

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 20 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде _____
проекта
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

Автотехцентр на 50 мест по ул. Ястынской в г. Красноярске

тема

Руководитель _____
подпись, дата к.т.н. доц. каф. СКиУС _____
должность, ученая степень А.В. Ластовка _____
инициалы, фамилия
Студент _____
подпись, дата А.Г. Матерняк _____
инициалы, фамилия

Красноярск 2022 г.

Содержание

Реферат	5
Введение	6
1 Архитектурно-строительный раздел	8
1.1 Общие данные.....	8
1.1.2 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства	8
1.1.3 Технико-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства.....	8
1.2 Схема планировочной организации земельного участка	8
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	8
1.3 Архитектурные решения	9
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организаций	9
1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства....	10
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства	11
1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения.....	12
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	14
1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.....	14
1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непроизводственного назначения.....	15
2 Расчетно-конструктивный раздел	15
2.1 Исходные данные	15
2.1.1 Характеристика места строительства	15
2.1.2 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций.....	15
2.1.3 Характеристика конструкций.....	16
2.2 Сбор нагрузок на несущие элементы здания	17
2.2.1 Расчёт временных полезных нагрузок	18
2.2.2 Расчёт временных климатических нагрузок	18

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	БР-08.03.01.-2022 ПЗ		
Разработал	Матерняк.А.Г				Лит.	Лист	Листов
Руководитель	Ластовка.А.А			Автотехцентр на 50 мест по ул Ястынской в г. Красноярске.			
Н.контроль	Ластовка.А.А.			Кафедра СКиУС			
Зав. кафедр.	Деордиев.С.В						

2.2.3 Расчёт постоянных нагрузок.....	21
2.3 Расчёт поперечника конструкции.....	23
2.3.1 Задание расчетной схемы.....	23
2.3.2 Внутренние усилия металлических конструкций по результатам расчета схемы в ПК SCAD	26
2.4 Подбор сечений элементов каркаса.....	30
2.5 Расчёт узла сопряжения ригеля и колонны.....	33
3 Проектирование фундаментов	35
3.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	35
3.2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства	36
3.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства.....	37
3.4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства.....	37
3.5 Исходные данные	37
3.6 Анализ грунтовых условий.....	39
3.7 Сбор нагрузок	39
3.8 Расчет забивной сваи	40
3.9 Приведение нагрузок к подошве ростверка.....	43
3.10 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай.....	43
3.11 Конструирование ростверка.....	44
3.12 Расчет ростверка на продавливание колонной.....	44
3.13 Расчет и проектирование армирования.....	45
3.14 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа	46
3.15 Стоимость устройства ростверка на забивных сваях	46
3.16 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай	47
3.17 Определение несущей способности свай	48
3.18 Определение количества свай и размещение их в фундаменте	49
3.19 Приведение нагрузок к подошве ростверка	49
3.20 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай.....	49
3.21 Конструирование ростверка.....	50
3.22 Расчет ростверка на продавливание колонной.....	50
3.23 Расчет и проектирование армирования.....	51
3.24 Подсчет объемов и стоимости работ фундамента на буронабивных сваях	52
3.25 Сравнение забивной и буронабивной сваи.....	53
4. Технология строительного производства	53
4.1 Технологическая карта на монтаж сэндвич панелей.....	53
4.2 Общие положения	53

4.3 Организация и технология выполнения работ	54
4.4 Требования к качеству работ	62
4.5 Потребность в материально-технических ресурсах	64
4.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования.....	65
4.7 Составление калькуляции трудовых затрат и заработка платы	67
4.8 Техника безопасности и охрана труда.....	68
4.9 Технико-экономические показатели	69
5 Организация строительного производства.....	70
5.1 Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части.....	70
5.1.1 Область применения строительного генерального плана.....	70
5.1.2 Продолжительность строительства.....	70
5.1.3 Подбор грузоподъемных механизмов	71
5.1.4 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию.....	71
5.1.5 Определение зон действия грузоподъемных механизмов	71
5.1.6 Потребность строительства в кадрах. Расчет потребности и подбор временных административных, жилых, хозяйственных и культурно-бытовых зданий	72
5.1.7 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке.....	74
5.1.8 Потребность строительства в электрической энергии	75
5.1.9 Потребность строительства во временном водоснабжении.....	76
5.1.10 Проектирование временных дорог и проездов	78
5.1.11 Мероприятия по охране труда и технике безопасности.....	78
5.1.12 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов	79
5.1.13 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана	80
6 Экономика строительства	81
6.1 Определение сметной стоимости на общестроительные работы и ее анализ....	81
6.2 Технико-экономические показатели проекта.....	85
Заключение	88
Список использованных источников.....	91
Приложение А Теплотехнический расчет (ТТР стены, ТТР покрытия)	
Приложение Б Экспликация полов	
Приложение В Спецификация окон и дверей	
Приложение Г Ведомость отделки помещений	
Приложение Д Локальный сметный расчет	

Реферат

Дипломный проект на тему: «**Автотехцентр на 50 мест по ул. Ястынской в г. Красноярске**» содержит 7 листов графического материала, 133 страницы текстового документа вместе с приложениями.

В пояснительной записке описаны объемно - планировочные и конструктивные особенности здания, конструктивные расчеты основных несущих элементов, методы производства монтаж сэндвич панелей здания, организация производства строительно-монтажных работ основного периода строительства, стоимость строительства и производства работ.

Цель проекта: здание с созданием комфортных условий обеспечения для работы.

Актуальность, новизна, эффективность: создание эффективного здания.

В результате дипломного проектирования:

- разработаны архитектурно-планировочные решения;
- выполнены теплотехнические расчеты наружной стены, кровли, окна;
- выполнен расчёт поперечной рамы здания в осях 1-4/Б с последующим подбором сечений колон, ригелей и прогонов;

- выполнены в результате сравнения устройства фундамента на забивных сваях и буронабивных наиболее выгодным и менее трудоемким является фундамент на забивных сваях. Принимаются 4 свай С90.30 сечением 300x300 мм. Ростверк сечением 1500x1500 мм. и высотой 600 мм;

- разработана технологическая карта монтаж сэндвич панелей, а также объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания.

- представлена локальная смета на общестроительные работы.

В результате проведения проектных работ была определена структура строительства, состав и характеристики строительной документации. Графическая часть бакалаврской работы выполнена с помощью программ AutoCAD2012. Применен программный комплекс «Гранд-смета», программный комплекс SCAD Office v.11.5.

Введение

Здание проектируемого «Автотехцентр на 50 мест по ул. Ястынской в г. Красноярске»

Проектная документация выполнена на новое строительство

Цель проекта: создание комфортных условий обеспечения комфортных условий для работы и проживания.

Актуальность, новизна, эффективность: создание эффективного здания.

Проект «Автотехцентр на 50 мест по ул. Ястынской в г. Красноярске» разработан на основании задания на проектирование.

Объемно-пространственная структура здания автотехцентра представляет собой блокированный из двух частей объем. Одна часть в осях 4'-11 и А-И представлена двухэтажным блоком автотехцентра. Другая часть в осях 1-4 и А-Д - это пристройка четырехэтажного административно-бытового комплекса. Форма здания в плане многоугольная с габаритными размерами в осях 64,8x58,8м.

Вход в АТЦ расположен с юго-западной стороны. Въезды автотранспорта есть с юго-западной, юго-восточной, северо-восточной и северо-западной сторон. Тип водостока здания - внутренний.

Основные площади на двух этажах автотехцентра заняты помещениями технического обслуживания и ремонта. Также на 1 этаже размещается раздевалка с санузлом для рабочих, а на 2 этаже венткамера.

В АБК на 1-ом этаже на отм. 0,000 запроектирована входная группа помещений с тамбуром и фойе. Также на 1-ом этаже расположены рабочие кабинеты, раздевалки, технические помещения, КУИН и группа санузлов. На 2-ом этаже на отм. +3,600 располагаются фойе, комната приема пищи и санузлы. На 3-ем этаже на отм. +7,200 запроектированы кабинеты и санузлы, а на 4-ом этаже на отм. +10,800 фойе и санузлы. На всех этажах предусмотрены санузлы для МГН. Для сообщения между этажами используются 2 лестничных клетки, одна из которых в осях 1-2, Г-Д выходит непосредственно наружу и лифт, предназначенный для использования МГН. Все это обеспечивает короткие пути коммуникации и эвакуации. На отм. +15,300 находится выход на кровлю из лестничной клетки в осях 1-2, Г-Д. Здание обеспечено необходимыми для эксплуатации техническими помещениями (венткамера, электрощитовая, узел ввода и КУИН).

Наружные стены (тип 1) стены из сэндвич –панели с минераловатным утеплителем толщиной 180 мм.

Наружные стены (тип 2) - выполнены из красного полнотелого кирпича по ГОСТ 530-2012 на растворе марки 100 толщиной 250 мм, с утеплителем ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ толщиной 150мм с облицовкой фасада системой вентилируемого фасада ВФ МП Фасадная кассета.

Внутренние перегородки в зависимости от расположения и назначения помещений выполняются кирпичными 120мм, из КНАУФ-листов 125мм по

металлическому каркасу с заполнением негорючим утеплителем., а также из сэндвич-панели толщиной 100мм.

Каркасно-стеновая система металлические рамы и монолитное ж/б перекрытие. Рамы каркаса с жесткими узлами, диск перекрытия жесткая ж/б монолитная плита. Устойчивость обеспечивается за счет совместной работы рам и монолитного перекрытия и системы связей по кровли и каркасу.

Рамы каркаса с шарнирными узлами, диск перекрытия жесткая ж/б монолитная плита. Устойчивость обеспечивается за счет совместной работы металлических рам и монолитного перекрытия и системы связей по кровли и каркасу.

Перекрытие монолитное ж/б толщиной 200мм из бетона В25, П5, F100, W4. Армирование фоновой арматурой 12 и 14 А400 с шагом 200, на опорах(верхняя) и в пролете(нижняя) добавочная арматура 16, 20, 25 А400 с шагом 200.

Лестницы- металло-бетонные сборные ступени по металлическим косоурам Стены лестничных клеток- кирпичная кладка из кирпича КРОПо 1НФ100/2.0/50(ГОСТ 530-2007) на растворе М50.

Монолитное перекрытие (покрытие) запроектировано из бетона В25, F100, W4, толщиной 200мм.

За условную отметку 0.000 здания принята отметка чистого пола 1-го этажа соответствующая абсолютной отметке

Разработан на основании архитектурно-планировочного задания на проектирование

Технические решения, принятые в проекте соответствуют противопожарным, экологическим, санитарно-гигиеническим и другим нормам, правилам и стандартам, действующим на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасность для жизни и здоровья людей при соблюдении мероприятий, предусмотренных проектом и надлежащей эксплуатации.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Общие данные

1.1.2 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства

Основание для разработки проектной документации по объекту:

Проектируемое здание: «Автотехцентр на 50 м/м в границах земельного участка с кадастровым номером 24:50:0400051:105»

Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта.

Объемно-пространственная структура здания автотехцентра представляет собой блокированный из двух частей объем. Одна часть в осях 4'-11 и А-И представлена двухэтажным блоком автотехцентра. Другая часть в осях 1-4 и А-Д - это пристройка четырехэтажного административно-бытового комплекса. Форма здания в плане многоугольная с габаритными размерами в осях 64,8x58,8м

Разработан на основании архитектурно-планировочного задания на проектирование

1.1.3 Технико-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства

Таблица №1 Технико-экономические показатели

Наименование показателей	Единица измерения	Показатели
Площадь застройки	м ²	3871,93
Общая площадь здания:	м ²	8298,6
Строительный объем	м ³	55905,6
Этажность здания	эт	2-4

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Характеристика района строительства

- Строительно-климатический район - 1Д
- Снеговой район V - нормативная снеговая нагрузка 3,2 кПа;
- Ветровой район II - нормативная ветровая нагрузка 0,30 кПа;

- Расчетная зимняя температура наружного воздуха - минус 37°C;
- Сейсмичность района строительства - 5 баллов.

1.3 Архитектурные решения

1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации

Объемно-пространственная структура здания автотехцентра представляет собой блокированный из двух частей объем. Одна часть в осях 4'-11 и А-И представлена двухэтажным блоком автотехцентра. Другая часть в осях 1-4 и А-Д - это пристройка четырехэтажного административно-бытового комплекса. Форма здания в плане многоугольная с габаритными размерами в осях 64,8x58,8м. Высота здания от уровня земли до парапета кровли составляет 16,03 м, до парапета выхода на кровлю - 18,43 м.

Фундаменты АТЦ – свайные см КР-1.

За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола первого этажа административно-бытового блока, которая соответствует абсолютной отметке в Балтийской системе высот.

Основные габариты фасадов подчинены технологическими производственными линиями. Светопрозрачные конструкции имеют высоту пропорционально композиционно связанную с высотой сэндвич-панелей. Горизонтальная раскладка панелей упрощает и удешевляет монтажные работы стековых ограждающих конструкций.

Основным приемом оформления фасадов является окрашивание панелей и деталей в цвета согласованные заказчиком. Чтобы фасад линейных объемов цеха не был, монотонным он разбавляется цветовыми пятнами, создавая более масштабные членения для человека и внося разнообразие в визуальное восприятие.

При этом все мелкие детали окрашены в темный цвет, что позволяет объединить различные элементы в единую композицию которая органично впишется в уже сложившуюся среду промышленной зоны перенасыщенную мелкими деталями.

К внутренней отделке не предъявляются специальных требований оформления.

Здание относится:

- по уровню ответственности - II
- по степени огнестойкости - IV
- по функциональной пожарной опасности - Ф5.2 по "Техническому регламенту о требованиях пожарной безопасности" ФЗ №123.

Технические решения, принятые в проекте соответствуют противопожарным, экологическим, санитарно-гигиеническим и другим нормам, правилам и стандартам, действующим на территории Российской Федерации, и

обеспечивают безопасность для жизни и здоровья людей при соблюдении мероприятий, предусмотренных проектом и надлежащей эксплуатации.

1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства

Номенклатура, компоновка и площади помещений обосновываются заданием заказчика и требованиями СНиП 31-04-2001, СНиП 2.09.04-87, СП 44.13330.2011, технического регламента "О требованиях пожарной безопасности".

Номенклатура, компоновка и площади помещений обосновываются заданием заказчика и требованиями СНиП 31-04-2001, СНиП 2.09.04-87, технического регламента "О требованиях пожарной безопасности".

Объемно-планировочные решения проектируемого здания обусловлены функциональным назначением объекта, принятой организацией технологического процесса работы, а также действующими нормами на проектирование зданий и сооружений и пожеланиями Заказчика по размещению помещений. Вход в АТЦ расположен с юго-западной стороны. Въезды автотранспорта есть с юго-западной, юго-восточной, северо-восточной и северо-западной сторон. Тип водостока здания - внутренний.

Основные площади на двух этажах автотехцентра заняты помещениями технического обслуживания и ремонта. Также на 1 этаже размещается раздевалка с санузлом для рабочих, а на 2 этаже венткамера.

В АБК на 1-ом этаже на отм. 0,000 запроектирована входная группа помещений с тамбуром и фойе. Также на 1-ом этаже расположены рабочие кабинеты, раздевалки, технические помещения, КУИН и группа санузлов. На 2-ом этаже на отм. +3,600 располагаются фойе, комната приема пищи и санузлы. На 3-ем этаже на отм. +7,200 запроектированы кабинеты и санузлы, а на 4-ом этаже на отм. +10,800 фойе и санузлы. На всех этажах предусмотрены санузлы для МГН. Для сообщения между этажами используются 2 лестничных клетки, одна из которых в осях 1-2, Г-Д выходит непосредственно наружу и лифт, предназначенный для использования МГН. Все это обеспечивает короткие пути коммуникации и эвакуации. На отм. +15,300 находится выход на кровлю из лестничной клетки в осях 1-2, Г-Д. Здание обеспечено необходимыми для эксплуатации техническими помещениями (венткамера, электрощитовая, узел ввода и КУИН).

Наружные стены (тип 1) стены из сэндвич –панели с минераловатным утеплителем толщиной 180 мм.

Наружные стены (лестнич. клетки) (тип 2) - выполнены из красного полнотелого кирпича по ГОСТ 530-2012 на растворе марки 100 толщиной 250 мм, с утеплителем ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ толщиной 150мм с облицовкой фасада системой вентилируемого фасада ВФ МП Фасадная кассета.

Внутренние перегородки в зависимости от расположения и назначения помещений выполняются кирпичными 120мм, из КНАУФ-листов 125мм по металлическому каркасу с заполнением негорючим утеплителем., а также из сэндвич-панели толщиной 100мм.

Каркасно-стеновая система металлические рамы и монолитное ж/б перекрытие. Рамы каркаса с жесткими узлами, диск перекрытия жесткая ж/б монолитная плита. Устойчивость обеспечивается за счет совместной работы рам и монолитного перекрытия и системы связей по кровли и каркасу.

Рамы каркаса с шарнирными узлами, диск перекрытия жесткая ж/б монолитная плита. Устойчивость обеспечивается за счет совместной работы металлических рам и монолитного перекрытия и системы связей по кровли и каркасу.

Перекрытие монолитное ж/б толщиной 200мм из бетона В25, П5, F100, W4. Армирование фоновой арматурой 12 и 14 А400 с шагом 200, на опорах(верхняя) и в пролете(нижняя) добавочная арматура 16, 20, 25 А400 с шагом 200.

Лестницы - металло-бетонные сборные ступени по металлическим косоурам Стены лестничных клеток- кирпичная кладка из кирпича КРОПо 1НФ100/2.0/50(ГОСТ 530-2007) на растворе М50.

Монолитное перекрытие (покрытие) запроектировано из бетона В25, F100, W4, толщиной 200мм.

Здание облицовано стеновыми сэндвич панелями толщиной 150мм и кровельными панелями поэлементной сборки толщиной 200мм. Монтаж панелей вести в соответствии узлам технического каталога ТЕРМОЛЕНД.

Крепление стеновых панелей сэндвич к несущим конструкциям производить в соответствии с техническим каталогом "Металлические трехслойные панели с минераловатным утеплителем".

Герметизация сопряжений панелей между собой, заделку стыков между панелями следует выполнять в строгом соответствии с узлами крепления.

Крепление панелей к металлическим прогонам производится самосверлящими шурупами из нержавеющей или углеродистой стали с уплотнительными шайбами.

Кровля АТЦ – сэндвич панели поэлементной сборки и мембрана.

Кровля 4-Х этажной административно-бытовой части - совмещенная – утеплитель по железобетонной плите.

Водоотвод с кровли – внутренний организованный.

1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства

Основные габариты фасадов подчинены технологическими производственными линиями. Светопрозрачные конструкции имеют высоту пропорционально композиционно связанную с высотой сэндвич-панелей.

Горизонтальная раскладка панелей упрощает и удешевляет монтажные работы стеновых ограждающих конструкций.

К внутренней отделке не предъявляется специальных требований оформления.

Пропорции фасада заданы размерами элементов ограждающей конструкции с учётом сокращения работ по монтажу. С учётом больших разностей существующих отметок земли цоколь предусмотрен с переменной высотой и композиционно связан с ограждающими конструкциями. Оконные проёмы и витраж лестничной клетки имеют высоту композиционно связанную с высотой стальных панелей.

К внутренней отделке не предъявляется специальных требований оформления. Для полов в коридорах и кабинетах предусмотрены разные материалы. Отметка второго этажа в административно-бытовой части привязана к раскладке наружных панелей, что способствует удобству монтажа строительных конструкций и расположению оконных проёмов на втором этаже.

1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения

Внутренняя отделка помещений производится в зависимости от функционального назначения и требований, предъявляемых нормативными документами.

Отделка потолков не предусматривается так как открытой остается поверхность внутренней стороны кровельной сэндвич-панели.

Внутренняя отделка помещений производится в зависимости от функционального назначения и требований, предъявляемых нормативными документами.

В складских и технических помещениях полы выполняются устойчивыми к механическому воздействию.

В помещениях с влажностным режимом (сан.узлы, гардеробные с душевыми), отделка обеспечивает влагостойкость. Предусмотрена отделка стен керамической плиткой на высоту 3 м от пола. Для покрытия пола применяется керамогранитная напольная плитка.

В отделке офисных, технических и бытовых помещений, применяется окраска латексной краской ВД-КЧ плоскостей потолков и стен. В качестве отделки полов проектом предусмотрены керамогранитная плитка и виниловое покрытие.

Отделка на путях эвакуации (лестничные клетки, коридоры, вестибюли и т.п.) имеет характеристики не ниже:

Для помещений функциональной пожарной опасности - Ф4.3, Ф5.2 (на путях эвакуации):

КМ1 (Г1, В1, Д2, Т2, РП1) - для отделки стен и потолков в лестничных клетках;

КМ2 (Г1, В2, Д2, Т2, РП1) - для отделки стен и потолков в общих коридорах и фойе;

КМ2 (Г1, В2, Д2, Т2, РП1) - для покрытий пола в лестничных клетках;

КМ3 (Г2, В2, Д3, Т3, РП2) - для покрытий пола в общих коридорах и фойе.

На лестничных маршах предусмотрены ограждения с перилами.

В технических помещениях полы выполняются устойчивыми к механическому воздействию.

Наружные стены (тип 1) стены из сэндвич –панели с минераловатным утеплителем толщиной 180мм.

Наружные стены (тип 2) - выполнены из красного полнотелого кирпича по ГОСТ 530-2012 на растворе марки 100 толщиной 250 мм, с утеплителем ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ толщиной 150мм с облицовкой фасада системой вентилируемого фасада ВФ МП Фасадная кассета.

Внутренние перегородки в зависимости от расположения и назначения помещений выполняются кирпичными 120мм, из КНАУФ-листов 125мм по металлическому каркасу с заполнением негорючим утеплителем., а также из сэндвич-панели толщиной 100мм.

Внутренняя отделка:

Потолки:

по ГКЛВ-Затирка (Atlas), Акриловая универсальная грунтовка, Краска латексная ВД-КЧ

Стены из сэндвич-панелей:

- в техническом помещениях стены обшиваются листами ГКЛВ (влагостойкими) на всю высоту и облицовываются керамической плиткой на высоту 2 м, выше окрашиваются;

- в остальных помещениях внутренняя облицовка панелей не требует дополнительной отделки.

Перегородки ГКЛ:

по ГКЛВ-Затирка (Atlas), Акриловая универсальная грунтовка, краска латексная ВД-АК

- в санузлах и в техническом помещении перегородки облицовываются керамической плиткой на высоту 2 м от пола, выше перегородки окрашиваются.

Полы:

- топпинг по жесткому подстилающему слою: стяжка АРМ. 70 мм,
- асфальтобетон по жесткому подстилающему слою: ж/б плита 200 мм
- керамическая напольная плитка.

Наружная отделка:

- Стеновые сэндвич-панели цвет по RAL7015; RAL1021; RAL7021;
- Кровельные сэндвич-панели цвет по RAL7021;
- Дверные блоки, профили витражей цвет по RAL5017;
- Фасонные элементы обрамления окон, дверей цвет по RAL7021;
- Металлические элементы лестниц, ограждения цвет по RAL7021.

1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей

В помещениях с постоянным пребыванием людей (помещение персонала встройки и рабочие места в цехе) предусмотрено естественное боковое освещение через оконные проемы, заполненные ПВХ окнами со стеклопакетами из прозрачного стекла.

1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия

В части защиты от шума помещений здания проектом предусмотрены архитектурно-планировочные мероприятия, характеризующиеся блокировкой технологически однотипных помещений в группы, отделенные от помещений с другим шумовым климатом ограждающими конструкциями с индексами изоляции воздушного шума и приведенного уровня ударного шума, соответствующими нормативам и обеспечивающими нормативную звукоизоляцию.

В части защиты от шума помещений здания проектом предусмотрены архитектурно-планировочные мероприятия, характеризующиеся блокировкой технологически однотипных помещений в группы, отделенные от помещений с другим шумовым климатом ограждающими конструкциями с индексами изоляции воздушного шума и приведенного уровня ударного шума, соответствующими нормативам и обеспечивающими нормативную звукоизоляцию. Помещения административно-бытового блока отделены от складских помещений стеной из сэндвич-панелей. В качестве заполнения в сэндвич-панелях используется минераловатный материал толщиной 270 мм с индексом звукоизоляции 43 дБ. В инженерных системах предусмотрены глушители шума, а также виброизоляция инженерного и санитарно-технического оборудования зданий.

Звукоизолирующие характеристики наружных ограждающих конструкций (окон, витражей, входных групп и т.п.) заложенные в проекте отвечают требованиям изоляции внешнего шума, производимого внешним транспортом.

Используемые в проекте звукоизоляционные материалы имеют соответствующие пожарные и гигиенические сертификаты.

В инженерных системах предусмотрены глушители шума, а также виброизоляция инженерного и санитарно-технического оборудования зданий.

Используемые в проекте звукоизоляционные материалы имеют соответствующие пожарные и гигиенические сертификаты.

1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непроизводственного назначения

Наружная отделка:

- Стеновые сэндвич-панели цвет по RAL7015; RAL1021; RAL7021;
- Кровельные сэндвич-панели цвет по RAL7021;
- Дверные блоки, профили витражей цвет по RAL5017;
- Фасонные элементы обрамления окон, дверей цвет по RAL7021;
- Металлические элементы лестниц, ограждения цвет по RAL7021.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Объект строительства – автотехцентр на 50 мест по ул. Ястынской в г. Красноярске;

Назначение здания – общественное;

Вид строительства – новое строительство;

Этажность – переменной этажности;

Конфигурация в плане – сложной формы;

Класс ответственности здания – II (нормальный);

Класс функциональной пожарной опасности (помещения АБК) – Ф3.5;

Класс функциональной пожарной опасности (помещения технического обслуживания и ремонта) – Ф5.1;

Степень огнестойкости – II;

Класс конструктивной пожарной опасности – С1.

