²	5	$135,05 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3$ $= 965,6$ м ²	80 м ²	12,1 (965,6/80)	$12,1 \cdot 1,2 =$ $= 14,52$	в пачках на подкладках
Витражи и дверные блоки	34	1127,34 м ²	$1127,34/34 =$ $= 33,16$ м ²	5	$33,16 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3$ $= 237,1$ м ²	20-25 м ²	9,5 (237,1/25)	$9,5 \cdot 1,4 =$ $= 13,3$	в вертикальном положении
Линолеум	6	580,3 м ²	$580,3/6 = 96,7$ м ²	5	$96,7 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3$ $= 691,4$ м ²	80 м ²	8,64 (691,4/80)	$8,64 \cdot 1,3 =$ $= 11,23$	Рулон горизонтально
Краски	16	1,02 т	$1,02/16 = 0,06$ т	16	$0,06 \cdot 16 \cdot 1,1 \cdot 1,3$ $= 1,37$ т	0,6 т	2,28 (1,37/0,6)	$2,28 \cdot 1,2 =$ $= 2,7$	На стеллажах
Итого:								41,75	
Навес									
Утеплитель плитный	5	4133,28 м ²	$4133,28/5 =$ $= 826,7$ м ²	1	$826,7 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 1,3$ $= 1182,18$ м ²	4 м ²	295,55 (1182,18/4)	$295,55 \cdot 1,2 =$ $= 354,66$	штабель высотой 1,5 м
Рулонная гидроизоляция» [9]	17	10,29 т	$10,29/17 =$ 0,61 т	5	$0,61 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1,3 =$ $= 4,36$ т	15 рул (0,8 т)	5,45 (4,36/0,8)	$5,45 \cdot 1,0 =$ $= 5,45$	штабель высотой 1.5 м
Итого:								360,11	

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь S_p , м ²	Принимаемая площадь S_f , м ²	Размеры АхВ, м	Кол-во зданий	Характеристика
Контора прораба	7	3	21	24	9х3	1	Передвижной, ГОСС-П-3
Гардеробная	56	0,9	50,4	28	9х3	2	Контейнерный, ГОСС-Г-14
Диспетчерская	3	7	21	21	7,5х3,1	1	Контейнерный, 5055-9
Помещение для проведения собраний	56	0,02	1,12	24	9х3	1	Передвижной, КОСС-КУ
Проходная	-	-	-	6	2х3	2	Сборно-разборная
Душевая	56·80%=45	0,43	19,35	28	10х3,2	1	Передвижной, Г-10
Сушильная	56	0,2	11,2	16	6,5х2,6	1	Передвижной, 4078-100-00.000.СБ
Комната для отдыха и обогрева	56	0,75	42	24	9×2,7	2	Передвижной, 420-01-13
Туалет» [9]	71	0,07	4,97	24	8,7х2,9	1	Передвижной, ТСП-2-800000

Таблица Г.7 - Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Сварочный аппарат СТЕ-24	кВт	54	1	54
Вибратор глубинный ИВ-47	кВт	1,2	2	2,4
Виброрейка СО-47	кВт	0,6	1	0,6
Штукатурная станция «Салют» [9]	кВт	10	1	10
Итого:				67

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.8 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители эл. Энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	25719,8	0,4·25,72=10,29
Открытые склады	1000 м ²	1,0	10	333,1	1·0,333=0,33
Итого мощность наружного освещения					∑P _{он} =10,62» [9]

Таблица Г.9 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители эл. Энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
Помещение для прорабов	100 м ²	1	75	0,24	0,24
Гардеробная	100 м ²	1	50	0,56	0,56
Диспетчерская служба	100 м ²	1	75	0,21	0,21
Помещение для проведения собраний	100 м ²	1	75	0,24	0,24
Проходная	100 м ² » [9]	0,8	-	0,12	0,096
Душевая	100 м ²	0,8	-	0,28	0,224
Сушильная	100 м ²	0,8	-	0,16	0,128
Комната для отдыха и обогрева	100 м ²	0,8	-	0,48	0,384
Туалет	100 м ²	0,8	-	0,24	0,192
Закрытый склад	1000 м ² » [9]	1,2	15	0,042	0,05
Итого мощность внутреннего освещения					∑P _{ов} =2,32

Приложение Д

Дополнительные сведения к разделу Экономика строительства

Таблица Д.1 – Объектный сметный расчет № ОС-06-01

«Объект	Объект: Здание автомобильного центра				
Общая стоимость	329059,89 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-02-2024» [9]	Здание автомобильного центра	1 м ²	6264	63,29	$C=63,29 \times 6264 \times 0,83 \times 1,0 = 329059,89$ тыс. руб.
Итого:					329059,89

Таблица Д.2 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01 «Благоустройство и озеленение»

Объект	Объект: Здание автомобильного центра				
Общая стоимость	25692,62 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2024 г.				
«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2024 Таблица 16-06-001-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	65	377,6	$377,6 \times 65 \times 0,85 \times 1,0 = 20862,4$
НЦС 81-02-17-2024 Таблица 17-02-004-02	Озеленение территорий с площадью газонов 60%	100 м ² » [9]	31	183,31	$183,31 \times 31 \times 0,85 = 4830,22$
Итого:					25692,62

Таблица Д.3 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства в ценах на 01.01.2024 г.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-06-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Здание автомобильного центра	329059,89
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> «Благоустройство и озеленение территории» [9]	25692,62
Итого		354752,51
НДС 20%		70950,5
Всего по смете		425703,01