2.1.1 Характеристика места строительства

Место строительства – г. Красноярск;

Строительная климатическая зона – 1В [22]; Зона влажности – сухая [22];

Расчётная зимняя температура наружного воздуха – минус 37 °С, [22];

Расчётная температура внутреннего воздуха – плюс 20 °С [23];

Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли – 150 кгс/м² для III снегового района [23];

Нормативное значение ветрового давления на 1м² вертикальной поверхности – 38 кгс/м² для III ветрового района [23];

Преобладающее направление ветра – ЮЗ;

Сейсмичность площадки строительства – 5 баллов.

2.1.2 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций

В рамках дипломного проекта, согласно индивидуальному заданию, производим статический расчёт поперечной рамы здания в осях 1-4/Б с последующим подбором сечений колонн, ригелей и прогонов. В качестве конструирования производим расчёт базы колонны и узел сопряжения ригеля перекрытия и колонны.

Конструктивные решения перекрытия разработаны, опираясь на объемно-планировочную компоновку здания, а также учитываются решения, принятые в Архитектурном разделе данной пояснительной записки.

Геометрия расчётной модели точно соответствует форме проектируемого здания. В расчётной модели учтены физические характеристики применяемых материалов, особенности их работы под нагрузкой.

Расчёт производится от следующих нагрузок:

- собственный вес основных несущих конструкций;
- собственный вес конструкций полов и перегородок;
- собственный вес ограждающих конструкций;
- кратковременная полезная нагрузка на перекрытие;
- климатические нагрузки (ветровая и сугревая).

2.1.3 Характеристика конструкций

Конструктивная система здания – рамно-связевой каркас. Пространственная жёсткость и устойчивость каркаса обеспечивается за счёт жёсткого сопряжения колонн с фундаментами, жёстких и шарнирных узлов рам каркаса, системы вертикальных связей между колоннами и системы связей покрытия.

Здания представляет собой каркасную конструкцию, выполненную в стальном исполнении. Основные вертикальные конструкции выполнены в виде металлических колонн, горизонтальные – в виде стропильных балок.

Неизменяемость диска покрытия и перекрытий обеспечивается жёстким сопряжением монолитных плит перекрытий по несъемной опалубке из профилированного настила с элементами балочных решёток перекрытий.

Крепление балок, на которые опираются перекрытия к колоннам – жесткое, крепление остальных балок – шарнирное.

Проектируемое здание прямоугольной формы в плане, состоит из двух блоков – блока административно-бытовых помещений размерами 11,4 x 33,6м в осях 1-4/А-Д и блока основных помещений для технического обслуживания транспортных средств размерами 52,6 x 58,8м в осях 4'-11/А-И.

Общие габариты здания в осях 1-11/А-И – 64,8 x 58,8м.

Отметка парапета +18,430 м.

Конструкции каркаса приняты по расчётам, с учётом расчётных нагрузок, действующих на здание (ветровые нагрузки, нагрузки от собственного веса конструкций, сугревые и временные нагрузки на перекрытиях).

Расчётные нагрузки приняты с учётом указаний [21].

Фундаменты под колонны – монолитные железобетонные отдельные ростверки на свайном основании.

Все фундаменты запроектированы из бетона класса В20W4F150 (арматура А500с).

Колонны каркаса приняты по результатам расчёта из двутавровых прокатных колонных профилей по ГОСТ Р 57837-2017. Марка стали для колонн – С345.

Балки перекрытия и покрытия приняты по результатам расчёта из двутавровых прокатных нормальных и широкополочных профилей по ГОСТ Р 57837-2017. Марка стали для балок покрытия – С345.

Плиты перекрытия и покрытия выполнены из монолитного железобетонного по несъемной опалубки из профилированного листа общей толщиной 240 мм. Все плиты запроектированы из бетона класса В25W4F100 (арматура А500с).

Лестничные марши из сборных железобетонных ступеней ЛС (ГОСТ 8717.0-84) по стальным косоурам из прокатного швеллера 16П (ГОСТ 8240-97), класс стали С245.

Стеновое ограждение выполнено из навесных панелей типа «Сэндвич» послойной сборки общей толщиной 225 мм. В качестве утеплителя используются плиты из каменной ваты ТЕХНОВЕНТ Стандарт, в два слоя, толщиной 30 и 150 мм.

Для организации внутреннего пространства применены перегородки из гипсоволокнистых листов на металлическом каркасе (проектируются из серии 1.031.9-2.07) толщиной 100 мм и кирпичные перегородки толщиной 120 мм.

Крыша:

Крыша – совмещённая, малоуклонная, с внутренним организованным водостоком, в водоотводные воронки.

В осях 4'-11/А-И качестве элемента покрытия и утеплителя покрытия применены кровельные панели типа «Сэндвич» послойной сборки общей толщиной 200 мм.

Кровля:

Покрытие кровли предусматривается из полимерной мембранны LOGICROOF V-RP толщиной 1,2 мм.

2.2 Сбор нагрузок на несущие элементы здания

Для проектирования несущих конструкций необходимо выполнить сбор нагрузок. При сборе распределённой нагрузки на перекрытие этажа, необходимо учитывать постоянные и временные нагрузки. Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на перекрытие от собственного веса людей и оборудования, сугревая нагрузка, ветровая нагрузка). К постоянным нагрузкам относится собственный вес вышеперечисленных перекрытий и несущих конструкций, собственный вес перегородок, а также

собственный вес конструкции покрытий пола и кровельного пирога, и ограждающих конструкций.

2.2.1 Расчёт временных полезных нагрузок

Согласно таблице 8.3 [23], полное нормативное значение полезной нагрузки на перекрытие:

Служебные помещения административного персонала – 2,0 кПа;

Коридоры, примыкающие к вышеуказанным помещениям – 3,0 кПа;

Покрытие кровли – 0,7 кПа.

Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для равномерно распределенных нагрузок следует принимать 1,2 при полном нормативном значении более или равном 2,0 кПа и 1,3 при полном нормативном значении менее 2,0 кПа. Результаты расчётов сведём в таблицу 2.1

Полезные нагрузки первого этажа мы не учитываем по причине того, что полы первого этажа конструктивно опираются на естественное основание и не передают нагрузки на основные конструкции здания.

Таблица 2.1 – Полезные нагрузки на перекрытия и покрытие

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	Служебные помещения административного персонала	2,0	1,2	2,4
2	Коридоры возле служебных и спальных помещений	3,0	1,2	3,6
3	Покрытие кровли	0,7	1,3	0,91

2.2.2 Расчёт временных климатических нагрузок

Согласно таблицам 10.1 и 11.1 [23] на участке строительства существует нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли – 1,5 кПа для III снегового района и нормативное значение ветрового давления на 1 м² вертикальной поверхности – 0,38 кПа для III ветрового района.

Расчет **снеговой нагрузки** выполнен по нормам проектирования [20.13330.2016]. Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле 10.1 выше указанных норм:

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

Расчет произведен с помощью сателлита ВЕСТ ПК SCAD.

Исходные данные расчета сведены в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Исходные данные для определения снеговой нагрузки.

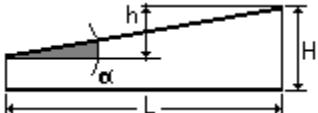
Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Снеговой район	III	
Нормативное значение снеговой нагрузки	1,50	кПа
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя температура января	-20	°C
Здание		
		
Высота здания Н	14,9	м
Ширина здания В	33,6	м
h	0,199	м
a	1	град
L	11,4	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке g_f	1,4	



Рисунок 2.1 – Нормативное и расчетное значение снеговой нагрузки, кН/м².

Расчет **ветровой нагрузки** выполнен по нормам проектирования [23]. с помощью сателлита ВЕСТ ПК SCAD.

Исходные для расчета сведены в таблицу 2.3.

Результаты расчёта сведены в таблицы 2.4 – 2.5.

Таблица 2.3 – Исходные данные к расчёту ветровой нагрузки.

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,373 кН/м ²
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15° поверхности
Параметры	
Поверхность	Наветренная поверхность
Шаг сканирования	5 м
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4
H	14,9
	m

Ветровая нагрузка на стену (наветренная сторона)

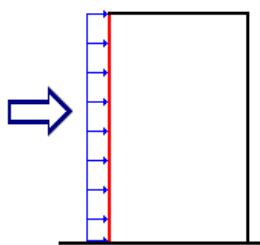


Рисунок 2.2 – Схема приложения ветровой нагрузки на наветренную сторону

Таблица 2.4 – Результаты расчёта ветровой нагрузки - наветренная сторона.

Высота (м)	Нормативное значение (кН/м ²)	Расчётное значение (кН/м ²)
0	0,228	0,319
5	0,228	0,319
10	0,228	0,319
14,9	0,228	0,319

Ветровая нагрузка на стену (подветренная сторона)

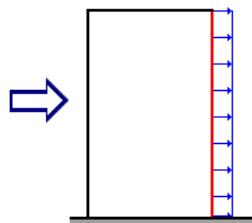


Рисунок 2.3 – Схема приложения ветровой нагрузки на подветренную сторону

Таблица 2.5 – Результаты расчёта ветровой нагрузки - подветренная

сторона.

Высота (м)	Нормативное значение (кН/м ²)	Расчётоное значение (кН/м ²)
0	-0,142	-0,199
5	-0,142	-0,199
10	-0,142	-0,199
14,9	-0,142	-0,199

Результаты расчётов по снеговой и ветровой нагрузкам сведём в таблицу 2.6.

Таблица 2.6 – Временные нагрузки на покрытие и стены

№ п/п	Нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надёжности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	2	3	4	5
1	Снеговая нагрузка по первому варианту нагружения	1,367	1,4	1,914
2	Ветровая на наветренную стену	0,228	1,4	0,319
3	Ветровая на подветренную стену	-0,142	1,4	-0,199

2.2.3 Расчёт постоянных нагрузок

Согласно таблице 7.1 [23] для вычисления расчётных значений постоянных нагрузок применяются следующие коэффициенты надёжности по нагрузке:

Для деревянных и бетонных конструкций плотностью выше 1600 кг/м³ – 1,1;

Для изоляционных, выравнивающих и отделочных слоёв, выполненных в заводских условиях – 1,2;

Тоже самое, выполненных в условиях строительной площадки – 1,3.

Таким образом для вычисления постоянных нагрузок, производим умножение объёмного веса материала на коэффициент надёжности по нагрузке. Нагрузку от перегородок принимаем равномерно-распределённой и равной 0,5 кПа согласно п.8.2.2 [3] с коэффициентом надёжности по материалу равным 1,2 (для отделочных слоёв, производимых в заводских условиях)

Результаты расчётов отображены в таблицах 2.7 – 2.8

Таблица 2.7 – Сбор постоянных нагрузок на вертикальные конструкции

№ п/п	Нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надёжности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Ограждающие конструкции				
1	Стеновой сэндвич-профиль $\delta=0,8$ мм $\gamma = 7800$ кг/м ³	0,06	1,2	0,072

2	Утеплитель – плиты из каменной ваты ТЕХНОВЕНТ Стандарт $\delta=180$ мм $\gamma = 400$ кг/м ³ ,	0,71	1,2	0,850
3	Фасадная стальная кассета	0,340	1,2	0,410
Итого от веса ограждающих конструкций				1,33

Таблица 2.8 – Сбор постоянных нагрузок на горизонтальные конструкции

№ п/п	Нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Напольное покрытие				
1	- Керамогранитная напольная плитка (300x300 мм) $\delta = 10$ мм, $\gamma = 2700$ кг/м ³	0,265	1,2	0,318
	- Прослойка и заполнение швов: - клей плиточный Крепс Плюс $\delta = 10$ мм, $\gamma = 1800$ кг/м ³	0,176	1,3	0,229
	- стяжка армированная из ЦПС М150 $\delta = 50$ мм, $\gamma = 2000$ кг/м ³	0,981	1,3	1,275
Итого напольное покрытие				1,822
Покрытие кровли («кровельный пирог»)				
	- Полимерная мембрана LOGICROOF V-RP FP	–	–	–
	- Разделительный слой – стеклохолст, не менее 0,1 кг/м ²	–	–	–
	- Утеплитель – экструдированный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF $\delta = 150$ мм, $\gamma = 90$ кг/м ³	0,132	1,2	0,158
Итого покрытие чердака				0,158
Перегородки				
	Кирпичные перегородки	0,5	1,2	0,60

Собственный вес несущих конструкций относится к постоянным нагрузкам и определяется автоматически с помощью функции ПК SCAD «собственный вес», устанавливая коэффициент надежности по нагрузки $\gamma_f = 1,1$ для железобетонных конструкций и $\gamma_f = 1,05$ для стальных конструкций.

2.3 Расчёт поперечника конструкции

2.3.1 Задание расчетной схемы

Статический расчет здания был произведен в учебной версии программного комплекса SCAD Office 21.1. Было принято решение взять поперечный разрез административно-бытового блока здания в осях 1-4/Б-Г. Расчетная схема изображена на рисунках 2.4, 2.6.

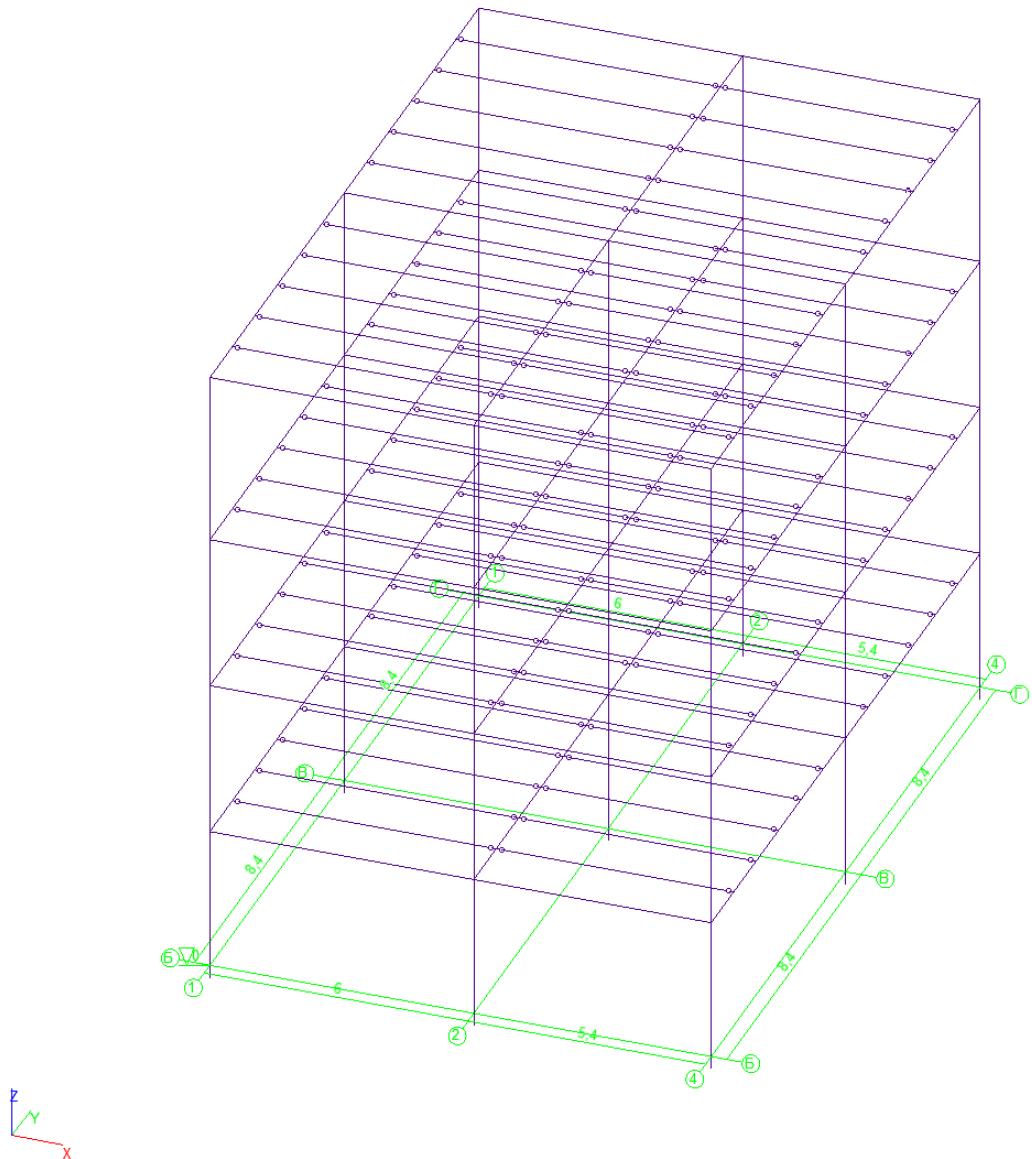


Рисунок 2.4 – Расчетная схема поперечника (каркас)

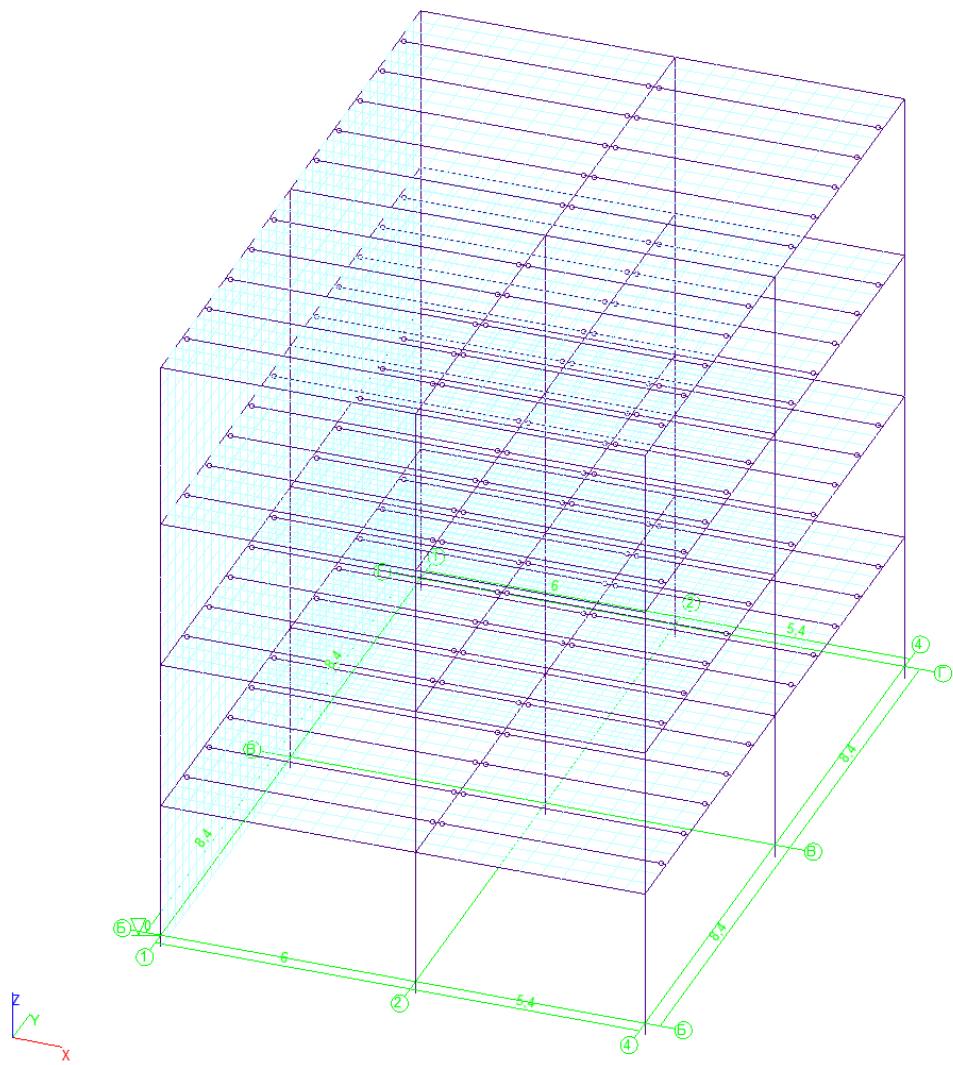


Рисунок 2.5 – Расчетная схема поперечника (каркас с пластинами)

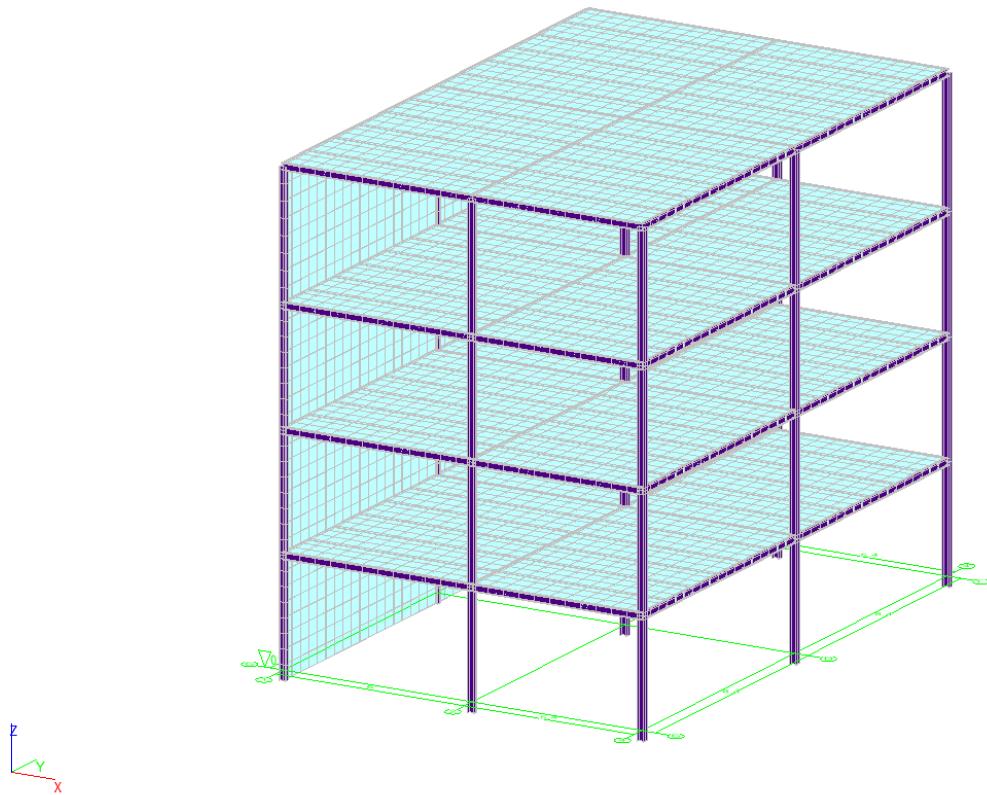


Рисунок 2.6 – Расчётная схема поперечника (Каркас с объёмом элементов)

Стержневые конечные элементы (далее КЭ) имитируют работу колонн. Колонны имеют жёсткое защемление. Пластинчатые КЭ имитируют работу плит перекрытия, покрытия и стенового ограждения. Пластинчатые КЭ имеют объединение перемещений с освобождением угловых вращений в местах объединения со стержневыми КЭ для имитации шарнирного закрепления плит перекрытий на балках и стенового ограждения на этажах. Для последующих расчётов загрузим нашу схему.

Загружение № 1: Постоянная нагрузка (Собственный вес несущих элементов)

Задаем с помощью функций ПК SCAD, устанавливая коэффициент надежности по нагрузки $\gamma_f = 1,05$.

Загружение № 2: Постоянная нагрузка (Собственный вес напольного и кровельного покрытий)

Задаём равномерно распределённую нагрузку на горизонтальные плитные КЭ схемы, соответствующие высотной отметке.

Загружение № 3: Постоянная нагрузка (Собственный вес фасадов)

Задаём равномерно распределённую нагрузку на стенные (вертикальные) плитные КЭ по оси 1 соответствующие внешнему периметру здания. Значение нагрузки равно $1,33 \text{ кН}/\text{м}^2$.

Загружение № 4: Постоянная нагрузка (Собственный вес перегородок)

Задаём равномерно распределённую нагрузку на горизонтальные плитные КЭ схемы. Значение нагрузки равно $0,6 \text{ кН}/\text{м}^2$.

Загружение № 5: Временная нагрузка (Снеговая нагрузка)

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку плитные КЭ покрытия равную $1,914 \text{ кН}/\text{м}^2$.

Загружение № 6: Временная нагрузка (Ветровая нагрузка)

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку пластинчатые КЭ наружных стен. Так как наружные стены идут только по оси 1 (по оси 4 находится второй основной блок здания) то рассмотрит наиболее неблагоприятный вариант, и приложим нагрузку на наветренную сторону от $0,228 \text{ кН}/\text{м}^2$ до $0,319 \text{ кН}/\text{м}^2$.

Загружение № 7: Временная нагрузка (Полезная нагрузка)

Прикладываем равномерно-распределённые нагрузки на плитные КЭ перекрытий и покрытий согласно экспликации помещений. В осях А-Б; В-Г располагаются служебные помещения. Полезная нагрузка составляет $1,95 \text{ кН}/\text{м}^2$. В осях 1-4/В-Г находится помещение фойе, что приравнивается к коридорам. Нагрузка для коридоров и равна $3,6 \text{ кН}/\text{м}^2$. Полезная нагрузка кровли составляет $0,91 \text{ кН}/\text{м}^2$.

Исходя из видов загружений в нашем случае получается следующая комбинация загружений:

$L1(1,1)+L2(1,0)+L3(1,0)+L4(1,0)+L5(0,9)+L6(0,7)+L7(1,0)$.

Согласно п. 6.4 [3] для загружений №5-7 (временные нагрузки) выставлены коэффициенты воздействия согласно степени влияния. Первая по величине идёт полезная нагрузка (L7) и имеет коэффициент 1. Вторая идёт снеговая нагрузка (L5) и имеет коэффициент 0,9. Последующие загружений (L6) имеют коэффициент 0,7.

Все нагрузки, кроме случая первого нагружения имеют коэффициент надёжности по нагрузке равный 1,0 поскольку схема загружалась расчётными значениями нагрузок.

Далее был произведён линейный расчёт с учётом вышеописанной комбинаций загружений в программном комплексе SCAD Office.

2.3.2 Внутренние усилия металлических конструкций по результатам расчета схемы в ПК SCAD

После производства расчёта были получены внутренние усилия несущего каркаса. Далее на рисунках 2.7 - 2.9 будут показаны эпюры внутренних усилий элементов каркаса. На рисунке 2.10 отображены вертикальные прогибы конструкций.

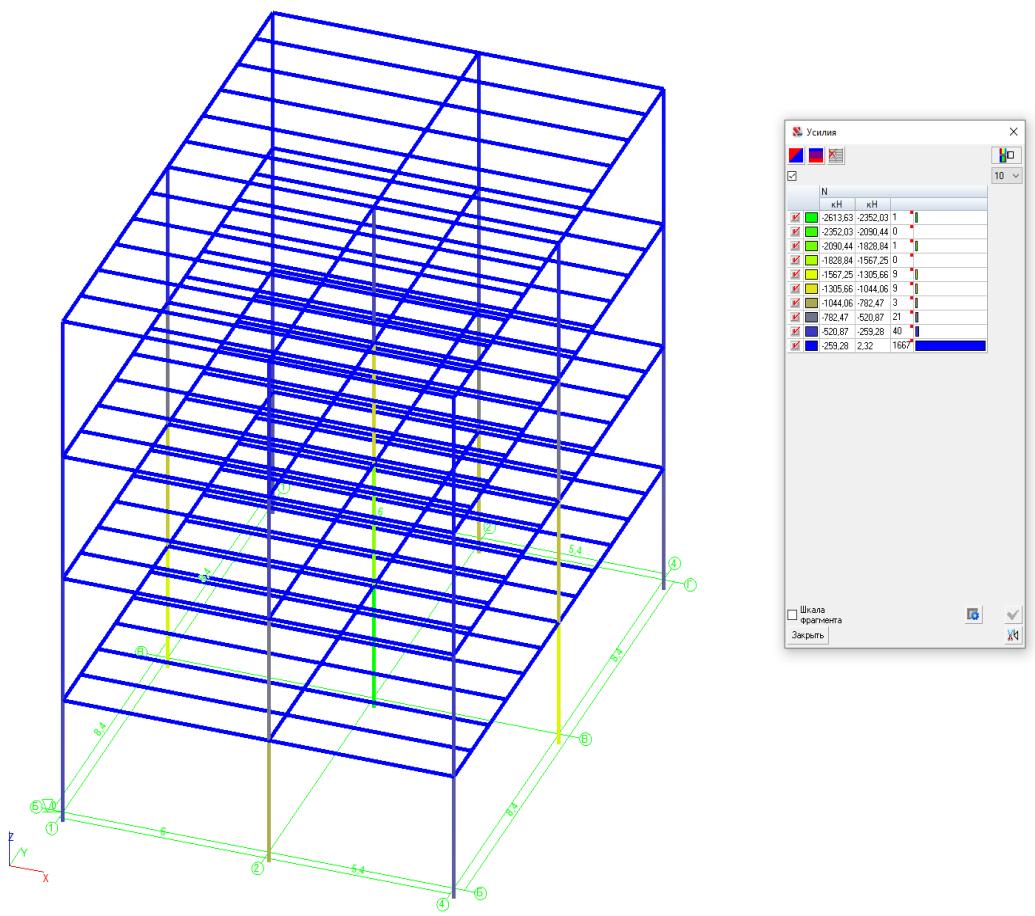


Рисунок 2.7 – Эпюры внутренних усилий от продольных сил N, кН.

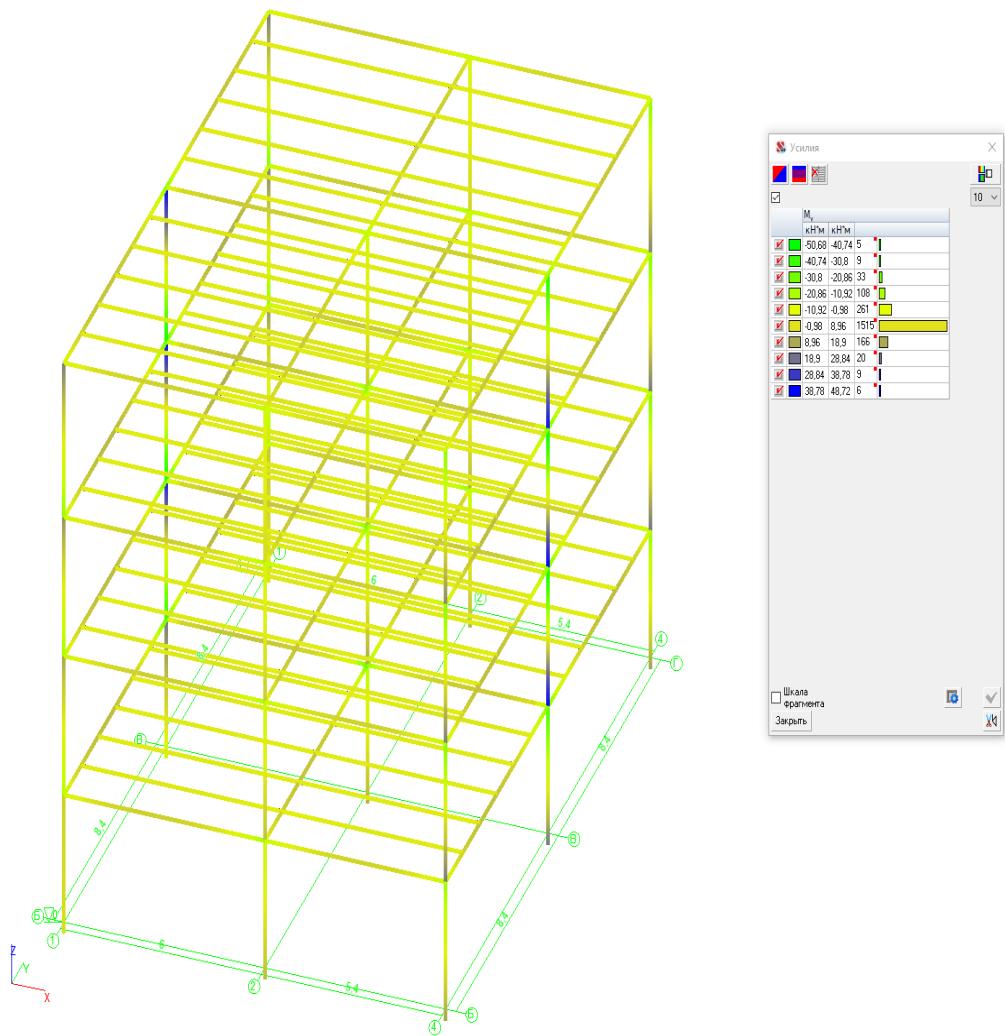


Рисунок 2.8 – Эпюры внутренних усилий от крутящих моментов M_y , $\text{kH}\cdot\text{m}$

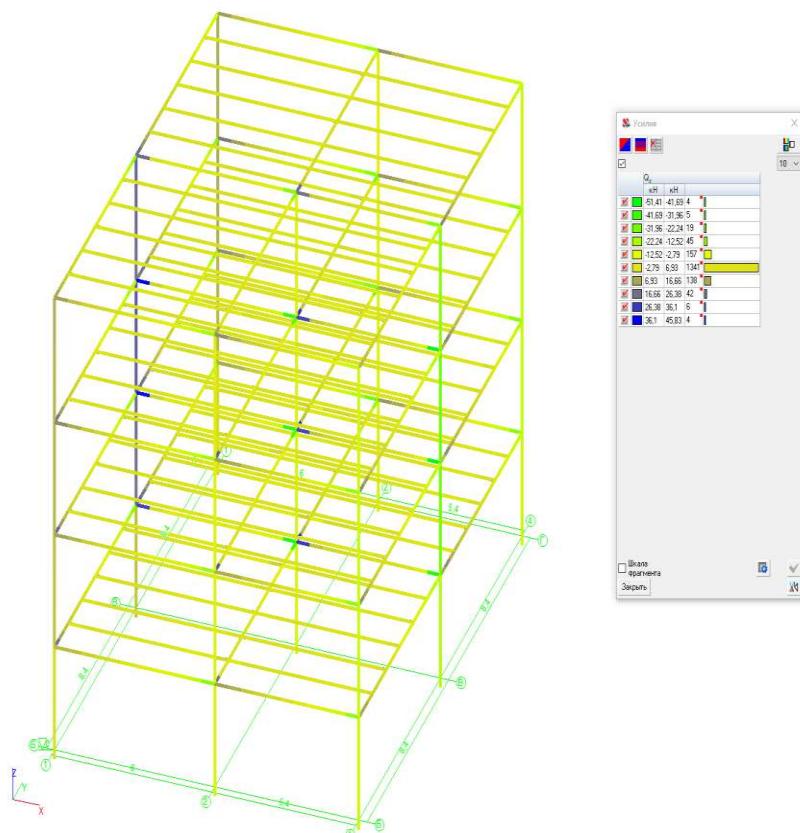


Рисунок 2.9 – Эпюры внутренних усилий от перерезывающих сил Q_z , кН.

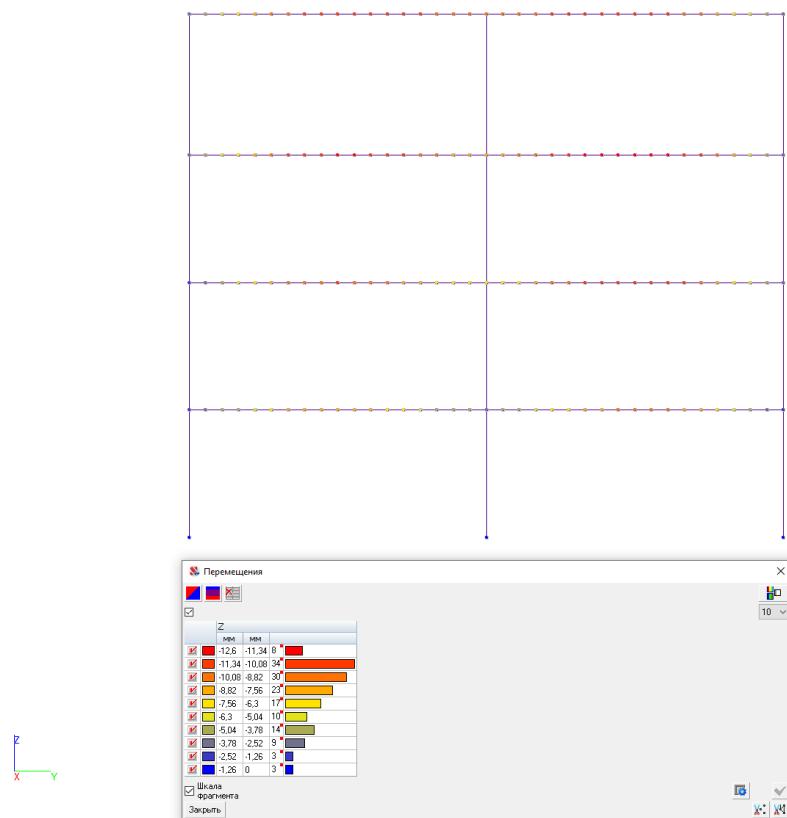


Рисунок 2.10 – Вертикальные перемещения в конструкциях от комбинации загружений, мм

2.4 Подбор сечений элементов каркаса

Произведём подбор сечений металлопроката для наиболее напряженных элементов каркаса в программном комплексе SCAD с помощью функции «Сталь». Было создано 3 вида сечений для экспертизы:

- 1 – Колонна;
- 2 – Ригель пролётом Р;
- 3 – Балки перекрытия Б.

После предварительного назначения сечений элементов каркаса экспертиза показала отрицательные результаты.

Был произведен автоматический подбор сечений программным комплексом. Были предложены следующие варианты подбора:

Результаты подбора сечений								
Тип	Выбор	Произведен выбор	Название группы	Состояние подбора	Жесткость элементов	Сечение для экспертизы	Результат подбора	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Группа унификации Колонны К	<input checked="" type="checkbox"/>	Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 20К1	Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 20К1	Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 30К2	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Группа унификации Ригель Р	<input checked="" type="checkbox"/>	Двутавр широкополочный по ГОСТ 26020-83 20Ш1	Двутавр широкополочный по ГОСТ 26020-83 20Ш1	Двутавр широкополочный по ГОСТ 26020-83 40Ш2	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Группа унификации Балки перекрытия Б	<input checked="" type="checkbox"/>	Двутавр нормальный (Б) по ГОСТ 26020-83 16Б1	Двутавр нормальный (Б) по ГОСТ 26020-83 16Б1	Двутавр нормальный (Б) по ГОСТ 26020-83 26Б1	

□ Выбор Наследовать имена жесткостей

Рисунок 2.11 – Результат программного подбора сечений

Применив полученные результаты подбора, была произведена повторная экспертиза сечений.

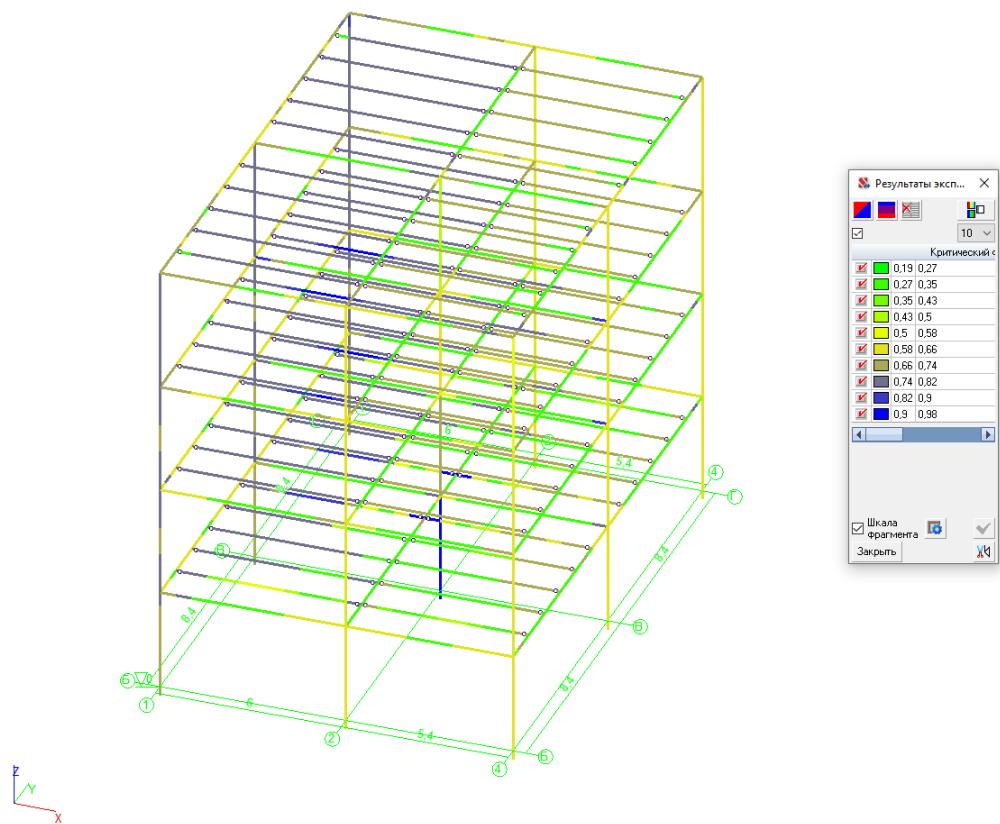


Рисунок 2.12 – Результаты проверки подобранных сечений ПК SCAD

После экспертизы была произведена замена подобранных сечений в исходных данных для перерасчёта из-за изменения массы элементов. Подобранные сечения удовлетворили условия новой экспертизы.

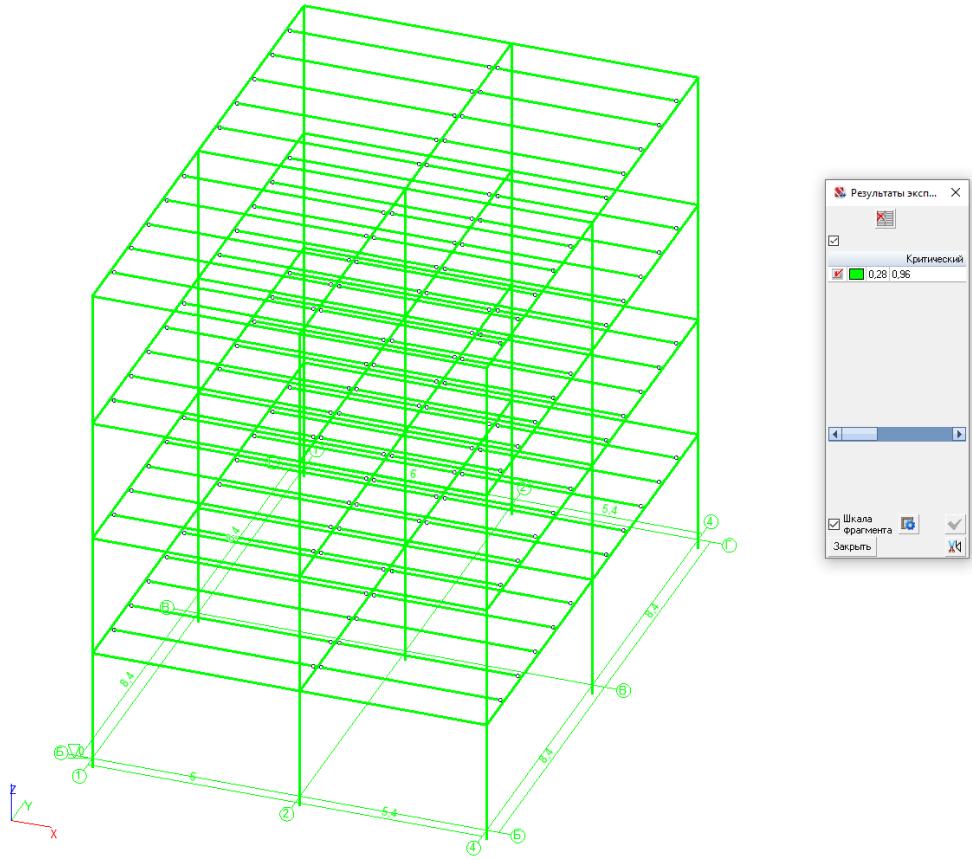


Рисунок 2.13 – Результаты проверки окончательного подбора сечений ПК SCAD

Вывод: Расчёт сечений был произведён из условия минимального сопротивления напряжениям, достаточного для сохранения прочности и устойчивости при воздействии комбинации загружений. По результатам подбора принимаем следующие сечения стального каркаса здания:

- Колонны принимаем двутаврового сечения из колонного прокатного профиля 30К1.
- Ригель принимаем двутаврового сечения из широкополочного прокатного профиля 40Ш1.
- Балки перекрытия принимаем двутаврового сечения из нормального прокатного профиля 25Б1.

2.5 Расчёт узла сопряжения ригеля и колонны

Расчёт узла сопряжения был произведён в программном комплексе SCAD с помощью сателлита - «Комета». Для расчёта стыка были взяты усилия, полученные в окончательной схеме, в опорной зоне ригеля. Усилия в середине колонны изображены на рисунке 2.14

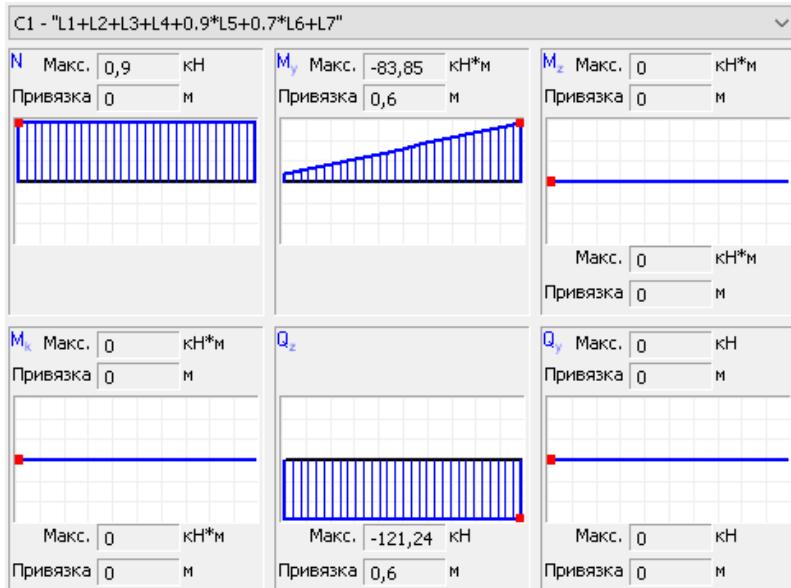


Рисунок 2.14 – Усилия опорной части ригеля

Применим данные усилия для расчёта узла. На рисунках 2.15 и 2.16 изображены исходные данные расчёта сателлита «Комета». Далее на рисунке 2.17 и 2.31 отображены результаты конструирования и экспертизы узла сопряжения.

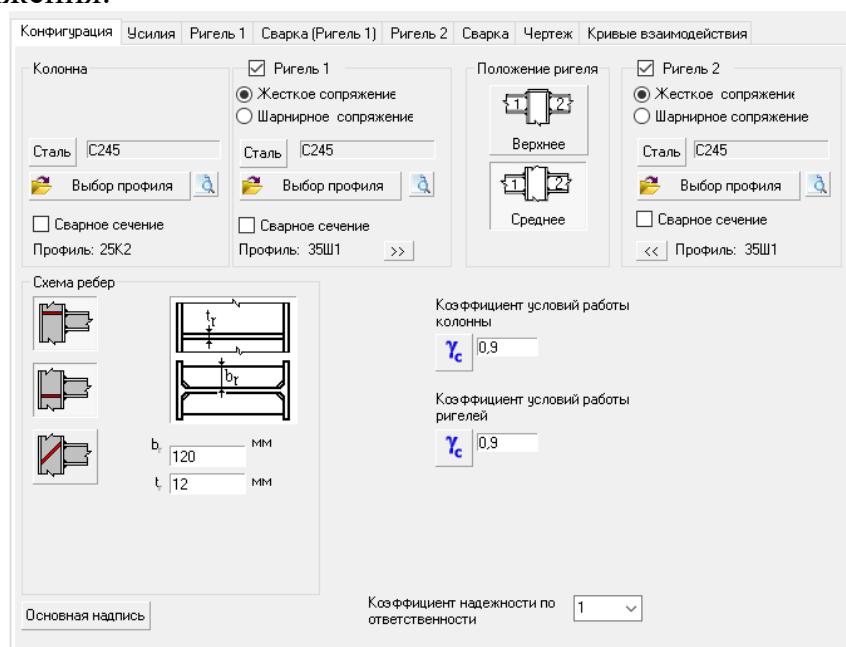


Рисунок 2.15 – Исходные данные для расчёта в программном комплексе комета (задание характеристик сечения)

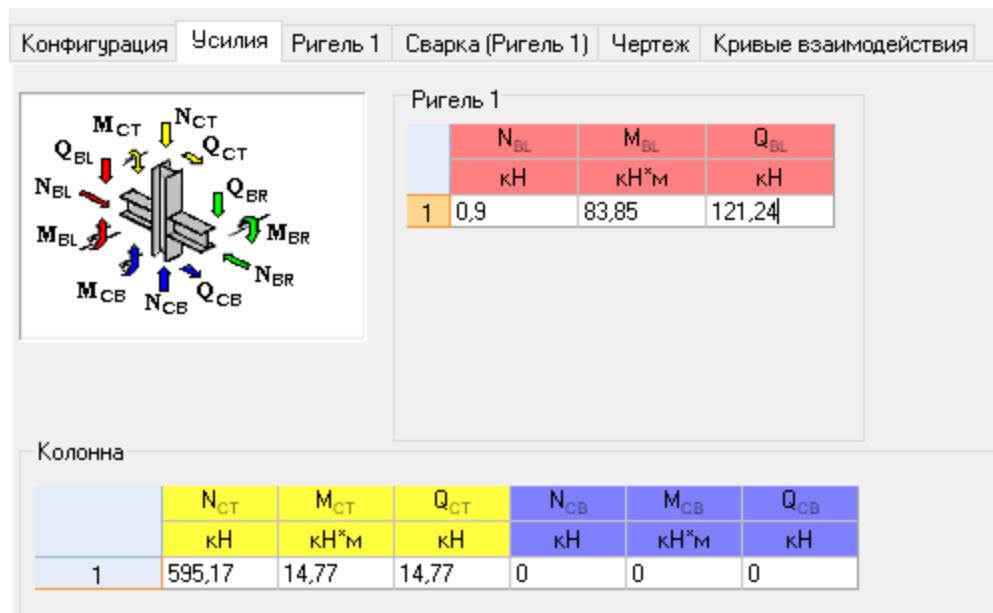


Рисунок 2.16 – Исходные данные для расчёта в программном комплексе комета (ввод данных по внутренним усилиям)

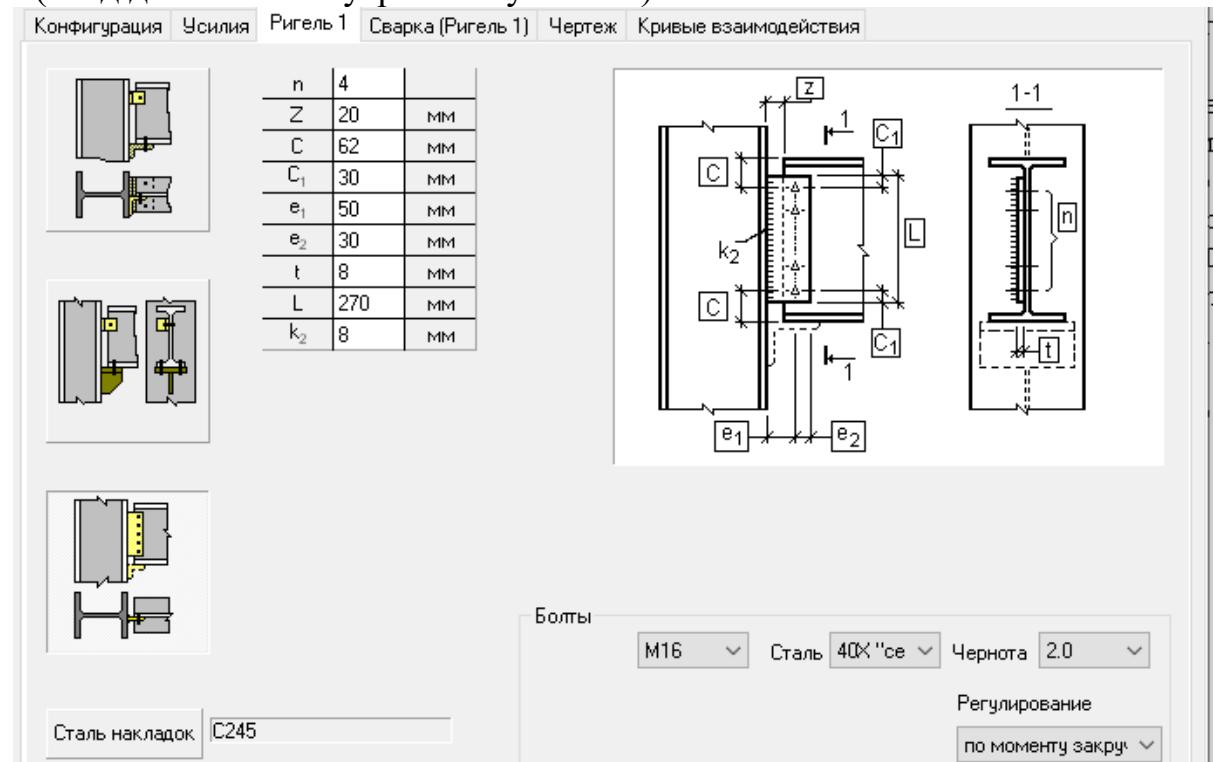


Рисунок 2.17 – Конструирование узла сопряжения

Проверка		Коэффициент		Загружение
Прочность стенки колонны по нормальным напряжениям	п.9.1.1, (106)	0,369		1
Прочность стенки колонны по касательным напряжениям	п.8.2.1, (42)	0,055		1
Прочность стенки колонны по приведенным напряжениям	п.8.2.1, (44)	0,324		1
Местная устойчивость стенки колонны	п.9.4.2, (125), (126), п.9.4.3, (131)	0,008		1
Прочность накладки с учетом ослабления отверстиями на срез [ригель 1]	п.8.2.1, (42), (45)	0,997		1
Прочность болтового соединения ригеля с полкой колонны через накладку [ригель 1]	п.14.3.3, (191), п.14.3.4, (192)	0,195		1
Прочность крепления накладки к полке колонны [ригель 1]	п.14.1.16, (176), (177), п.14.1.17, (178), (179), п.14.1.19, (182), (183)	0,423		1
Прочность накладки с учетом ослабления отверстиями на действие продольного усилия [ригель 1]	п.7.1.1, (5)	0,003		1
Несущая способность сечения балки [ригель 1]		0,387		1
Несущая способность сечения колонны		0,378		1

Рисунок 2.18 – Экспертиза разработанного монтажного стыка

Вывод: Конструирование монтажного стыка было произведено из условия прочности металла накладок. Таким образом принимаем монтажный стык по типу монтажного болтового соединения с последующей обваркой к колонне через накладки с устройством рёбер жёсткости в местах примыкания граней накладок.

3 Проектирование фундаментов

3.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

В геоморфологическом отношении площадка проектирования расположена в пределах пятой левобережной надпойменной террасы р. Енисей. Рельеф создан русловой и внутридолинной аккумуляцией. Участок находится в пределах городской застройки. Современная поверхность изменена в процессе строительного освоения территории при вертикальной планировке. Абсолютные отметки поверхности изменяются в пределах 187,39-190,85 м.

Характеристика основных элементов климата приводится для г. Красноярска и его окрестностей. Исходными данными служат материалы для большого ряда наблюдений Красноярской гидрометеорологической обсерватории и СП 131.13330.2012.

Климат резко континентальный, с большой годовой ($34,7^{\circ}\text{C}$) и суточной ($8,4^{\circ}\text{-}12^{\circ}\text{ C}$) амплитудой колебаний температуры воздуха, с санитарно-гигиенической стороны характеризуется как суровый, строительно-климатический район – 1, подрайон – 1В.

Средняя годовая температура воздуха положительная и составляет $1,2^{\circ}\text{ C}$. Самым холодным месяцем в году является январь (минус 16°C), самым жарким является июль (плюс $18,7^{\circ}\text{ C}$).

Абсолютный минимум (минус 48° C), абсолютный максимум (плюс 37° C). Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 составляет минус 37° C .

Атмосферные осадки выпадают на поверхность земли в виде дождя, снега, града, снежной крупы, среднегодовое количество осадков – 471 мм. Район относится к зоне достаточного увлажнения. Большая часть осадков выпадает в тёплое время года (4-9 месяцы) – 78 %. Грозовая деятельность в районе наблюдается чаще всего в июле. Снежный покров очень редко устанавливается сразу. Средняя многолетняя дата образования устойчивого снежного покрова 4 ноября. Снежный покров держится в году около 6 месяцев. Высота снежного покрова в разные годы колеблется, наибольшая составляет 69 см. Средняя дата схода снежного покрова приходится на 4 апреля, самая поздняя на 20 мая.

Снеговой район – III, расчетное значение веса снегового покрова на 1 m^2 горизонтальной поверхности принимается 1,5 кПа (согласно СП 20.13330.2016, приложение Е, карта 1, таблица 10.1). Район гололедности – II, толщина стенки гололеда – 5 мм (согласно СП 20.13330.2016, приложение Е, карта 3, таблица 12.1).

Среднегодовая скорость ветра по метеостанции Красноярск – опытное поле $2,8\text{ m/s}$. Ветровой район – III, нормативное значение ветрового давления – 0,38 кПа (согласно СП 20.13330.2016, приложение Е, карта 2, таблица 11.1).

3.2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства

Сейсмичность района изысканий согласно СП 14.13330.2011 составляет: для объектов массового строительства (карта ОСР-97 А) - 6 баллов, для объектов повышенной ответственности (карта ОСР-97 В) - 6 баллов, для особо ответственных объектов (карта ОСР-97 С) – 8 баллов.

3.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства

Техногенные отложения (tQ H), мощностью 1,1-1,2 м:

ИГЭ-1 Насыпной грунт представлен смесью суглинка, гальки, гравия, песка, строительного мусора и древесных остатков, вскрыт скважинами №№ 1, 2, 4, 5 с поверхности мощностью 1,1-1,2 м.

Аллювиальные отложения (a 5 II 3-4 lg), вскрытой мощностью 20,8 -21,9 м:

ИГЭ-2 Суглинок твердый и полутвердый, коричневый, просадочный, с линзами песка мелкого и средней крупности, с прослойками суглинка

тугопластичного пройден в интервале глубин от 0,1-7,2 м до 4,9-12,5 м, мощностью 1,2-11,3 м. Распространен повсеместно в верхней и средней частях разреза.

ИГЭ-3 Супесь твердая, светло-коричневая и коричневая, просадочная, с линзами песка мелкого и средней крупности. Распространена в верхней и средней частях разреза.

ИГЭ-4 Песок средней крупности, средней плотности, малой степени водонасыщения, светло-коричневого цвета. Распространен локально в средней части разреза.

ИГЭ-5 Суглинок тугопластичный и мягкопластичный, коричневый, непросадочный, с линзами песка мелкого и средней крупности. Распространен в средней и нижней частях разреза. Грунт в природном состоянии находится в состоянии близком к полному водонасыщению, на полную мощность не пройден.

ИГЭ-5а Суглинок тугопластичный, коричневый, просадочный, с линзами песка мелкого. Распространен локально в средней части разреза.

ИГЭ-6 Суглинок твердый и полутвердый, коричневый, непросадочный, с линзами песка мелкого и средней крупности, с прослойками суглинка тугопластичного. Распространен в средней и нижней частях разреза.

3.4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства

В результате проведённых изысканий, в толще грунтов до разведанной глубины 22 м не встречены водоносные горизонты.

3.5 Исходные данные

Инженерно-геологический разрез.

Насыпной грунт	№ ИГЭ	О ПИСАНИЕ ГРУНТОВ						Глубина подошв (м) подошв. упр.	Воды нет
		СТРАТИФ. ИДЕНКС	Н МЭ	ГЛБ ЗАП	МОЩ-НОСТЬ	АБС ОТМ	Проба		
-	1,88	W	ρ , т/м ³						
-		ρ_s , т/м ³							
-		ρ_d , т/м ³							
-		e							
-		S_r							
18,8		γ , кН/м ³							
-		γ_{sb} , кН/м ³							
-	-	W_p							
-	-	W_L							
-	-	I_L							
-	-	c, кПа							
-	-	ϕ , град							
-	-	E, МПа							
-	-	R_o , кПа							

Схема разреза грунта основания:

Описание грунтов:

- Сланец коричневый, твердый и полутвердый, прослоянный с линзами песка ср. крупности
- Сланец светло-коричневый, твердый, прослоянный с линзами песка мелкого
- Сланец коричневый, твердый, прослоянный с линзами песка крупного
- Сланец коричневый, твердый, прослоянный с линзами песка ср. крупности
- Песок средней крупности светло-коричневый, мелкий, сплошной, обводненный, средней плотности
- Сланец коричневый, твердый и полутвердый, непрослоянный, с линзами песка ср. крупности, тонкослойный

Таблица 3.1 - Характеристика грунта основания

Рисунок 3.1 - Инженерно-геологический разрез

Суглинок твёрдый и полутвердый	Суглинок тугопластичный	Песок ср. крупности, ср. плотности, маловлажный	Супесь твёрдая	Суглинок твёрдый и полутвердый
0,214	0,24	0,63	0,21	0,3
1,67	1,80	2,24	1,92	2,04
2,71	2,71	2,66	2,7	2,7
1,39	1,45	1,58	1,59	1,54
0,95	0,87	0,68	0,7	0,75
0,692	0,75	1,0	0,81	1,1
16,7	18,0	22,4	19,2	20,4
-	-	-	-	-
0,208	0,19	-	0,19	0,3
0,301	0,29	-	0,18	0,45
0,01	0,5	-	<0	<0
29	41,8	1	14	25
20,7	15,6	35	25	23
10,7	14,4	30	13	17
208	233	400	230	260

где W - влажность; ρ - плотность грунта; ρ_s - плотность твердых частиц грунта; ρ_d - плотность сухого грунта; e - коэффициент пористости грунта; S_r - степень водонасыщения; γ - удельный вес грунта; γ_{sb} - удельный вес грунта, ниже уровня подземных вод; W_p - влажность на границе раскатывания; W_L - влажность на границе текучести; I_L - показатель текучести; I_p - число пластичности; c - удельное сцепление грунта; ϕ - угол внутреннего трения; E - модуль деформации; R_o - расчетное сопротивление грунта.

3.6 Анализ грунтовых условий

- С поверхности сложен насыпной грунт (1,1 м.).
 - Подземные воды не обнаружены.
 - Здание не имеет цокольных или подвальных этажей.
 - Расчетная глубина сезонного промерзания равна: $df = df,n \cdot kh = 1,72 \cdot 0,6 = 1,03$ м, где df,n – нормативная глубина сезонного промерзания грунта: – 172 см для суглиняков, $kh = 0,6$ – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, табл. 5.2 СП22.13330.2016.

3.7 Сбор нагрузок

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок на 1 м² кровли

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м ²	Нормативная нагрузка, т/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, т
Постоянные нагрузки					
Нагрузка от конструкции покрытия					
1	Металлические конструкции		1,5 Т	1,2	1,8
2	Утеплитель, 200 мм	70,56	0,053	1,2	4,49
Итого постоянная					6,29
Временная					
3	Снеговая	70,56	0,1	1,4	9,88
4	Полезная	70,56	0,2	1,2	16,9
Итого временная					26,81
Всего					33,1

Таблица 3.3 – Сбор нагрузок на 1 м² перекрытий этажей

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м ²	Нормативная нагрузка, т/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, т
Постоянные нагрузки					
Нагрузка от конструкций 1го этажа					
1	Стяжка, 70 мм	70,56	0,14	1,1	10,87
2	Плита перекрытия ж/б, 200 мм	70,56	0,5	1,1	38,81
Итого на 1 этаж					49,68
Временная					
3	Полезная	70,56	0,2	1,2	16,93
4	Нагрузка от машин	70,56	0,04	1,2	3,39
Итого временная					20,32
Всего					70

Таблица 3.4 – Нагрузка от колонны (1-2 этаж)

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, т	γ_f	Расчетная нагрузка, т
Постоянные нагрузки				
Нагрузка от колонны				
1	Двутавр	1,87	1,1	2,057
Итого				2,057
Нагрузка от колонн 1-2 этаж				2,057

Суммарная нагрузка на фундамент составляет:

$$33,1 + 70 + 2,057 = 105,16 \text{ Т} = 1030,5 \text{ кН.}$$

3.8 Расчет забивной сваи

Проектная отметка головы сваи – 0,370. Отметка головы сваи после срубки -0,620. Свая заходит в ростверк на 50 мм. Высоту ростверка принимаем 600 мм. за счет обеспечения необходимой высоты заглубления закладных фундаментных болтов диаметром 24 мм. Заглубление стержней в фундамент происходит на 0,5 м.

(поз.1 в спецификации, графическая часть). Заглубление происходит на 500 мм. Величина защитного слоя для арматуры в бетонных конструкциях,

находящихся в грунте – не менее 40 мм. Отметка подошвы ростверка – 0,670. Заглубление ростверка $d_p = 0,33$ м.

В качестве несущего слоя принимаем грунт: ИГЭ-2 суглинок твёрдый.

Заглубление свай в суглинок должно быть не менее 1,0 м, поэтому длину свай принимаем 9 м (С90.30) с массой 2,05 т.

Отметка нижнего конца сваи – 9,370 м.

Сечение сваи принимаем 300×300 мм.

Так как свая опирается на сжимаемый грунт, она является висячей сваей, работающей за счет сопротивления грунта под нижним концом и за счет сопротивления грунта по боковой поверхности.

Несущая способность висячих свай определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} R A + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i) = 1,0 (1,0 \cdot 10241 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot \Sigma 1,0 \cdot 440,7) = 1450,53 \text{ кН}, \quad (3.1)$$

где γ_c – коэффициент условия работы сваи в грунте, принимаемый равный 1,0;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемый 10 241 кПа, согласно табл.7.2 [28];

$A = 0,09 \text{ м}^2$ – площадь поперечного сечения сваи;

γ_{cR} - коэффициент условия работы грунта под нижним концом сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0;

$u = 1,2 \text{ м}$ – периметр поперечного сечения сваи;

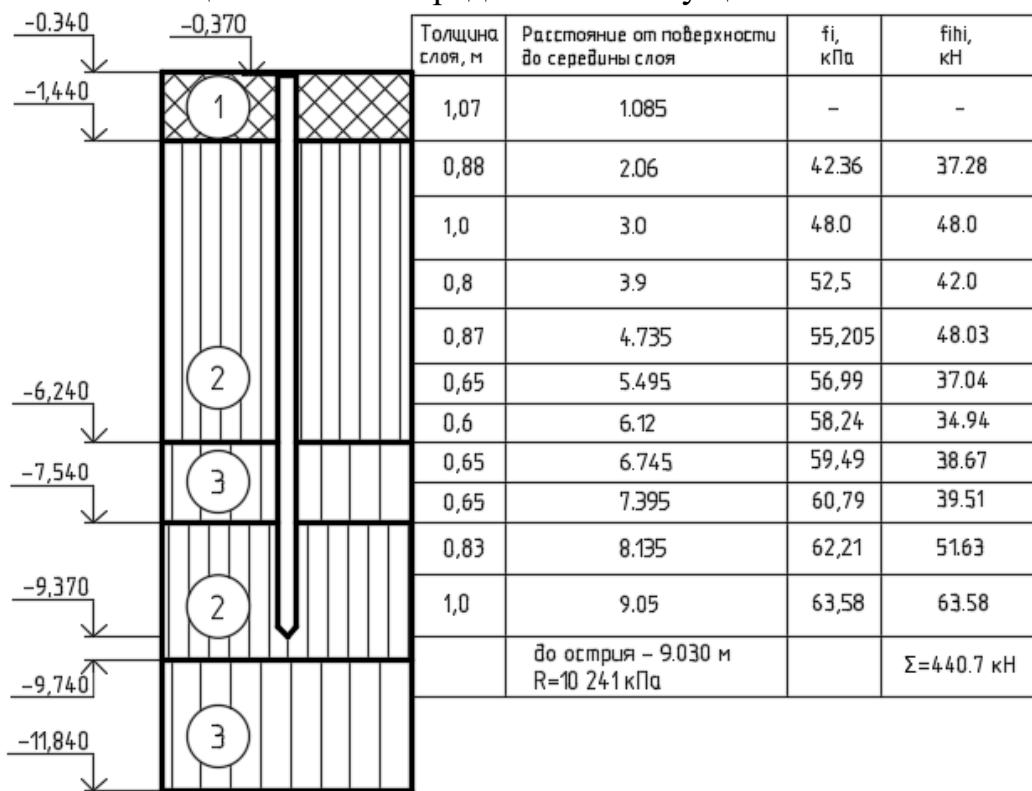
γ_{cf} - коэффициент условия работы по боковой поверхности сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0;

f_i - расчетное сопротивление грунта по боковой поверхности сваи в пределах i -го слоя грунта, кПа, принимаемый по табл.7.3 [28];

h_i - толщина i -го слоя грунта, м.

Данные для расчета несущей способности свай приведены в табл.3.5.

Таблица 3.5 - Определение несущей способности забивной сваи



Допускаемая нагрузка на сваю, согласно расчету, составит $F_d/\gamma_k = 1450,53/1,4 = 1036$ кН, где $\gamma_k = 1,4$ - коэффициент надежности сваи по нагрузке. Принимаем ограничение по нагрузке в 600 кН.

Количество свай в кусте определяем по формуле:

$$n = \frac{\Sigma N}{F_d/\gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}} = \frac{1030,5}{400 - 0,9 \cdot 0,33 \cdot 20} = 2,62 \approx 4 \text{ сваи}$$

где $\Sigma N = N_{max} = 1030,5$ кН - расчетная нагрузка, F_d/γ_k - допускаемая нагрузка на сваю, $0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}$ - нагрузка, приходящаяся на одну сваю, м^2 , 0,9 – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, м^2 , $d_p = 0,33$ м – глубина заложения ростверка, $\gamma_{cp} = 20$ кН/м – усредненный средний вес ростверка и грунта на его обрезах.

Расстановку свай в кусте принимаем исходя из условия рис. 3.2.

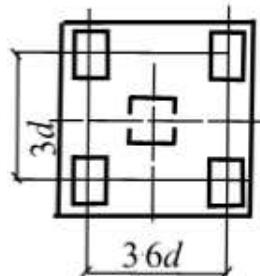


Рисунок 3.2 – Схема расстановки свай

Размеры ростверка с учетом свеса его за наружные грани свай 150 мм - 1500x1500мм.

3.9 Приведение нагрузок к подошве ростверка

$$N'_I = N_{\max} + N_p = N_{\max} + b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_n = 1030,5 + 1,5 \cdot 1,5 \cdot 0,6 \cdot 20 \cdot 1,1 = 1060,2 \text{ кН};$$

3.10 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай

Проверим выполнение условий:

$$\begin{cases} N_{cb} \leq F_d / \gamma_k; \\ N_{cb}^{kp} \leq 1,2 F_d / \gamma_k; \\ N_{cb}^{kp} \geq 0; \end{cases}$$

где N_{cb}^{kp} - нагрузка на сваю крайнего ряда.

$$N_{cb} = \frac{N'}{n} \pm \frac{M_x \cdot y}{\sum(y_i^2)}; \quad (3.2)$$

где n – количество свай в кусте; y – расстояние от оси свайного куста до оси сваи, в которой определяется усилие, м; y_i – расстояние от оси куста до каждой сваи, м.

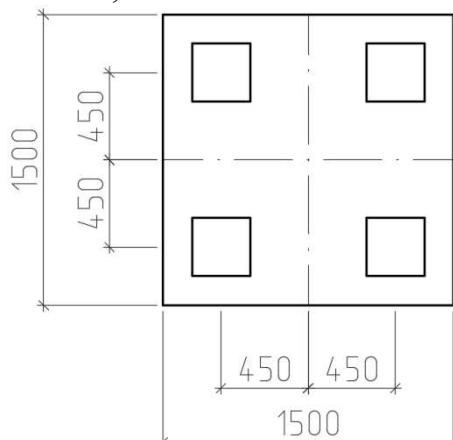


Рисунок 3.3 – Схема с указанием расстояний от оси куста до каждой сваи

$$\sum(y_i^2) = y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 + y_4^2 = 2,25 \text{ м}^2$$

Для наглядности сведем полученные данные в табл.3.6.

Таблица 3.6 - Нагрузки на сваи

№ сваи	I комбинация	$1,2 \cdot (F_d / \gamma_k)$, кН
	N_{cb} , кН	
1	265,05	(480)
2,3	265,05	(480)

Из таблицы видно, что несущая способность свай обеспечена. Оставляем 4 сваи.

3.11 Конструирование ростверка

Колонна металлическая двутаврового сечения устанавливается на фундамент высотой 600 мм и размерами 1500x1500. Связь с ростверком происходит через закладные фундаментные болты диаметром 24 мм. Заглубление стержней в фундамент происходит на 0,5 м.

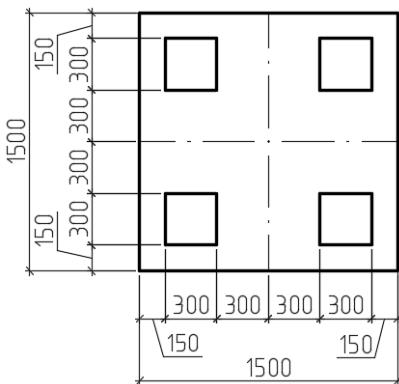


Рисунок 3.4 – Схема ростверка с обозначением размеров

3.12 Расчет ростверка на продавливание колонной

Суть проверки заключается в том, чтобы продавливающая сила не превысила прочности бетона на растяжение по граням пирамиды продавливания.

Проверка производится из условия:

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt} \cdot h_{op}}{\alpha} \left[\frac{h_{op}}{c_1} (b_k + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} (l_k + c_1) \right]; \quad (3.3)$$

где $F = 2(N_{cb2} + N_{cb3}) = 1060,2$ кН - расчетная продавливающая сила; $R_{bt} = 900$ кПа - расчетное сопротивление бетона растяжению для класса бетона B20; h_{op} - рабочая высота ступени ростверка; α - коэффициент, учитывающий частичную передачу продольной силы N через стенки стакана, определяемый по формуле:

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot R_{bt} \cdot A_c}{N_k} = 1 - \frac{0,4 \cdot 900 \cdot 2(0,4 + 0,4)0,85}{1030,5} = 0,53 < 0,85.$$

Принимаем $\alpha = 0,85$.

b_k , l_k - размеры сечения колонны, м; c_1 , c_2 - расстояние от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания, м, принимаются не более $h_{op} = 0,6 - 0,05 = 0,55$ м и не менее $0,4 h_{op} = 0,22$ м. Принимаем $c_1 = 0,22$ м, $c_2 = 0,22$ м.

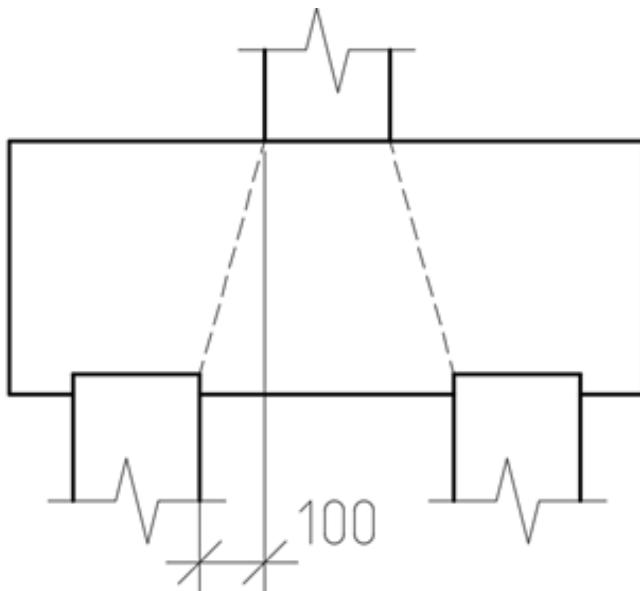


Рисунок 3.5 – Схема пирамиды продавливания

$$F = 1060,2 \text{ кН} \leq \frac{2 \cdot 900 \cdot 0,55}{0,85} \left[\frac{0,55}{0,22} (0,4 + 0,22) + \frac{0,55}{0,22} (0,4 + 0,22) \right] = 3610 \text{ кН.}$$

Условие выполняется. Оставляем класс бетона В20.

3.13 Расчет и проектирование армирования

Рассчитаем и запроектируем арматуру плитной части фундамента.

Под давлением отпора грунта фундамент изгибается, в сечениях возникают моменты, которые определяют, считая ступени работающими как консоль, защемленная в теле фундамента, по формуле:

$$M_{xi} = N_{cvi}x_i, \quad (3.4)$$

$$M_{yi} = N_{cvi}y_i, \quad (3.5)$$

где N_{cvi} – расчетная нагрузка на сваю, кН; x_i , y_i – расстояние от центра каждой сваи в пределах изгибающей консоли до рассматриваемого сечения.

По величине моментов в каждом сечении определим площадь рабочей арматуры:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s}, \quad (3.6)$$

где h_{oi} – рабочая высота каждого сечения, м, определяется как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры:

для сечения 1-1: $h_{o2} = h - 0,05 = 0,6 - 0,05 = 0,55$ м;

для сечения 1'-1': $h_{o2}' = h - 0,05 = 0,6 - 0,05 = 0,55$ м;

R_s – расчетное сопротивление растяжению, для арматуры А-III – $R_s = 365$ МПа;

ξ – коэффициент, определяемый в зависимости от величины :

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i h_{oi}^2 R_b}, \quad (3.7)$$

b_i – ширина сжатой зоны сечения.

R_b - расчетное сопротивление на осевое сжатию, для бетона В20 - $R_b = 11,5 \text{ МПа}$.

Моменты в сечениях определяем по формулам:

$M_{xi} = N_{svi}x_i$ и $M_{yi} = N_{svi}y_i$, тогда

$$M_{1-1} = 265,05 * 2 * 0,15 = 79,52 \text{ кНм}$$

$$M'_{1-1} = (265,05 + 265,05) * 0,15 = 79,52 \text{ кНм}$$

Таблица 3.7 - Результаты расчета армирования плитной части фундамента

Сечение	$M, \text{кН}\cdot\text{м}$	α_m	ξ	$h_{oi}, \text{м}$	$A_s, \text{см}^2$
1-1	79,52	0,015	0,993	0,55	3,9
1'-1'	79,52	0,015	0,993	0,55	3,9

Из конструктивных соображений для сетки С-1 принимаем шаг арматуры в обоих направлениях 200мм, таким образом сетка С-1 имеет в направлении 1 - $8\varnothing 12 \text{ A-500}$ с $A_s = 9,05 \text{ см}^2$, в направлении b - $8\varnothing 12 \text{ A-500}$ с $A_s = 9,05 \text{ см}^2$. Длины стержней принимаем соответственно 1460мм и 1460 мм.

3.14 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа

Критериями контроля несущей способности свай при погружении являются глубина погружения и отказ.

Для забивки свай выбираем трубчатый дизель молот С-995.

Отношение массы ударной части молота (m_4) к массе сваи (m_2) должно быть не менее 1,5 при забивке свай в грунты средней плотности. Так как масса сваи $m_2=2,05 \text{ т}$, принимаем массу молота $m_4=2,6 \text{ т}$. Расчетный отказ сваи желательно должен находиться в пределах 0,005-0,01м.

Отказ определяем по формуле:

$$S_a = \frac{E_d \eta \cdot A}{F_d (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}; \quad (3.8)$$

где $E_d = 10 \cdot m_4 \cdot H_{под} = 10 \cdot 2,6 \cdot 1 = 26 \text{ кДж}$ - энергия удара для подвесных дизелей молотов, $m_4 = 2,6 \text{ т}$ - масса молота, $H_{под} = 1\text{м}$ - высота подъема молота; η - коэффициент, принимаемы для железобетонных свай 1500 kH/m^2 ; $A = 0,09\text{м}^2$ - площадь поперечного сечения сваи; $F_d = 400 \cdot 1,4 = 560 \text{ кН}$ - несущая способность сваи; $m_1 = m_4 = 2,6 \text{ т}$ - полная масса молота для дизель молота; $m_2 = 2,05 \text{ т}$ - масса сваи; $m_3 = 0,2 \text{ т}$ - масса наголовника.

$$S_a = \frac{26 \cdot 1500 \cdot 0,09}{560 (560 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{2,6 + 0,2(2,05 + 0,2)}{2,6 + 2,05 + 0,2} = 0,005 \text{ м.}$$

Расчетный отказ сваи имеет значение больше 0,002 м.

3.15 Стоимость устройства ростверка на забивных сваях

Таблица 3.8 - Стоимость устройства фундамента на забивных сваях

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Еди- ницы	Всего	Еди- ницы	Всег о
ФЕР 01-01-001-02	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" одноковшовыми электрическими шагающими при работе на гидроэнергетическом строительстве с ковшом вместимостью: 15 м ³ , группа грунтов 2	1000м ³	0,002	3508,8	7,0176	2,11	0,00 422
СЦМ 441-300	Стоимость свай	м3	3,28	1809,2	5934,176	-	
ФЕР 05-01-001-05	Погружение дизель-молотом копровой установки на базе трактора железобетонных свай длиной: до 8 м в грунты группы 2	м3	3,28	685,45	2248,276	4,35	14,2 68
ФЕР 05-01-010-01	Вырубка бетона из арматурного каркаса железобетонных свай площадью сечения до 0,1 м ²	свая	4	73,44	293,76	1,4	5,6
ФЕР 06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	100 м3	0,003	55590	166,77	180	0,54
ФЕР 06-01-001-06	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м ³	100 м3	0,014	90417	1265,838	610,6	8,54 84
СЦМ 204-0025	Арматура ростверка	т	0,002	10927	21,854	-	
ФЕР 01-01-034-01	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 96 кВт (130 л.с.), группа грунтов 1	1000м ³	0,0003	555,8	0,16674	-	
Итого:				9937,9	-		28,9 6

3.16 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай

Высоту ростверка принимаем $h_p = 0,6$ м. Отметка подошвы фундамента $d_p = -0,670$ м.

Отметку головы сваи принимаем – 0,620 м. Заделка сваи в ростверк происходит на 50 мм.

В качестве несущего слоя принимаем грунт: суглинок твердый.

Заглубление свай в суглинок твёрдый должно быть не менее 1,0 м. Длину свай принимаем 9 м.

Отметка нижнего конца сваи –9,620 м.

Диаметр сваи 320 мм.

3.17 Определение несущей способности свай

Определяем несущую способность сваи по грунту:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \gamma_{cf} \sum f_i \cdot h_i) \quad (3.11)$$

где $\gamma_c = 1$ – коэффициент условий работы сваи в грунте;

$\gamma_{cR} = 1$ – коэффициент условия работы соответственно под нижним концом и на боковой поверхности, учитывающие способ погружения и принимаемые при погружении свай марок С;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, [28, табл. 7.8],

$A = \pi R^2 = 0,08 \text{ м}^2$ – площадь поперечного сечения сваи;

$u = 2\pi R = 1,0 \text{ м}$ – периметр поперечного сечения сваи;

Данные для расчета несущей способности свай приведены в табл.3.9.

$$\gamma_c = 1;$$

$$\gamma_{cR} = 1;$$

$$A = \pi R^2 = 0,08 \text{ м}^2;$$

$$u = 2\pi R = 1,0 \text{ м};$$

$$\gamma_{cf} = 0,8 \quad [2, \text{ п. 7.2.6}];$$

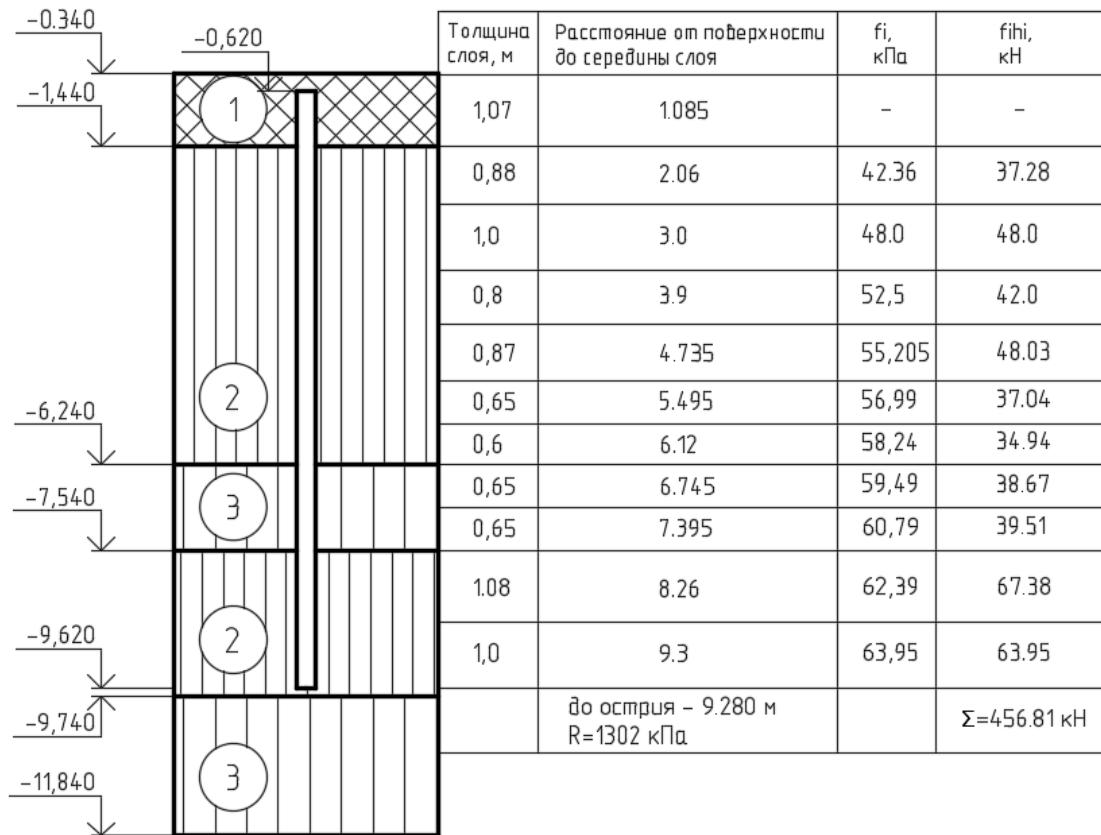
$$d = 0,32 \text{ м} – \text{диаметр сваи};$$

$$R – \text{определяем по табл. 7.8} \quad [27].$$

$$F_d = 1302 \cdot 0,08 + 1,2 \cdot 456,81 = 652,3 \text{ кН}$$

Допускаемая нагрузка на сваю согласно расчету составит $F_d / \gamma_k = 652,3 / 1,4 = 465,9 \text{ кН}$, где $\gamma_k = 1,4$ - коэффициент надежности сваи по нагрузке.

Таблица 3.9 - Определение несущей способности буронабивной свай



3.18 Определение количества свай и размещение их в фундаменте

Количество свай в кусте определяем по формуле:

$$n = \frac{\Sigma N}{F_d/\gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}} = \frac{1030,5}{459,6 - 0,9 \cdot 0,33 \cdot 20} = 2,27 \approx 4 \text{ сваи},$$

где $\Sigma N = N_{max} = 1030,5$ кН - расчетная нагрузка, F_d/γ_k - допускаемая нагрузка на сваю, $0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}$ - нагрузка, приходящаяся на одну сваю, m^2 , 0,9 – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, m^2 , $d_p = 0,3$ м – глубина заложения ростверка, $\gamma_{cp} = 20$ кН/м – усредненный средний вес ростверка и грунта на его обрезах.

Расстановку свай в кусте принимаем так, чтобы расстояние в свету между буронабивными сваями было не менее 1 м.

Размеры ростверка с учетом свеса его за наружные грани - 2000x2000мм.

3.19 Приведение нагрузок к подошве ростверка

$$N'_I = N_{max} + N_p = N_{max} + b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_n = 1030,5 + 2 \cdot 2 \cdot 0,6 \cdot 20 \cdot 1,1 = 1083,3 \text{ кН};$$

3.20 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай

Проверим выполнение условий:

$$\begin{cases} N_{cb} \leq F_d/\gamma_k; \\ N_{cb}^{kp} \leq 1,2 F_d/\gamma_k; \\ N_{cb}^{kp} \geq 0; \end{cases}$$

где N_{cb}^{kp} - нагрузка на сваю крайнего ряда.

$$N_{cb} = \frac{N'}{n};$$

где n – количество свай в кусте;

Для наглядности сведем полученные данные в табл.3.10.

Таблица 3.10 - Нагрузки на сваи

№ сваи	I комбинация	$F_d/\gamma_k(1,2 F_d/\gamma_k)$, кН
	N_{cb} , кН	
1,2	270,8	(480)
3,4	270,8	(480)

Из таблицы видно, что несущая способность свай обеспечена. Оставляем 4 сваи.

3.21 Конструирование ростверка

Колонна металлическая двутаврового сечения устанавливается на фундамент высотой 600 мм и размерами 2000x2000. Связь с ростверком происходит через закладные фундаментные болты диаметром 24 мм. Заглубление стержней в фундамент происходит на 0,5 м.

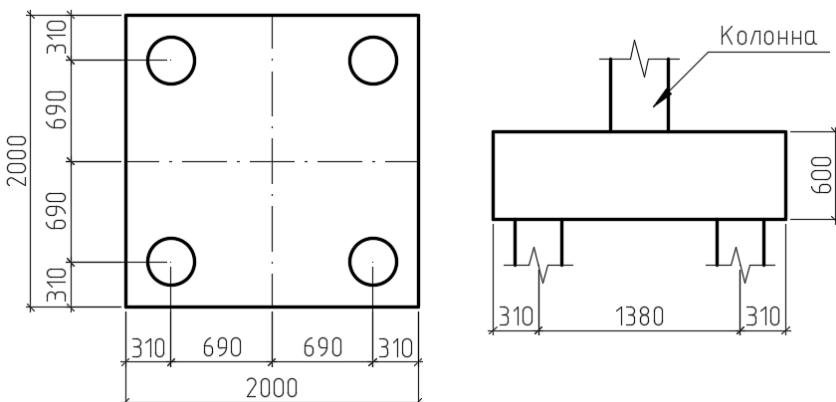


Рисунок 3.6 – Схема ростверка с обозначением размеров

3.22 Расчет ростверка на продавливание колонной

Суть проверки заключается в том, чтобы продавливающая сила не превысила прочности бетона на растяжение по граням пирамиды продавливания.

Проверка производится из условия:

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt} \cdot h_{op}}{\alpha} \left[\frac{h_{op}}{c_1} (b_k + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} (l_k + c_1) \right];$$

где $F = 2(N_{cb1} + N_{cb2}) = 1083,3$ - расчетная продавливающая сила; $R_{bt} = 900$ кПа - расчетное сопротивление бетона растяжению для класса бетона В20; h_{op} - рабочая высота ступени ростверка; α - коэффициент, учитывающий частичную передачу продольной силы N через стенки стакана, определяемый по формуле:

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot R_{bt} \cdot A_c}{N_k} = 1 - \frac{0,4 \cdot 900 \cdot 2(0,4 + 0,4)0,85}{1030,5} = 0,52 < 0,85.$$

Принимаем $\alpha = 0,85$.

b_k, l_k - размеры сечения колонны, м; c_1, c_2 - расстояние от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания, м, принимаются не более $h_{op} = 0,6 - 0,05 = 0,55$ м и не менее $0,4 h_{op} = 0,22$ м. Принимаем $c_1 = 0,22$ м, $c_2 = 0,22$ м.

$$F = 1083,3 \text{ кН} \leq \frac{2 \cdot 900 \cdot 0,55}{0,85} \left[\frac{0,55}{0,25} (0,4 + 0,22) + \frac{0,55}{0,25} (0,4 + 0,22) \right] \\ = 3177,3 \text{ кН.}$$

Условие выполняется. Оставляем класс бетона В20.

3.23 Расчет и проектирование армирования

Рассчитаем и запроектируем арматуру плитной части фундамента.

Под давлением отпора грунта фундамент изгибается, в сечениях возникают моменты, которые определяют, считая ступени работающими как консоль, защемленная в теле фундамента, по формуле:

$$M_{xi} = N_{svi} x_i,$$

$$M_{yi} = N_{svi} y_i,$$

где N_{svi} - расчетная нагрузка на сваю, кН; x_i, y_i - расстояние от центра каждой сваи в пределах изгибающей консоли до рассматриваемого сечения.

По величине моментов в каждом сечении определим площадь рабочей арматуры:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s},$$

где h_{oi} - рабочая высота каждого сечения, м, определяется как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры:

для сечения 1-1: $h_{o2} = h - 0,05 = 0,6 - 0,05 = 0,55$ м;

для сечения 1'-1': $h_{o2}' = h - 0,05 = 0,6 - 0,05 = 0,55$ м;

R_s - расчетное сопротивление растяжению, для арматуры А-III - $R_s = 365$ МПа;

ξ - коэффициент, определяемый в зависимости от величины :

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i h_{oi}^2 R_b},$$

b_i – ширина сжатой зоны сечения.

R_b - расчетное сопротивление на осевое сжатию, для бетона В20 - $R_b = 11,5$ МПа.

Моменты в сечениях определяем по формулам:

$M_{xi} = N_{svi}x_i$ и $M_{yi} = N_{svi}y_i$, тогда

$$M_{1-1} = (270,8 + 270,8) * 0,45 = 243,72 \text{ кНм}$$

$$M'_{1-1} = (270,8 + 270,8) * 0,45 = 243,72 \text{ кНм}$$

Таблица 3.11 - Результаты расчета армирования плитной части фундамента

Сечение	M , кН·м	α_m	ξ	h_{oi} , м	A_s , см ²
1-1	243,72	0,035	0,983	0,55	12,4
1'-1'	243,72	0,035	0,983	0,55	12,4

Из конструктивных соображений для сетки С-1 принимаем шаг арматуры в обоих направлениях 200мм, таким образом сетка С-1 имеет в направлении 1 - 10ø14 A-500 с $A_s = 15,39$ см², в направлении b - 10ø14 A-500 с $A_s = 15,39$ см². Длины стержней принимаем соответственно 1960 мм и 1960 мм.

3.24 Подсчет объемов и стоимости работ фундамента на буронабивных сваях

Таблица 3.12 - Стоимость устройства фундамента на буронабивных сваях

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Еди- ницы	Всего	Еди- ницы	Всего
ФЕР 05-01-028-01	Устройство буронабивных свай в сухих устойчивых грунтах 1-3 групп с бурением скважин вращательным (ковшевым) способом диаметром: до 1000 мм, длина свай до 12 м	м ³	2,89	919,48	2657,29	2,45	7,08
СЦМ 204-0025	Арматура свай	т	0,27	10927	2950,29	-	-
СЦМ 401-0029	Бетон	т	2,44	708,45	1728,61	-	-
ФЕР 06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,005	55590	277,95	18	0,09

ФЕР 06-01-001-06	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м ³	100 м ³	0,024	90417	2170,01	610,6	14,65
СЦМ 204-0025	Арматура ростверка	т	0,238	10927	2600,62	-	-
Итого:					12384,8	-	21,83

3.25 Сравнение забивной и буронабивной сваи

Таблица 3.13 – ТЭП фундаментов

Показатель	Свайный фундамент на забивных сваях	Свайный фундамент на буронабивных сваях
Стоимость об. ед.	9937,86	12384,8
Трудоемкость чел-час	28,96	21,83

В результате сравнения устройства фундамента на забивных сваях и буронабивных наиболее выгодным и менее трудоемким является фундамент на забивных сваях. Принимаются 4 сваи С90.30 сечением 300x300 мм. Ростверк сечением 1500x1500 мм. и высотой 600 мм.

4. Технология строительного производства

4.1 Технологическая карта на монтаж сэндвич панелей

Настоящая технологическая карта разработана на монтаж стеновых и кровельных сэндвич панелей на основе рабочих чертежей проекта в рамках проекта «Автотехцентр на 50 м/мест по ул.Ястынская в г.Красноярске».

В состав работ, последовательно выполняемых, при монтаже панелей входят:

- выгрузка и подача строительных материалов и изделий краном;
- разметка мест установки панелей;
- установка панелей на опорные поверхности;
- выверка и закрепление панелей в проектном положении.

В технологической карте предусмотрено выполнение работ в 2 смены последовательным методом.

4.2 Общие положения

Карта разработана в соответствии с методическими указаниями по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006, с учетом требований СП 48.13330.2019 «Организация строительства», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

4.3 Организация и технология выполнения работ

Работы по монтажу сэндвич панелей включают в себя 3 периода:

- подготовительный;
- основной;
- завершающий.

Подготовительный период.

До начала монтажа панелей генеральным подрядчиком должны быть полностью закончены следующие работы:

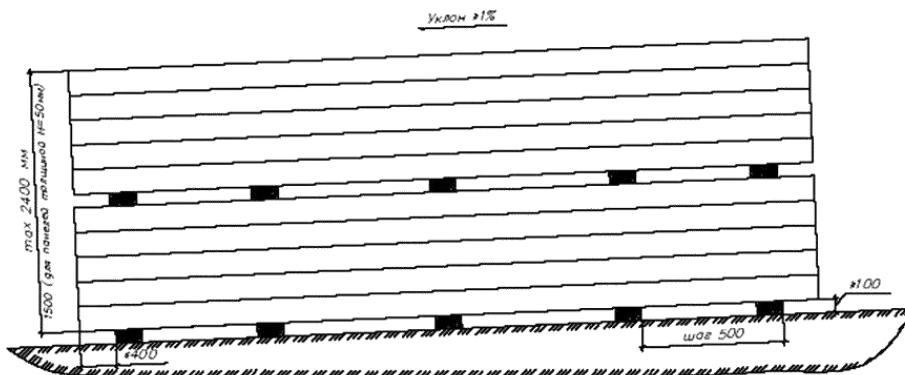
- закончены все работы по устройству каркаса здания;
- проведена приёмка несущих конструкций каркаса здания с оформлением соответствующего акта приёма-передачи;
- получена необходимая проектная документация:
 - а) схемы раскладки панелей;
 - б) способы крепления и количество крепёжных элементов;
 - в) решения по узлам примыкания панелей;
 - г) спецификации панелей, фасонных и доборных элементов;
 - д) монтажные схемы.
- проверено качество панелей, их размеры и расположение закладных деталей;
- произведена точная разбивка мест установки панелей в продольном и поперечном направлениях, а также по высоте;
 - нанесены риски, определено положение вертикальных швов и плоскостей панелей. Риски наносятся карандашом или маркером;
 - на каждом этаже здания закреплен монтажный горизонт;
 - устроены временные подъездные дороги для автотранспорта и подготовлены площадки для складирования панелей и работы крана;
 - панели перевезены и складированы в кассеты в пределах монтажной зоны крана;
 - в зону монтажа доставлены сварочный аппарат, металлические крепления, а также необходимые монтажные средства, приспособления и инструменты.

Разгрузку и складирование сэндвич панелей производить на открытых складских площадках при условии сохранности заводской упаковки и защиты пакетов от осадков водонепроницаемым материалом. Площадки складирования должны быть отсыпаны щебнем, высотой 200мм и спланированы с уклоном 10.

Зоны складирования разделяют сквозными проходами шириной не менее 1,0 м через каждые два штабеля в продольном направлении и через 25,0 м в поперечном. Для прохода к торцам изделий между штабелями устраивают разрывы, равные 0,7 м. Между отдельными штабелями оставляют зазор шириной не менее 0,2 м, чтобы избежать повреждений элементов при погрузочно-разгрузочных операциях. Монтажные маркировки панелей должны быть обращены в сторону прохода.

Пакеты стеновых панелей должны храниться уложенными в один или несколько ярусов, суммарная высота которых должна быть не более 2,4 м. Нижний пакет панелей должен быть уложен на деревянные подкладки толщиной не менее 10 см, и расположенные с шагом не более 1 метра, обеспечивающие небольшой уклон пакетов панелей при складировании, для самотека конденсата. При хранении панелей, упакованных в ящики, высота ярусов не ограничивается.

Располагают ярусы таким образом, чтобы кран с монтажной стоянки мог устанавливать их в проектное положение без изменения вылета стрелы.



**Рисунок 4.1 – Схема складирования пакетов стеновых панелей
Основной период.**

Работы по монтажу сэндвич-панелей производить в следующей технологической последовательности:

- нивелировка опорных поверхностей;
- установка инвентарных средств подмощивания (строительных лесов, вышек Тура);
- разметка мест установки стеновых сэндвич-панелей;
- установка, выверка и закрепление стеновых сэндвич-панелей.

Работы предлагается вести последовательным методом звеном из 4-х человек следующих профессий:

- монтажник 5р – 1 человек;
- монтажник 4р – 2 человека;
- монтажник 3р – 1 человек.

Монтаж стеновых сэндвич панелей

В данной технологической карте применен горизонтальный монтаж стеновых сэндвич панелей.

Два монтажника находятся на земле и выполняют все подготовительные работы, другие два монтажника устанавливают и закрепляют панели.

Кроме того, не менее чем два человека из состава звена должны быть аттестованными стропальщиками.

При отсутствии указанных выше специальностей и квалификации у рабочих, до начала производства работ необходимо провести их обучение и аттестацию.

До начала монтажа стеновых панелей провести окончательную нивелировку с простановкой низа панелей на всех колоннах, произвести простановку отметок верха и низа панелей по оконным, воротным ригелям и верха панелей под кровлей, с учетом монтажного размера панели, зазора между панелями и с учетом замка панели.

Перед монтажом первой стенной панели, установить и закрепить на цоколе здания цокольный нащельник.

Непосредственно перед началом монтажа монтажник М4 проверяет целостность панели, замковых частей, проверяет цвет панели. Удаляет защитную пленку с замковых соединений, мест прилегания панели к несущим конструкциям, и с мест расположения крепежных элементов.

Монтаж стенных панелей производить с внешней стороны каркаса здания с использованием инвентарных средств подмащивания или передвижных подъемников. При установке инвентарных строительных лесов необходимо оставлять зазор между каркасом здания и лесами не менее 400 мм для монтажа панелей.

Для захвата и перемещения панелей применять:

- 1) струбцины со страховочными стропами тискового или зажимного типа;
- 2) специальные механические захваты, которые закрепляются в «замок» панели;
- 3) вакуумный подъемник.

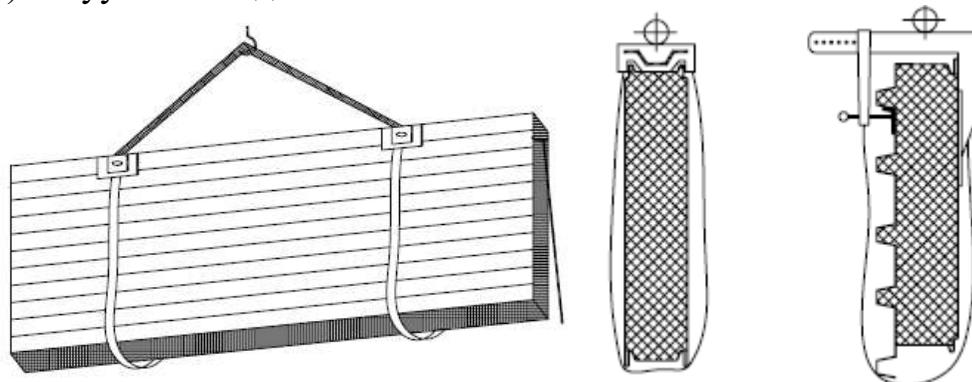


Рисунок 4.2 – Строповка панели при помощи струбцин

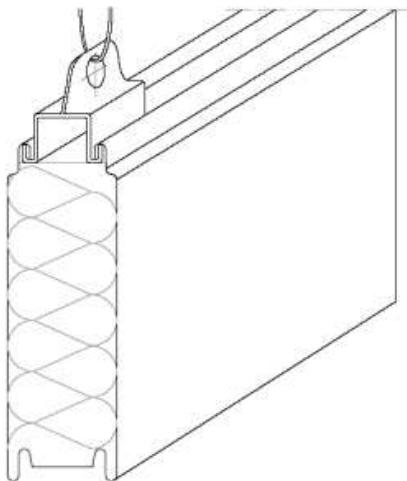


Рисунок 4.3 – Схема механического захвата, устанавливаемого в замок панели (при горизонтальном монтаже)

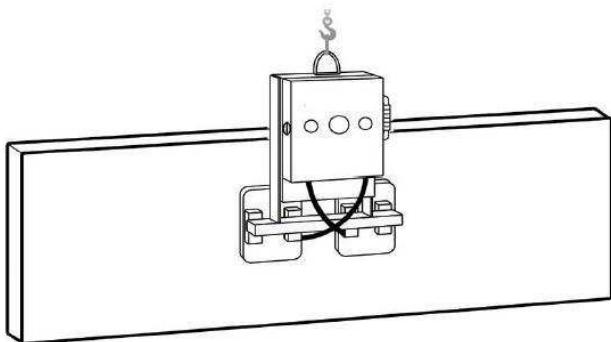


Рисунок 4.4 – Строповка панелей при помощи вакуумных подъёмников

Для того чтобы предотвратить падение панели при подъеме во время использования механических захватов, необходимо использовать страховочные ремни (текстильные стропы), которые будут обхватывать поднимаемую панель. Снимать же их нужно прямо перед установкой панели в проектное положение. В этот момент панель будет удерживаться только механическими захватами.

При вертикальном монтаже панелей длиной от 6 метров и более, во избежание излома и деформации панели, рекомендуется использовать вакуумный подъёмник. В тех местах, где будет крепиться вакуумный захват к металлической поверхности, нужно удалить защитную пленку.

При захвате панелей грузозахватными приспособлениями обязательно следить за тем, чтобы поверхность панели в месте закрепления грузозахватных приспособлений была чистой.

При горизонтальном монтаже стеновых панелей монтаж панелей начинать снизу от цоколя вверх:

1) Наклеить уплотнительную ленту на металлический каркас в местах примыканий плоскости панелей к элементам каркаса.

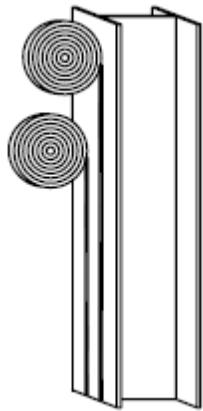


Рисунок 4.5 – Наклейка уплотнительной ленты к колоннам

2) Установить нижнюю панель в проектное положение и закрепить её при помощи саморезов. Затем произвести расстроповку панели. Паз панели (выпуклая часть замка) должен быть сверху.

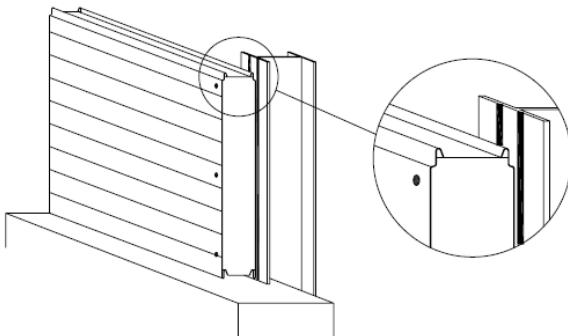


Рисунок 4.6 – Крепление панели к колонне

3) Высверливание отверстий в панелях под крепление саморезов выполнять в местах дальнейшей установки крепёжных элементов или в местах, закрывающихся окантовками, нащельниками после монтажа панелей. Самонарезающие винты устанавливать в горизонте стеновых панелей по 2 в каждый стенной прогон. Расстояние от края панели до самореза должно быть не менее 50 мм. Увеличение расстояний в стыке панелей и расстояний между саморезами и стыком недопустимо - т.к. фасонные элементы, закрывающие этот стык, рассчитаны именно на эти размеры, и в случае увеличения расстояния головка самореза будет мешать нормальной установке фасонных элементов.

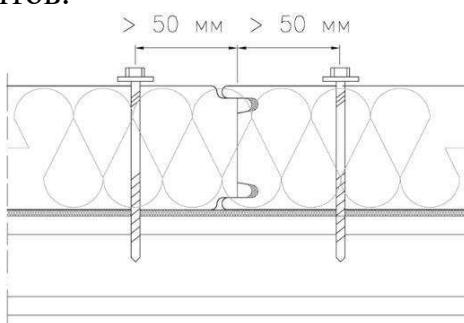


Рисунок 4.7 – Крепление панелей к подконструкции

4) В нижнюю замковую часть (паз) со стороны помещения вставить трубчатый уплотнитель или нанести.

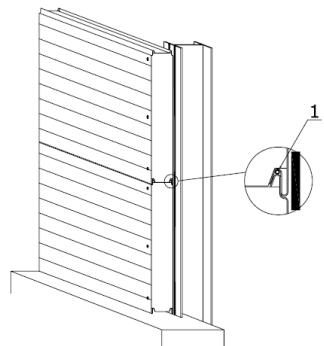


Рисунок 4.8 – Установка уплотнителя. 1 – трубчатый уплотнитель (герметик)

5) Смонтировать панели соседнего пролёта, утеплить стыки панелей, и примыкание к цоколю здания, смонтировать нащельники. Нахлёст одного нащельника на другой не менее 50 мм. Нащельники крепить саморезами с шагом 300 мм.

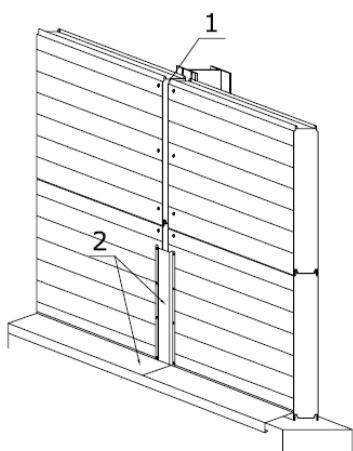


Рисунок 4.9 – Крепление нащельников. 1 – утеплитель, 2 – нащельник

Герметизация стыков панелей и установка нащельников производится только после окончания монтажа всех стеновых панелей.

При организации продольного стыка стеновых панелей проложить в замковую часть смонтированной панели (паз) трубчатый уплотнитель с обоих сторон или герметик.

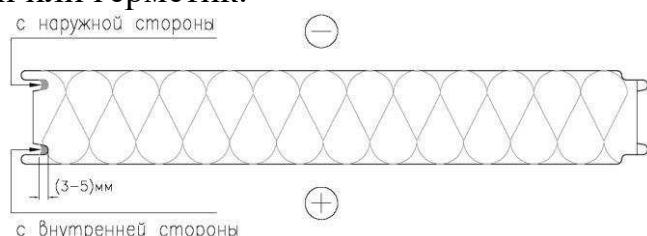


Рисунок 4.10 – Организация продольного стыка стеновых панелей

Между стеновыми панелями в поперечном направлении устраивать технологические швы, которые в дальнейшем будут закрываться фасонными элементами.

Технологический шов:

- 15мм при длине панелей до 4,0 м;
- 20мм при длине панелей более 4,0 м.

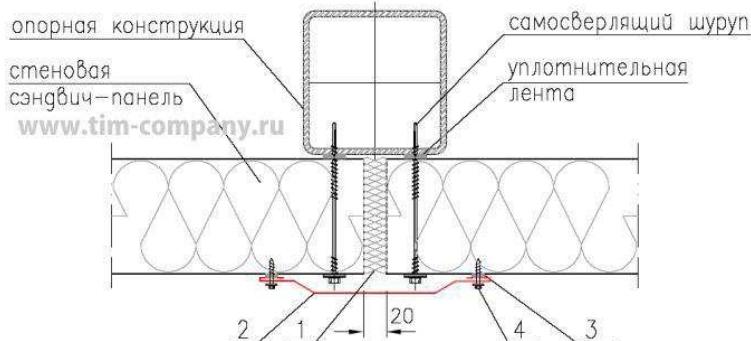


Рисунок 4.11 – Организация поперечного стыка стеновых панелей

1 – уплотнитель (монтажная пена, минеральная вата); 2 – фасонный элемент; 3 – герметик; 4 – самосверлящийся шуруп

Шаг крепления фасонных элементов самосверлящимися шурупами – 300мм.

Проверить тщательно заполнение и герметизацию монтажного зазора маски нащельника свеса кровли. Угловые нащельники крепить, начиная с нижнего. На нащельниках произвести подрезку торцов для плотного и герметичного прилегания соединений и стыков. Нащельники окон, дверей, ворот, начинать монтировать с нижнего нащельника. Нанести герметик с внутренней стороны шириной 10-15 мм на все края нащельников обращенные вверх для предотвращения проникновения воды.

После монтажа наружных нащельников произвести герметизацию монтажной пеной изнутри помещения тех монтажных зазоров, которые недостаточно были загерметизированы снаружи здания. После затвердения пены срезаются ее излишки и монтируются внутренние нащельники в такой последовательности:

- Внутренние нащельники цоколя;
- Внутренние нащельники свеса;
- Внутренние угловые нащельники;
- Внутренние нащельники конька;
- Внутренние нащельники окон, дверей, ворот.

После завершения всех монтажных работ с панеляй и нащельников удаляется защитная пленка как снаружи, так и внутри здания. Отмыть следы грязи на панелях и нащельниках влажной тряпкой. При неэффективности этого способа воспользоваться тряпкой, смоченной в растворителях - уайт-спирит, 646 или ацетон. Не более 40 возвратно-поступательных движений за 1 раз, при не удалении следов грязи повторить через 30-40 мин.

Крепление панелей к опорной конструкции саморезами:

1) Затяжка саморезов производится до устранения выгиба металлической шайбы. Самонарезающие винты для крепления панелей нельзя перетягивать, так как это может привести к деформации панели. Достаточность натяжения контролировать по деформации резинового уплотнителя шайбы. В целях избегания деформации уплотняющей шайбы – необходимо установить на шуруповерте величину крутящего момента затяжки шурупа.

2) Крепление панелей всегда надо начинать с верхнего торца панели и продолжать крепление к ригелям, опускаясь вниз.

3) Все соединительные элементы должны располагаться под углом в 90°С. Все, что не соответствует этому параметру должно считаться бракованным.

4) Нельзя оставлять панели незакреплёнными или закреплёнными частично, так как это может привести к поломке панели. Нельзя оставлять открытыми торцы панелей, по окончанию смены их необходимо закрыть полиэтиленом. Нашельники следует крепить самонарезающими винтами с полукруглой головкой с крестообразным шлицем.

5) Панели, стыкующиеся с окном, дверью, воротами требуют повышенного внимания, из-за стыковки с ригелями и соседними панелями. Эти панели требуют иногда вырезки части панели под проем. Вырезка производится на месте монтажа электрическим лобзиком после разметки. Резка панелей с применением абразивных кругов запрещается в связи с повреждением лакокрасочного покрытия из-за местного перегрева. После резки поверхность облицовок панели очистить от металлической стружки и базальтовой пыли.

6) Обязательно при разметке учитывать монтажные зазоры, составляющие 20-30 мм между панелями и оконными или дверными блоками. После контроля горизонтальности линий реза строительным уровнем с двух сторон панели, производится рез по обеим сторонам, прорезается минеральная вата и удаляется кусок панели. В случае невозможности резания на смонтированной панели (выступающие части ригеля внутрь панели, близкое расположение конструкций, и т.д.) на панель наносится разметка с внутренней стороны панели непосредственно в месте монтажа, без закрепления панели саморезами. После чего панель снимается и кладется на специальные подставки. Разметка переносится на наружную сторону. Резка панели производится с обеих сторон, по разметке, электролобзиком, после чего вата прорезается острым ножом и удаляется кусок панели с минеральной ватой. Подъем панели с вырезом к месту монтажа производить с особой осторожностью, т.к. панель потеряла свою начальную несущую способность.

7) Затем следующая панель вставляется в замок с ранее смонтированной панелью, (при этом контролируется вертикальность панели) и закрепляется винтами, аналогично предыдущей. При монтаже необходимо следить за плотностью прилегания шипа в замках панелей.

Монтажная резка совершается с помощью ножниц и пил, позволяющих исключительно холодную резку (электролобзик или ручная циркулярная пила).

В том случае, если происходит перегрев металлического покрытия панели, то может нарушиться противокоррозионный слой.

Запрещено использовать шлифовальные машины, устройства плазменной резки, которые приводят к значительному выделению тепла и искрообразованию.

Если объем резки не очень большой, то можно использовать ручные или электрические ножницы по металлу. При таком варианте обе металлические обшивки панелей нужно распиливать по отдельности.

Необходимо очищать поверхность панелей от металлической стружки после каждой резки или сверловки.

Нельзя наносить маркировку острыми предметами на поверхность панелей.

По окончанию монтажа панелей производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется следующая документация:

- журнал работ по монтажу строительных конструкций;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приемки смонтированных панелей;
- исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных панелей;
- документы о контроле качества сварных соединений;
- паспорта на панели.

4.4 Требования к качеству работ

С целью обеспечения необходимого качества монтажа панелей монтажно-сборочные работы должны подвергаться контролю на всех стадиях их выполнения. Производственный контроль подразделяется на входной, операционный (технологический), инспекционный и приемочный. Контроль качества выполняемых работ должен осуществляться специалистами или специальными службами, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля, и возлагается на руководителя производственного подразделения (прораба, мастера), выполняющего монтажные работы.

Панели, поступающие на объект, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий на их изготовление и рабочих чертежей.

До проведения монтажных работ панели, соединительные детали, арматура и средства крепления, поступившие на объект, должны быть подвергнуты входному контролю. Количество изделий и материалов, подлежащих входному контролю, должно соответствовать нормам, приведенным в технических условиях и стандартах.

Входной контроль проводится с целью выявления отклонений от этих требований. Входной контроль поступающих панелей осуществляется внешним

осмотром и путем проверки их основных геометрических размеров, наличия закладных деталей, отсутствия повреждений лицевой поверхности панелей. Необходимо также удостовериться, что небетонируемые стальные закладные детали имеют защитное антикоррозийное покрытие. Закладные детали, монтажные петли и строповочные отверстия должны быть очищены от бетона. Каждое изделие должно иметь маркировку, выполненную несмываемой краской.

Панели, соединительные детали, а также средства крепления, поступившие на объект, должны иметь сопроводительный документ (паспорт), в котором указываются наименование конструкции, ее марка, масса, дата изготовления. Паспорт является документом, подтверждающим соответствие конструкций рабочим чертежам, действующим ГОСТам или ТУ.

Результаты входного контроля оформляются Актом и заносятся в Журнал учета входного контроля материалов и конструкций.

В процессе монтажа необходимо проводить операционный контроль качества работ. Это позволит своевременно выявить дефекты и принять меры по их устраниению и предупреждению. Контроль проводится под руководством мастера, прораба в соответствии со Схемой операционного контроля качества. Не допускается применение не предусмотренных проектом подкладок для выравнивания монтируемых элементов по отметкам без согласования с проектной организацией.

При операционном (технологическом) контроле надлежит проверять соответствие выполнения основных производственных операций по монтажу требованиям, установленным строительными нормами и правилами, рабочим проектом и нормативными документами.

Результаты операционного контроля должны быть зарегистрированы в Журнале работ по монтажу строительных конструкций.

По окончанию монтажа панелей производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется следующая документация:

- журнал работ по монтажу строительных конструкций;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приемки смонтированных панелей;
- исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных панелей;
- документы о контроле качества сварных соединений;
- паспорта на панели.

При инспекционном контроле надлежит проверять качество монтажных работ выборочно по усмотрению заказчика или генерального подрядчика с целью проверки эффективности ранее проведенного производственного контроля. Этот вид контроля может быть проведен на любой стадии монтажных работ.

Результаты контроля качества, осуществляющегося техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц,

контролирующих производство и качество работ, должны быть занесены в Журнал работ по монтажу строительных конструкций и фиксируются также в Общем журнале работ.

4.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Технологическое оборудование и машины; необходимая оснастка, инвентарь, инструменты; перечень материалов и изделий приведены в таблице 4.1 и таблице 4.2.

Таблица 4.1 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса	Наименование инструмента	Основная техническая характеристика	Количество
Подготовительные работы	Невелир	НИ-3	2
	Теодолит	ЗТ2КП2	2
Разгрузка и складирование панелей	Оттяжка из пенькового каната d=10мм	30 м	2
	Траверса	г/п 1,5т	1
	Строп текстильный	г/п 1,0т	2
	Зажимы пластинчатые		2
Монтаж стеновых сэндвич-панелей	Рулетка измерительная металлическая	5м	4
	Уровень строительный УС2-II	2м	2
	Отвес стальной строительный	ГОСТ 7948-80	2
	Вышка Тура	h=12м	2
	Леса строительные	ГОСТ 27321-87	10
	Дрель электрическая, реверсная с регулировкой скорости и оборотов		2
	Электролобзик		2
	Гайковерт электрический		2
	Инвентарная винтовая стяжка		2
	Лом стальной монтадный		2
	Рейка нивелировочная 3 м	ГОСТ 10525-90	2
	Ножницы по металлу ручные	ГОСТ 7210-75	3
	Захват-струбцина		4
Безопасность	Набор ключей		3
	Очки защитные ЗП2-84	ГОСТ Р 12.4.013-97	11
	Каски строительные	ГОСТ Р 12.4.207-99	11

Таблица 4.2– Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса	Наименование инструмента	Основная техническая характеристика	Количество
Подача материала	Кран автомобильный КС-55744	Q=25 т	1

4.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования

Кран подбирается по массе наиболее тяжелого элемента. Им является балка длиной 8,1 м, выполненная из швеллера I40Ш1. Масса балки 0,7 кг, согласно спецификации, стали, представленной в разделе КР.

1. Необходимо подобрать кран для подачи материала в здание с отметкой от уровня земли до парапета кровли - 16,03 м, до парапета выхода на кровлю - 18,43 м. Здание прямоугольной формы с размерами в осях 58,8x64,8 м. Монтаж конструкций будет производиться внутри здания методом «на себя».

Для строповки элемента используется строп 4СК10-4 ($m=0,08985t$)

2. Определяем монтажную высоту подъема крюка по формуле

$$H_k = h_0 + h_3 + h_s + h_r = 18,45 + 2,3 + 0,4 + 4,0 = 25,15 \text{ м},$$

где, h_0 – высота, на которую необходимо поднять конструкцию, (4.1) м;

h_3 – высота балки, м;

h_s – запас по высоте, м;

h_r – высота грузозахватного устройства, м.

Принимаем автомобильный кран марки КС-55744 грузоподъемностью 25 тонн. Для монтажа будет использоваться различная длина стрелы, максимальная длина стрелы 21,0 м.

Вылет максимальный крана – 23,0 м.

Вылет минимальный крана – 2,0 м.

Высота подъема крюка при наибольшем вылете – 15,0 м.

Грузоподъемность при максимальном вылете – 0,6 т.

Грузоподъемность на высоте подъема 25,0 м – 1,7 т.

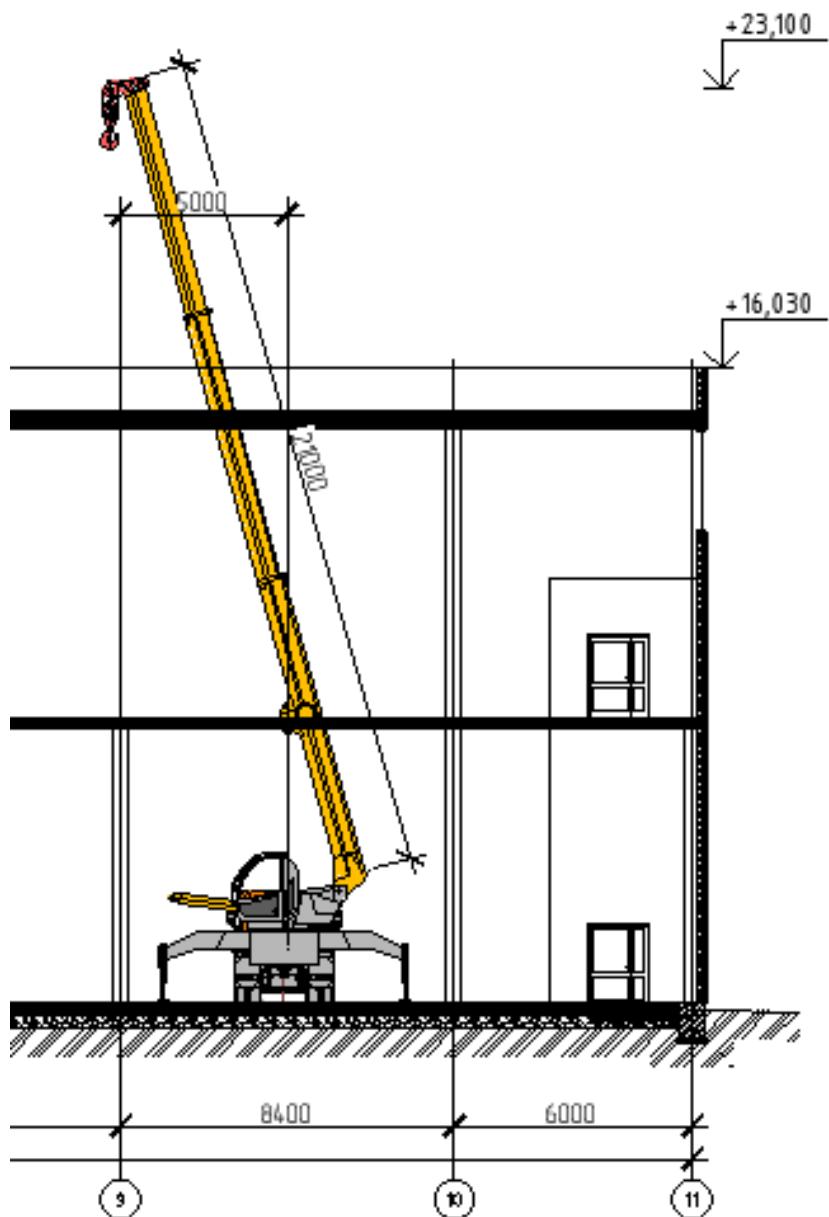


Рисунок 4.12– Подбор грузоподъемного механизма

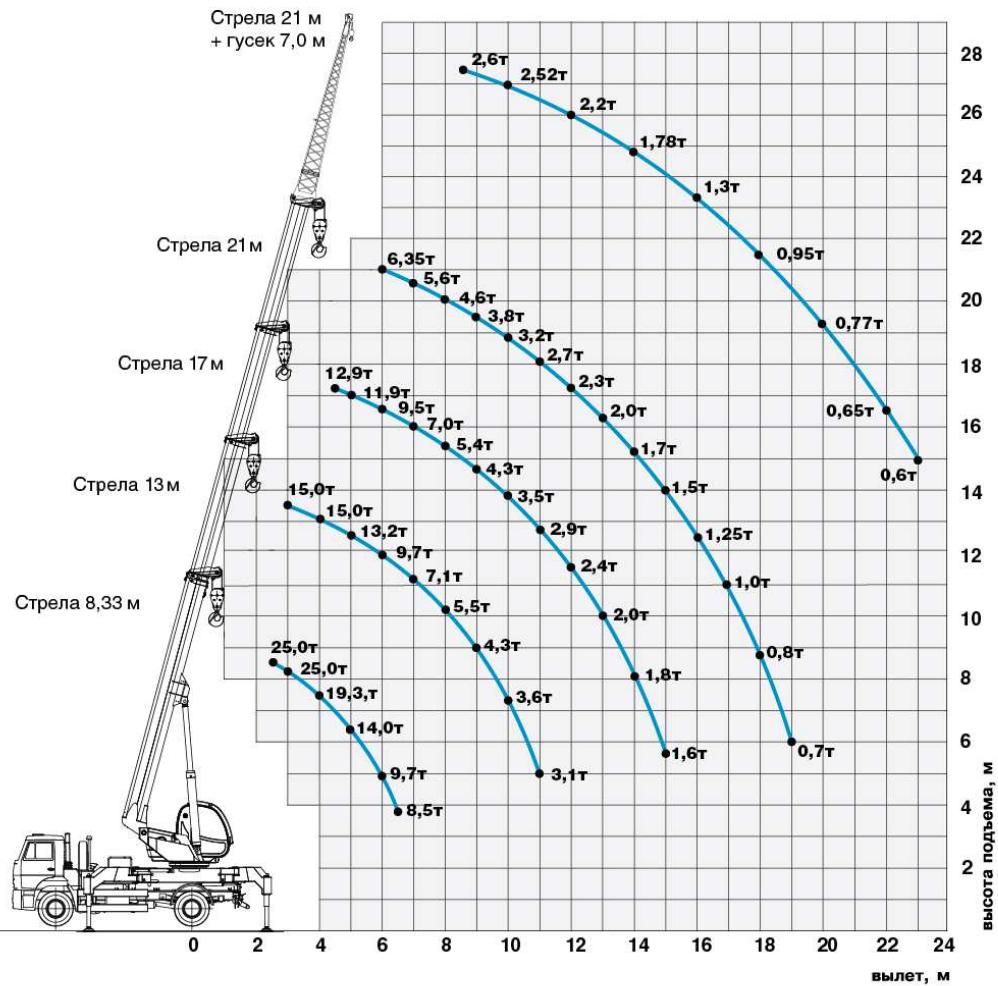


Рисунок 4.13 – Рабочие параметры автомобильного крана КС-55744 грузоподъемностью 25 тонн

4.7 Составление калькуляции трудовых затрат и заработной платы

Целью составления калькуляции является определение затрат труда и машинного времени при монтаже отдельных элементов и комплекса работ по монтажу конструкций в целом. Калькуляция приведена в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Обосно вание ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		На ед.изм.		Объем работ	
		Ед. изм	Количе ство	Норма времени рабочих чел-ч	Норма времени машин, маш.-ч	Затраты труда рабочих, чел-ч	Затраты времени машин, маш.-ч
E1-5	Разгрузка сэндвич-панелей в пакетах общей массой до 2т	100т	0,31	3,6	7,2	1,116	2,232

E5-1-23	Установка стеновых сэндвич- панелей	эл.	1069	1,7	0,44	1817,3	470,36
E5-1-22	Постановка болтов	100 шт.	10	8,6	-	86	-
E5-1-24	Установка фасонных элементов	м	200	0,16	-	32	-
Итого:						1 936,416	472,592

4.8 Техника безопасности и охрана труда

К строительно-монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию, прошедшие медицинский осмотр, прошедшие первичный инструктаж на рабочем месте по технике безопасности, стажировку и допущенные к выполнению работ в качестве сварщика, плотника, арматурщика и бетонщика.

Все рабочие должны быть обучены безопасным методам производства работ, а стропальщики и сварщики должны иметь удостоверение.

Все, кто находится на строительной площадке, должны носить защитные каски. Рабочие и ИТР без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются. Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на территорию строительной площадки, на рабочие места, в производственные и санитарно-бытовые помещения запрещается.

Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстояние менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены предохранительным защитным ограждением, а при расстоянии более 2 м – сигнальными ограждениями, соответствующими требованиями ГОСТов.

При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10° работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева.

В зимнее время необходимо очищать рабочие места и подходы к ним от снега и наледи.

Человек, несущий ответственный за безопасное производство работ краном, должен проверить исправность такелажа, приспособлений, подмостей и прочего погрузочно-разгрузочного инвентаря, а также разъяснить работникам их обязанности, последовательность выполнения операций, значения подаваемых сигналов и свойств материалов, поданных к погрузке (разгрузке).

Графическое изображение способов строповки и зацепки, а также перечень грузов, которые перемещаются краном, с указанием их массы должны быть выданы на руки стропальщикам и машинистам кранов и вывешены в местах производства работ.

Для строповки груза на крюк грузоподъемной машины должны назначаться стропальщики, обученные и аттестованные по профессии стропальщика в порядке, установленном Ростехнадзором России.

Способы строповки грузов должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза.

До того, как приступят к работам на машинах, руководитель работ должен определить схему движения и место установки машин, места и способы зануления (заземления) машин, имеющие электропривод, указать способы взаимодействия и сигнализации машиниста (оператора) с рабочим-сигнальщиком, обслуживающим машину, определить (при необходимости) место нахождения сигнальщика, а также обеспечить надлежащее освещение рабочей зоны. Если машинист, управляющей машиной, имеет плохую бзорность рабочего пространства или не видит рабочего (специально выделенного сигнальщика), подающего ему сигналы, между машинистом и сигнальщиком необходимо установить двухстороннюю радиосвязь или телефонную связь. Использование промежуточных сигнальщиков для передачи сигналов машинисту не допускается.

Поднимаемые грузы или монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

Поднимать грузы или конструкции следует в 2 приема: сначала на высоту 20-30 см, а затем необходимо проверить на сколько надежна строповка, только после этого можно проводить подъем.

Нахождение людей и производство каких-либо работ под поднимаемым грузом или монтируемыми элементами до установки их в проектное положение и закрепления запрещается.

Не допускается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема или перемещения.

Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

Категорически нельзя производить работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и подобных им конструкций с большой парусностью следует прекращать при скорости ветра 10 м/с и более.

Применяемые инструменты, грузозахватные приспособления для временного крепления конструкций должны быть исправны.

4.9 Технико-экономические показатели

Критериями технологической карты являются технико-экономические показатели.

Таблица с ТЭП представлена в графической части.

5 Организация строительного производства

5.1 Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части

5.1.1 Область применения строительного генерального плана

Объектный строительный генеральный план разработан для объекта «Автотехцентр на 50 м/мест по ул.Ястынская в г.Красноярске» на основной период строительства, согласно рекомендациям и требованиям СП «Организация строительства». Организационно-технологические и технические решения соответствуют нормам как экологическим и противопожарным, так и нормам по охране труда, а также другим нормам, соблюдаемым на территории Российской Федерации. Соблюдение норм обеспечивает планомерную, ритмичную работу на строительной площадке.

5.1.2 Продолжительность строительства

Необходимо определить нормативную продолжительность строительства здания автотехцентра в г. Красноярске.

Расчет продолжительности строительства выполнен в соответствии со МДС 12-43.2008 Нормирование продолжительности строительства зданий и сооружений.

Строительный объем проектируемого здания – 55905,6 м³,

Согласно п. 4.3 Административные здания. Таблица 3, Продолжительность строительства здания объемом 15,9 м³ составляет 10 мес.

Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

1. Доля увеличения мощности:

(5.1)

$$\frac{55,9 - 15,9}{15,9} \cdot 100\% = 251\%,$$

2. Прирост нормы продолжительности:

$$251 \cdot 0,3 = 75\%,$$

3. Увеличение продолжительности на забивку свай:

(5.2)

$$\frac{324}{100} \cdot \frac{10}{22} = 1,47 \text{ мес.},$$

4. Продолжительность строительства объекта:

(5.3)

$$\frac{10 \cdot (100 + 75)}{100} + 1,47 = 18,97 = 19,0 \text{ мес}$$

Итоговая продолжительность строительства проектируемого здания автотехцентра в г. Красноярске составляет 19,0 месяцев, включая 2 месяца подготовительного периода.

5.1.3 Подбор грузоподъемных механизмов

Принимаем автомобильный кран марки КС-55744 грузоподъемностью 25 тонн. Для монтажа будет использоваться различная длина стрелы, максимальная длина стрелы 21,0 м.

Вылет максимальный крана – 23,0 м.

Вылет минимальный крана – 2,0 м.

Высота подъема крюка при наибольшем вылете – 15,0 м.

Грузоподъемность при максимальном вылете – 0,6 т.

5.1.4 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию

Установку кранов у зданий и сооружений производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном (с учетом радиуса поворотной платформы равного 1,6 м). Минимальное расстояние составляет 1,0 м. Поперечную привязку крана выполним, используя графический метод.

При монтаже металлических конструкций автокран располагается между осями ровно по середине.

5.1.5 Определение зон действия грузоподъемных механизмов

При размещении строительного крана необходимо выявить опасную для людей зону, в радиусе которой могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями по ГОСТ 23407-78.

Для безопасного ведения работ, действующие нормативы предусматривают зоны: монтажную зону, рабочую зону работы крана, опасную зону работы крана, опасную зону дорог.

1. Монтажная зона

Радиус монтажной зоны вокруг здания определяется по формуле

$$R_{mz} = L_{otl} + L_t = 3,0 + 10,0 = 13,0 \text{ м}, \quad (5.4)$$

где L_t – габарит груза, падение которого возможно со здания (сэндвич плита, 10 м);

L_{otl} – расстояние отлета при падении груза со здания, м.

2. Рабочая зона (зона обслуживания крана)
 $R_{pz}=7,0\text{ м.}$

3. Опасная зона

Радиус опасной зоны определяется по формуле

$$R_{оп} = R_{pz} + 0,5 \cdot B_r + L_r + L_{отл} = 7,0 + 0,5 \cdot 0,5 + 8,1 + 6,5 = 21,85 \text{ м,} \quad (5.5)$$

где B_r – ширина перемещаемого груза (балка), м;

$L_{отл}$ – расстояние отлета при падении груза при перемещении его краном, м.

5.1.6 Потребность строительства в кадрах. Расчет потребности и подбор временных административных, жилых, хозяйственных и культурно-бытовых зданий

Число работников определили исходя из технологической карты на возведение надземной части и графика движения рабочих кадров.

Удельный вес различных категорий работающих при строительстве объектов непроизводственного назначения ориентировочно принимают:

Рабочие – 84,5 %

ИТР – 11%

Служащие – 3,2 %;

МОП и охрана – 1,5 %.

В том числе в наиболее многочисленную смену количество рабочих – 70%, все остальные категории – 80%.

Для ориентировочных расчетов принимаем:

Количество рабочих – 12 чел. (84,5%);

ИТР и служащие – 2 чел. (14,2%);

Пожарно-сторожевая охрана – 2 чел. (3%).

Количество работающих определяется:

$$N_{общ} = 12 + 2 + 2 = 16 \text{ чел.}$$

(5.6)

Определим максимальную численность работающих в наиболее многочисленную смену из расчета:

рабочие – 70% от N_{max} ;

ИТР и служащие – 80% от $N_{итр}$;

МОП и пожарно-сторожевая охрана – 80% от $N_{моp}$.

$$N_{max}^{cm} = 0,7 \cdot N_{max} = 8 \text{ чел.;} \quad (5.7)$$

(5.7)

$$N_{итр}^{cm} = 0,8 \cdot N_{итр} = 1 \text{ чел.;} \quad (5.8)$$

(5.8)

$$N_{моp,псо}^{cm} = 0,8 \cdot N_{моp,псо} = 1 \text{ чел.} \quad (5.9)$$

(5.9)

$$\text{Тогда } \sum N^{cm} = 8 + 1 + 1 = 10 \text{ чел.} \quad (5.10)$$

(5.10)

На основании полученных данных рассчитаем и подберем временные здания.

Временными зданиями называются надземные подсобно-вспомогательные и обслуживающие объекты, необходимые для обеспечения производства строительно-монтажных работ.

Требуемые на период строительства площади временных помещений (F) определяют по формуле

$$F_{tp} = N \cdot F_h, \quad (5.11)$$

где N - численность рабочих (работающих), чел.; при расчете площади гардеробных N - списочный состав рабочих во все смены суток; столовой - общая численность работающих на стройке, включая ИТР, служащих, ПСО и др.; для всех других помещений N - максимальное количество рабочих, занятых в наиболее загруженную смену;

F_h - норма площади на одного рабочего (работающего), м.

Гардеробная

$$S_{tp} = N \cdot 0,7 = 12 \cdot 0,7 = 8,4 \text{ м}^2,$$

где N - общая численность рабочих (в двух сменах).

Душевая:

$$S_{tp} = N \cdot 0,54 = 8 \cdot 0,8 \cdot 0,7 = 4,48 \text{ м}^2,$$

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену, пользующихся душевой (80 %).

Умывальная:

$$S_{tp} = N \cdot 0,2 = 10 \cdot 0,2 = 2 \text{ м}^2,$$

где N - численность работающих в наиболее многочисленную смену.

Сушилка:

$$S_{tp} = N \cdot 0,2 = 8 \cdot 0,2 = 1,6 \text{ м}^2,$$

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Помещение для обогрева рабочих:

$$S_{tp} = N \cdot 0,1 = 8 \cdot 0,1 = 0,8 \text{ м}^2,$$

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Туалет:

$$S_{tp} = (0,7 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,3 = (0,7 \cdot 8 \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot 8 \cdot 0,1) \cdot 0,3 = 0,726 \text{ м}^2,$$

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену;

0,7 и 1,4 - нормативные показатели площади для мужчин и женщин соответственно;

0,7 и 0,3 - коэффициенты, учитывающие соотношение, для мужчин и женщин соответственно.

Для инвентарных зданий административного назначения (прорабская):

$$S_{tp} = N \cdot 4 = 2 \cdot 4 = 8 \text{ м}^2,$$

где S_{tp} - требуемая площадь, м²;

N - численность ИТР в наиболее многочисленную смену.

Для инвентарных зданий санитарно-бытового назначения (столовая):

$$S_{tp} = N \cdot S_n = 10 \cdot 0,8 = 8 \text{ м}^2,$$

где S_{tp} - требуемая площадь, м²;

N - общая численность работающих в наиболее многочисленную смену, чел.;
 $S_n = 0,7$ - нормативный показатель площади, $m^2/\text{чел.}$

Таблица 5.1 – Подбор инвентарных зданий для бытового городка

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, m^2	Принятый тип здания (шифр)	Размеры	Полезная площадь инвентарного здания, m^2	Число инвентарных зданий
Гардеробная, помещение для обогрева, сушильня	10,8	4078	6,5x2,6	15	1
Душевая, умывальная	6,48	4078	6,5x2,6	15	1
Туалет	0,726	Туалетная кабина «Пластен-Р»		1,3	1
Столовая	8	4078	6,5x2,6	15	1
Прорабская	8	4078	6,5x2,6	15	1

5.1.7 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке

Определим необходимый запас материалов по формуле

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.12)$$

где $P_{общ}$ – количество материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период;

T – продолжительность расчетного периода по календарному плану в днях;

T_n – норма запаса материала в днях;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад, принимаем $K_1=1,1$;

K_2 – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течение расчетного периода, принимаем $K_2=1,3$.

Таблица 5.2 - Количество строительных материалов, конструкций, изделий

№ п/п	Материалы, конструкции, изделия	Ед.изм.	Кол-во
1	Сэндвич панели	m^3	830
2	Стальные конструкции	т	72,2

Таблица 5.3 – Необходимый запас строительных материалов

№ п/п	Материалы, конструкции, изделия	T _и , дн	T, дн	P _{скл}
1	Сэндвич панели, м ³	5	30	197,8
2	Стальные конструкции, т	5	40	51,6

Найдем полезную площадь складов по формуле
 $F = P/V$, (5.13)

где Р – общее количество хранимого на складе материала;
V – количество материала, укладываемого на 1 м² площади склада.

– сэндвич панели (открытый способ хранения)

$$F = 197,8 / 0,7 = 282,6 \text{ м}^2$$

– стальные конструкции (открытый способ хранения)

$$F = 51,6 / 0,7 = 73,8 \text{ м}^2$$

Итого минимальная площадь открытых складов – 356,4,0 м²

5.1.8 Потребность строительства в электрической энергии

Определим потребителей электричества на площадке

- силовое оборудование;
- наружное освещение;
- внутреннее освещение.

Для обеспечения данной площадки электричеством в необходимом количестве, решено установить временную трансформаторную подстанцию.

Рассчитаем мощность, необходимую для обеспечения строительной площадки электричеством по формуле

$$P = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_t}{\cos \varphi} + \sum K_3 \cdot P_{osc} + \sum K_4 \cdot P_h \right), \quad (5.14)$$

где Р – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности (1,05-1,1);

K₁, K₂, K₃, K₄ – коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением времени их работы;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_t – мощность, требуемая для технологических нужд, кВт;

P_{osc} – мощность, требуемая для наружного освещения, кВт;

cosφ – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера нагрузки и числа потребителей.

Таблица 5.4 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. измерения, кВт	Коэффициент спроса K _c	Требуемая мощность, кВт
Сварочные аппараты	шт	1	20	0,35	14
Шлифовальная машина Makita GA4530	шт.	1	0,72	0,06	0,07

Пила дисковая	шт.	1	1,8	0,06	1,7
Перфоратор	шт.	1	1,5	0,06	1,4
Конторские и бытовые помещения	Вт/м ²	101,4	0,015	0,8	1,21
Открытые склады	Вт/м ²	1000	0,003	0,8	2,4
Наружное освещение:					
Территория строительства	Вт/м ²	16065	0,003	1	48,195
Итого:					68,975

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{л}} = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 16065}{1500} = 6,43 = 7 \text{ шт.}, \quad (5.15)$$

где P – мощность прожектора, Вт/м²;

E – освещенность, лк;

S – площадь, подлежащая освещению, м²;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт/м²

Принимаем для освещения строительной площадки 7 прожекторов.

В качестве источника электроэнергии принимаем районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвления от высоковольтной линии на трансформаторную подстанцию мощностью 100 кВт. Питание от сети производится с трансформацией тока до напряжения 220/380В. Схема электропитания принята радиальная.

В качестве временных линий (ЛЭП) применяем воздушные линии электропередач.

5.1.9 Потребность строительства во временном водоснабжении

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйствственно-бытовые и противопожарные нужды.

Потребность в воде подсчитывают, исходя из принятых методов производства работ, объемов и сроков их выполнения. Расчет производят на период строительства с максимальным водопотреблением.

Суммарный расход воды, л/с находим по формуле:

$$Q_{общ} = Q_{маш} + Q_{хоз.-быт.} + Q_{пож}, \quad (5.16)$$

где $Q_{маш}$, $Q_{хоз.-быт.}$, $Q_{пож}$ – расход воды л/с, соответственно на охлаждение двигателей строительных машин, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Расход воды, л/с, на охлаждение двигателей строительных машин находим по формуле:

$$Q_{маш} = W \cdot q_2 \cdot K_{ч} / 3600, \quad (5.17)$$

где W – количество машин;

q_2 – норма удельного расхода воды, л, на соответствующий измеритель;

K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

$$Q_{\text{маш}} = 2 \cdot 400 \cdot \frac{2}{3600} = 0,44 \text{ л/с.}$$

Расход воды на хозяйствственно-бытовые нужды слагается из затрат на хозяйственно-питьевые потребности и душевые установки находим по формуле:

$$\begin{aligned} Q_{\text{хоз-быт}} &= Q_{\text{хоз-пит}} + Q_{\text{душ}} \\ Q_{\text{хоз-пит}} &= N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot \frac{K_q}{8 \cdot 3600} = \frac{30 \cdot 10 \cdot 2,7}{8 \cdot 3600} = 0,028 \frac{\text{л}}{\text{с}}; \end{aligned} \quad (5.18)$$

где $N_{\text{макс}}^{\text{см}}$ - максимальное количество работающих в смену, чел.;

q_3 - норма потребления воды, л, на 1 человека в смену;

K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

Расход воды на душевые установки найдем по формуле:

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_4 \cdot \frac{K_n}{t_{\text{душ}}} \cdot 3600 = 10 \cdot 30 \cdot \frac{0,3}{0,5 \cdot 3600} = 0,05 \text{ л/с};$$

где q_4 - норма удельного расхода воды на одного пользующегося душем, равная 30 л;

K_n – коэффициент, учитывающий число пользующихся душем, принимаем 0,3;

$t_{\text{душ}}$ – продолжительность пользования душем, принимаем 0,5 ч.

Тогда расход воды на хозяйственно-бытовые нужды составляет

$$Q_{\text{хоз-быт}} = 0,028 + 0,05 = 0,078 \text{ л/с.}$$

Расход воды на наружное пожаротушение, принимается в соответствии с установленными нормами. На объектах с площадью застройки до 10 Га, расход воды составляет 20 л/с.

Учитывая, что на один пожарный гидрант приходится 2 струи по 5 л/с на каждую, будет использоваться два пожарных гидранта существующий и проектируемый.

Найдем расчетный расход воды по формуле:

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5(Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт}}) = 10 + 0,5 \cdot (0,44 + 0,078) = 20,259 \text{ л/с.}$$

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}} = 63,25 \sqrt{\frac{20,259}{3,14 \cdot 1,2}} = 104 \text{ м.}$$

где v – скорость движения воды от 0,7 до 1,2 м/с

По сортаменту подбираем трубу диаметром 150 мм.

5.1.10 Проектирование временных дорог и проездов

Для внутрипостроечных перевозок пользуется только автомобильный транспорт.

Для подъезда к строительной площадке используются постоянные существующие дороги, на самой строительной площадке предусматриваются временные дороги.

На въезде на стройплощадку необходимо установить схему движения транспортных средств. На схеме указываются расположение дорог, подъезды в зону действия механизмов, так же показывается путь к складам и бытовым помещениям.

Проектом принято однополосная круговая дорога. Ширина проезжей части однополосной дороги – 3,5 м. На участках дорог, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения 12-18 м.

Между дорогой и складской площадкой необходимо выдержать расстояние равное 1 м.

5.1.11 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Основные требования по охране труда приведены с указанием ссылок на нормативные документы согласно СП 48.13330.2019 «Организация строительства».

При производстве строительно-монтажных работ следует руководствоваться указаниями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие указания» и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II. Строительное производство и другими правилами и нормативными документами по охране труда и технике безопасности, утвержденными и согласованными в установленном порядке органами государственного управления и надзора, в том числе Минстроем России.

Грузоподъемные работы выполнять в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

На территории строительной площадки находятся только временные здания и сооружения.

Внутриплощадочные проходы и проезды, размещение и складирование конструкций, материалов, изделий, а также временных зданий (помещений) и сооружений, инженерных сетей, путей транспортирования оборудования и конструкций следует выполнять в соответствии строигенплану.

На территории строительства опасные для движения зоны следует ограждать или выставлять на их границах предупредительные знаки, должны быть установлены указатели проездов и проходов. Скорость движения

автотранспорта на строящемся объекте не должна превышать 10 км/ч, а на поворотах в рабочих зонах кранов 5 км/ч.

Необходимо обеспечить строительную площадку освещением (не менее 10лк), санитарно-бытовыми помещениями инвентарного типа с привозной питьевой водой в емкостях соответствующих всем санитарным нормам.

Для оказания первой медицинской помощи строительные бригады должны быть снабжены на местах аптечками с набором необходимых медикаментов.

Строительную площадку обеспечить мобильной связью.

Все лица, находящиеся на строительной площадке и на рабочих местах при строительстве должны быть обеспечены защитными средствами в соответствии с отраслевыми нормами.

Предприятием подрядчиком для работающих, должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ.

Доставка рабочих до строительной площадки осуществляется автотранспортом застройщика (подрядчика).

Все ИТР и рабочие должны быть обучены правилам техники безопасности.

Конкретные и (или) особые мероприятия по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности должны быть указаны по видам в проекте производства работ.

5.1.12 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Основным мероприятием, ограничивающим отрицательное воздействие на окружающую среду, является применение исключительно исправной техники, в которой отрегулирована топливной аппаратурой, обеспечивающей минимально возможный выброс углеводородных соединений, а также применение новой техники, более совершенной в экологическом отношении и снабженной катализаторами выхлопных газов. Чтобы максимально уменьшить выбросы пылящихся материалов (при производстве земляных работ) рекомендовано производить их регулярный полив технической водой.

При выполнении работ предусматривается выполнение мероприятий по охране окружающей природной среды на всех этапах производства работ:

- строительство ведется частично по методу «с колес»;
- проектом предусмотрено кратковременное складирование материалов и конструкций на территории строительной площадки;
- не предусмотрена стоянка строительных машин, по окончании смены строительные машины возвращаются к месту постоянной дислокации, в гаражи предприятия подрядчика, где производится их мойка, ремонт и отстой;
- проектом не предусмотрен выпуск воды со стройплощадки непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва;

- оборудование под стационарными механизмами (электростанция, компрессорная и т.п.) специальных поддонов, исключающих попадание топлива и масел в грунт;
- применение на стройплощадке контейнеров для сбора строительного мусора, а также биотуалетов, с регулярным вывозом стоков в очистные сооружения;
- проезд строительной техники только по установленным проездам;
- заправка строительной техники из автозаправщиков, оборудованных исправными заправочными пистолетами или на ближайших действующих АЗС;
- вывоз контейнеров с бытовым мусором по мере их наполнения производится в места, специально отведенные для этих целей местным – ПТБО;
- полив территории в летний период технической водой, для исключения образования пыли;
- приготовление бетонов и растворов предусмотрено на стационарных БСУ, доставка их к месту укладки осуществляется автобетоносмесителями;
- по завершении работ предусмотрена разборка всех временных сооружений;
- использование на строительстве исправных механизмов, исключающих загрязнение окружающей природной среды выхлопными газами (в объеме превышающим предельно-допустимые концентрации) и горюче-смазочными материалами, все машины и механизмы проходят регулярный контроль.

Для вывоза строительного мусора проектом организации строительства, предусмотрено, использование мощностей полигона вторичных ресурсов (ПТБО).

5.1.13 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Таблица 5.5 – Технико-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м ²	16065,0
Площадь под постоянными сооружениями	м ²	3871,93
Площадь под временными сооружениями	м ²	101,4
Площадь открытых складов	м ²	1000
Протяженность временных автодорог	км	0,4
Протяженность временных электросетей	км	0,53
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,45

6 Экономика строительства

6.1 Определение сметной стоимости на общестроительные работы и ее анализ

Сметная стоимость строительства – это сумма денежных средств, необходимых для осуществления строительства, определенная в соответствии с проектными материалами.

Основной методикой определения сметной стоимости строительства выступает «Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации», утвержденная Приказом Минстроя РФ от 4 августа 2020 г. № 421/пр [52], которая содержит общие положения по ценообразованию и конкретные рекомендации по составлению всех форм сметной документации на разные виды работ.

При составлении локального сметного расчета была использована база ФЕР2020.

Для составления сметной документации применены федеральные единичные расценки на строительные и монтажные работы, составленные в нормах и ценах, введенных с 1 января 2001 года.

При составлении локального сметного расчета был использован базисно – индексный метод, сущность которого заключается в следующем: сметная стоимость определяется в базисных ценах на основе единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства, а затем переводится в текущий уровень цен путем использования текущих индексов.

Сметная стоимость пересчитывается в текущих ценах по состоянию на I квартал 2022 года с использованием индекса изменения сметной стоимости для Красноярского края по статьям затрат $OT=26,74$ $M=7,38$ $EM=9,79$, (для прочих объектов), согласно письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства № 14208 ИФ/09 от 05.04.2022 г. [53]

Накладные расходы определены в соответствии с [54] в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительно-монтажных работ.

Сметная прибыль определена в соответствии с [55] в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительно-монтажных работ.

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

1) Дополнительные затраты на возведение временных зданий и сооружений для объектов предприятий коммунально-бытового назначения – 1,6% [56, пн. 52]

2) Дополнительные затраты на производство строительно-монтажных работ в зимнее время для объектов общественного, социально-культурного и коммунально-бытового назначения – 3 % [57, пн.85]

3) Резерв средств на непредвиденные работы и затраты – 2% [1, пн.179].

– Налог на добавленную стоимость составляет 20% [58]

Локальный сметный расчет на общестроительные работы автотехцентра, расположенного по адресу: г. Красноярск, Советский район, ул. Ястынская, 33а представлен в Приложении А.

Приведен анализ структуры сметной стоимости общестроительных работ по разделам локального сметного расчета в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам

Разделы	Сумма, руб.		Удельный вес, в %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Фундамент	828 626,07	9 065 812,80	5,48
Каркас	2 954 030,58	32 421 251,36	19,61
Стены	1 858 410,82	22 836 685,62	13,81
Перекрытия	2 215 735,90	26 005 218,96	15,73
Лестницы	335 171,45	3 704 798,38	2,24
Кровля	1 602 122,35	18 598 853,21	11,25
Витражи	1 297 620,01	14 747 825,57	8,92
Двери	159 405,59	1 676 125,76	1,01
Лимитированные затраты	758 433,68	8 699 651,87	5,26
НДС	2 401 911,29	27 551 244,71	16,67
Всего	14 411 467,74	165 307 468,24	100,00

На рисунке 6.1 представлена структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам.

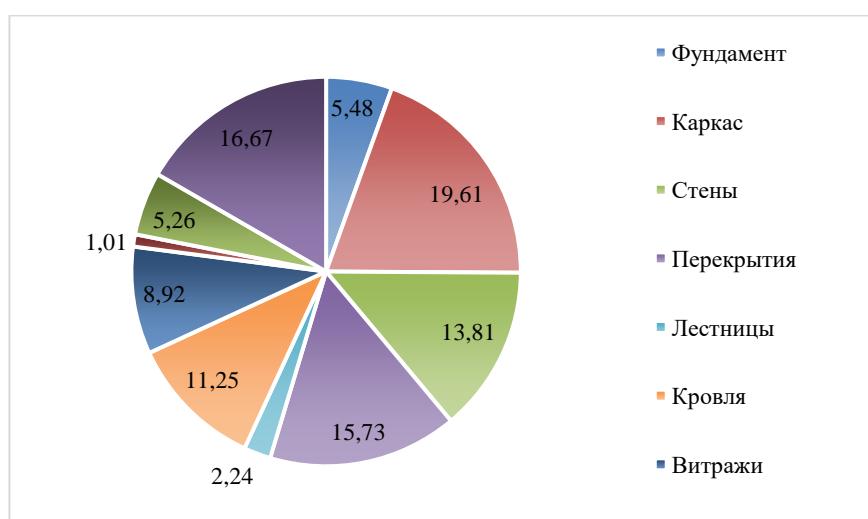


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам, %

На рисунке 6.2 отображена гистограмма локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам.

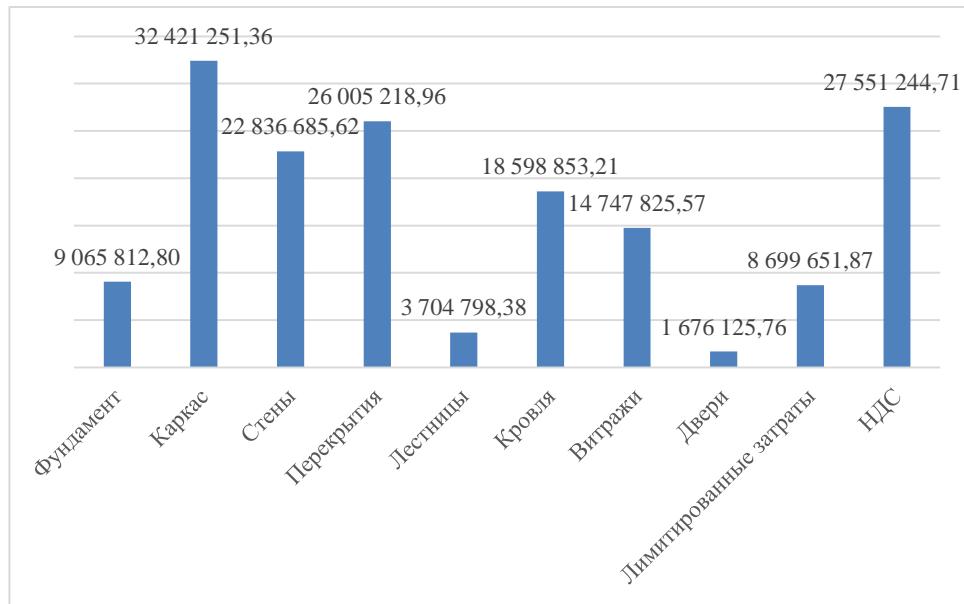


Рисунок 6.2 – Гистограмма локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам рублях

Таким образом, наибольший удельный вес приходится на каркас – 19,61% (32 421 251,36 руб.), а наименьший на двери – 1,01% (1 676 125,76 руб.).

Приведен анализ структуры сметной стоимости расчета на общестроительные работы по составным элементам в таблице 6.2

Таблица 6.2 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам

Вид затрат	Сумма, руб.		Удельный вес, в %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Прямые затраты, всего	10 423 205,63	106 918 068,69	64,68
в том числе:			
материалы	9 272 539,78	90 778 164,45	54,91
эксплуатация машин	755 625,03	5 576 512,72	3,37
оплата труда рабочих	395 040,82	10 563 391,53	6,39
Накладные расходы	469 190,52	12 546 154,04	7,59
Сметная прибыль	358 726,62	9 592 348,93	5,80
Лимитированные затраты	758 433,68	8 699 651,87	5,26
НДС	2 401 911,29	27 551 244,71	16,67
Всего	14 411 467,74	165 307 468,24	100,00

На рисунке 6.3 представлена структура сметной стоимости локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам

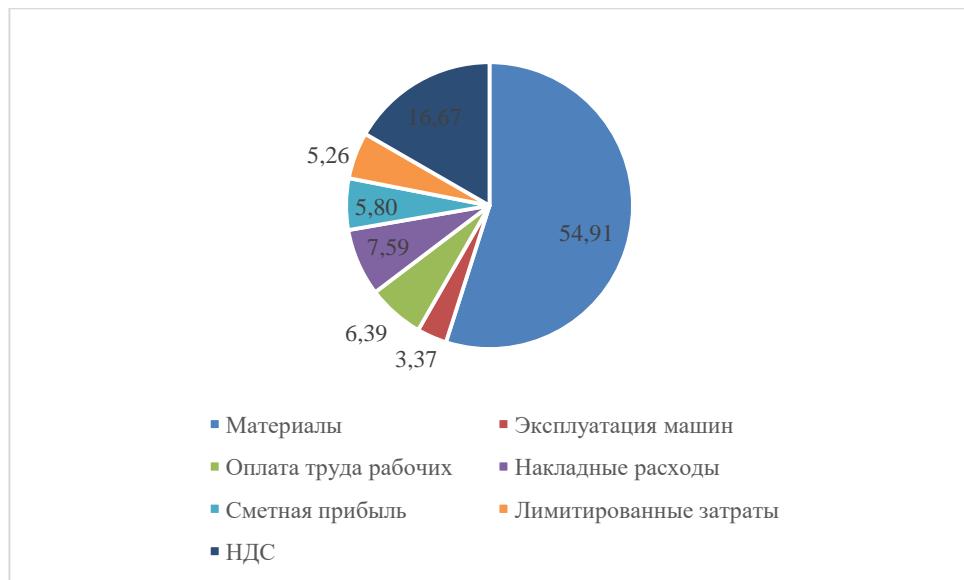


Рисунок 6.3 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам, %

Таким образом, наибольший удельный вес приходится на материалы – 54,91 %, а наименьший на эксплуатацию машин – 3,37 %.

На рисунке 6.4 отображена гистограмма локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам.

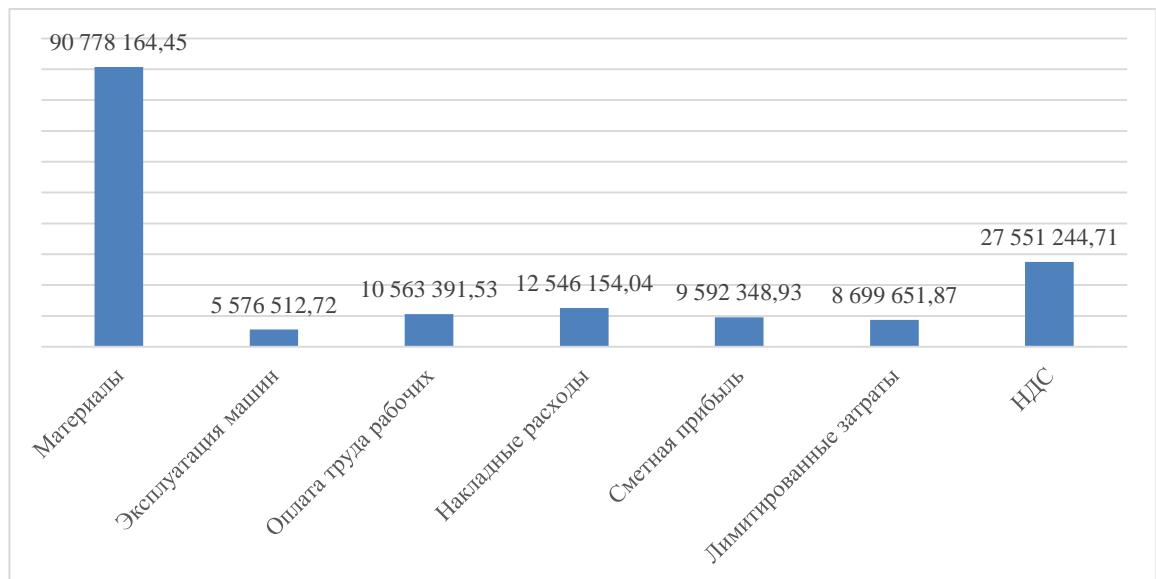


Рисунок 1.9 – Гистограмма локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам в рублях

На основе анализа стоимости локального сметного расчета по составным элементам, показывающий удельный вес каждого элемента, выраженного в процентах, можно сделать вывод что, наибольшие затраты составили материалы (90 778 164,45 руб.) и НДС (27 551 244,71 руб.).

6.2 Технико-экономические показатели проекта

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и составляют основу проекта. Технико-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства.

1) Планировочный коэффициент для всего здания

$$K_n = \frac{S_{\text{pac}}}{S_{\text{общ}}}, \quad (6.1)$$

где S_{pac} – расчетная площадь, m^2 ;
 $S_{\text{общ}}$ – общая площадь, m^2 .

Принимаем: $S_{\text{pac}} = 7786,36 m^2$; $S_{\text{общ}} = 8298,60 m^2$.

Подставим в формулу (6.1), получим:

$$K_n = \frac{7786,36}{8298,60} = 0,94$$

2) Объемный коэффициент для всего здания

$$K_{ob} = \frac{V_{\text{стр}}}{S_{\text{pac}}}, \quad (6.2)$$

где $V_{\text{стр}}$ – строительный объем, m^3 ;

S_{pac} – расчетная площадь, m^2 .

Принимаем: $V_{\text{стр}} = 55905,60 m^3$; $S_{\text{pac}} = 7786,36 m^2$.

Подставим в формулу (6.2), получим:

$$K_{ob} = \frac{55905,60}{7786,36} = 7,18;$$

3) Сметная стоимость общестроительных работ $1 m^2$ площади (расчетная)

$$C_{1M} = \frac{C_{\text{смр}}}{S_{\text{pac}}}, \quad (6.3)$$

где $C_{\text{смр}}$ – Сметная стоимость общестроительных работ, руб.;

S_{pac} – расчетная площадь, m^2 .

Принимаем: $C_{\text{смр}} = 165\ 307\ 468,24$ руб.; $S_{\text{pac}} = 7786,36 m^2$.

Подставим в формулу (6.3), получим:

$$C_{1M}^2 = \frac{165\ 307\ 468,24}{7786,36} = 21230,39 \text{ руб.};$$

4) Сметная стоимость общестроительных работ 1 м² площади (полезная)

$$C_{1M}^2 = \frac{C_{cмр}}{S_{pac}}, \quad (6.4)$$

где $C_{cмр}$ – Сметная стоимость общестроительных работ, руб.;
 S_{pol} – полезная площадь, м².

Принимаем: $C_{cмр} = 165\ 307\ 468,24$ руб.; $S_{pac} = 8046,45$ м².

Подставим в формулу (6.4), получим:

$$C_{1M}^2 = \frac{165\ 307\ 468,24}{8046,45} = 20544,15 \text{ руб.};$$

5) Сметная стоимость общестроительных работ 1 м² площади (общая)

$$C_{1M}^2 = \frac{C_{cмр}}{S_{общ}}, \quad (6.5)$$

где $C_{cмр}$ – Сметная стоимость общестроительных работ, руб.;
 $S_{общ}$ – общая площадь, м².

Принимаем: $C_{cмр} = 165\ 307\ 468,24$ руб.; $S_{общ} = 8298,60$ м².

Подставим в формулу (6.5), получим:

$$C_{1M}^2 = \frac{165\ 307\ 468,24}{8298,60} = 19919,92 \text{ руб.};$$

6) Сметная стоимость общестроительных работ 1 м³ строительного объема

$$C_{1M}^3 = \frac{C_{cмр}}{V_{стр}}, \quad (6.6)$$

где $C_{cмр}$ – Сметная стоимость общестроительных работ, руб.;
 $V_{стр}$ – строительный объем, м³.

Принимаем: $C_{cмр} = 165\ 307\ 468,24$ руб.; $V_{стр} = 55905,60$ м³

Подставим в формулу (6.6), получим:

$$C_{1M}^3 = \frac{165\ 307\ 468,24}{55905,60} = 2956,90 \text{ руб.};$$

Основные технико-экономические показатели проекта строительства автотехцентра, расположенного по адресу: г. Красноярск, Советский район, ул. Ястынская, 3За в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Технико-экономические показатели проекта

Наименование показателей	Едини цы измерения	Значение
1. Объемно-планировочные показатели:		
Площадь застройки	м ²	3871,93
Количество этажей	эт	2-4
Высота этажа	м	переменная
Строительный объем здания $V_{стп}$	м ³	55905,60
Общая площадь здания	м ²	8298,60
Полезная площадь	м ²	8046,45
Расчетная площадь	м ²	7786,36
Планировочный коэффициент K_1		0,94
Объемный коэффициент K_2		7,18
2. Стоимостные показатели		
Сметная стоимость общестроительных работ	руб.	165 307 468,24
Сметная стоимость общестроительных работ 1 м ² площади (общая)	руб.	19919,92
Сметная стоимость общестроительных работ 1 м ² площади (полезная)	руб.	20544,15
Сметная стоимость общестроительных работ 1 м ² площади (расчетная)	руб.	21230,39
Сметная стоимость общестроительных работ 1 м ³ строительного объема	руб.	2956,90
3. Показатели трудовых затрат		
Трудоемкость производства	чел-ч	42830,67
Трудоемкость производства на общестроительные работы на 1 м ² площади (общей)	чел-ч	5,16
Нормативная выработка на 1 чел-ч	руб/чел-ч	3859,56
4. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	19,0

Таким образом, технико-экономические показатели имеют положительный результат и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта.

Заключение

В результате дипломного проектирования были решены основные задачи проектирования и строительства **«Автотехцентр на 50 мест по ул Ястынской в г. Красноярске.»**.

- Разработаны архитектурно – планировочные решения.

Объемно-пространственная структура здания автотехцентра представляет собой блокированный из двух частей объем. Одна часть в осях 4'-11 и А-И представлена двухэтажным блоком автотехцентра. Другая часть в осях 1-4 и А-Д - это пристройка четырехэтажного административно-бытового комплекса. Форма здания в плане многоугольная с габаритными размерами в осях 64,8x58,8м

Здание представляет собой каркасную конструкцию, выполненную в стальном исполнение. Основные вертикальные конструкции выполнены в виде металлических колонн, горизонтальные – в виде стропильных балок.

Неизменяемость диска покрытия и перекрытий обеспечивается жёстким сопряжением монолитных плит перекрытий по несъемной опалубке из профилированного настила с элементами балочных решёток перекрытий.

Крепление балок, на которые опираются перекрытия к колоннам – жесткое, крепление остальных балок – шарнирное.

Проектируемое здание прямоугольной формы в плане, состоит из двух блоков – блока административно-бытовых помещений размерами 11,4 x 33,6м в осях 1-4/А-Д и блока основных помещений для технического обслуживания транспортных средств размерами 52,6 x 58,8м в осях 4'-11/А-И.

Общие габариты здания в осях 1-11/А-И – 64,8 x 58,8м.

Отметка парапета +18,430 м.

Фундаменты под колонны – монолитные железобетонные отдельные ростверки на свайном основании.

Все фундаменты запроектированы из бетона класса B20W4F150 (арматура A500c).

Колонны каркаса приняты по результатам расчёта из двутавровых прокатных колонных профилей по ГОСТ Р 57837-2017. Марка стали для колонн – С345.

Балки перекрытия и покрытия приняты по результатам расчёта из двутавровых прокатных нормальных и широкополочных профилей по ГОСТ Р 57837-2017. Марка стали для балок покрытия – С345.

Плиты перекрытия и покрытия выполнены из монолитного железобетонного по несъемной опалубки из профилированного листа общей толщиной 240 мм. Все плиты запроектированы из бетона класса B25W4F100 (арматура A500c).

Лестничные марши из сборных железобетонных ступеней ЛС (ГОСТ 8717.0-84) по стальным косоурам из прокатного швеллера 16П (ГОСТ 8240-97), класс стали С245.

Стеновое ограждение выполнено из навесных панелей типа «Сэндвич» послойной сборки . В качестве утеплителя используются плиты из каменной ваты ТЕХНОВЕНТ Стандарт, в два слоя, толщиной 30 и 150 мм.

Для организации внутреннего пространства применены перегородки из гипсоволокнистых листов на металлическом каркасе (проектируются из серии 1.031.9-2.07) толщиной 100 мм и кирпичные перегородки толщиной 120 мм.

Крыша:

Крыша – совмещённая, малоуклонная, с внутренним организованным водостоком, в водоотводные воронки.

В осях 4'-11/А-И качестве элемента покрытия и утеплителя покрытия применены кровельные панели типа «Сэндвич» послойной сборки общей толщиной 200 мм.

Кровля:

Покрытие кровли предусматривается из полимерной мембранны LOGICROOF V-RP толщиной 1,2 мм.

- разработана технологическая карта монтаж сэндвич панелей, а также объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания.

- представлена локальная смета на общестроительные работы.

Продолжительность работ по технологической карте на монтаж сэндвич панелей – **18** дней.

- Разработан объектный стройгенплан на основной период строительства. На стройгенплане запроектированы: бытовой городок, склады для хранения материалов, площадка для мойки колес, КПП, временные дороги, временные сооружения, временный водопровод и электросеть.

Сметная стоимость общестроительных работ 165 307 468,24 руб

При проектировании здания были получены такие архитектурные и конструктивные решения, которые наиболее полно отвечают своему назначению, обладают высокими архитектурно-художественными качествами, обеспечивают зданию прочность, экономичность возведения и эксплуатации.

Графическая часть бакалаврской работы выполнена с помощью программ AutoCAD2012. Применен программный комплекс «Гранд-смета, программный комплекс SCAD Office v.11.5

Список использованных источников

Оформление проектной документации по строительству

1. СТУ 7.5-07-2021. Стандарт организации. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. - Взамен СТО 4.2-07-2014; введ. 07.12.2021. - Красноярск, 2021. - 61 с.
2. ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. - Взамен ГОСТ 21.1101-2009; введ. 01.01.2014. - М.: Стандартинформ., 2014. - 58 с.
3. ГОСТ 21.201-2011 Система проектной документации для строительства. Условные графические изображения элементов зданий, сооружений и конструкций. - Взамен ГОСТ 21.501-93; введ. 01.05.2013. - М.: Стандартинформ., 2013. - 23 с.

Архитектурно-строительный раздел

4. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: федер. закон Российской Федерации от 04.07.2008 №123 ред. от 02.07.2013 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
5. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс]: федер. закон Российской Федерации от 30.12.2009 №384 ред. от 02.07.2013 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
6. СП 118.13330.2012* Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1, 2)*; введ. 01.09.2014. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 40 с.
7. СП 17.13330.2011. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 73 с.
8. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 69 с.
9. СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. - введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 46 с.
10. СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* - введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 75 с.
11. СП 3.13130.2009 Система противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуации людей при пожаре. /м.: дата введ. 01.05.2009г.
12. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – Взамен СП 23-101-2000; введ. 1.06.2004. – М.: ФГУП, ЦПП 2004. – 204 с.

13. СП 23-103-2003. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий – Взамен руководства по расчету и проектированию звукоизоляции ограждающих конструкций зданий; введ. 25.12.2003. – М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2004. – 38 с.
14. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. - введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012. - 63с.
15. СНиП 21-01-97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2002. - 34 с.
16. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004. - 30 с.
17. ГОСТ 18108-80 Линолеум поливинилхлоридный на теплозвукоизолирующей подоснове. Технические условия. – Взамен ГОСТ 18108-72; введ. 1.01.1982. – М.: Издательство стандартов, 1994. – 14 с.
18. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамический. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 530-07; введ. 01.07.2013. – М.: Стандартинформ, 2013. – 31 с.
19. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – введ. 1.01.2001. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000. – 28 с.
20. ГОСТ 6629-88 Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. Типы и конструкция. –введ. 1.01.1989. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1988. – 16 с.

Расчетно-конструктивный раздел

21. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменением N 2)// Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / НПП «Гарант-Сервис». – Послед. обновление: 04.06.2020.
22. ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»// Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Стандартинформ – 2008 г.
23. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия, актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*» // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2015 г.
24. СП 16.13330.2017 "Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*" (с Поправкой, с Изменением N 1) // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2017 г.
25. СП 14.13330.2018 "Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*" (с Поправкой, с Изменением N 1) // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва,

2018 г.

26. СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии, актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85» // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2017 г.

Основания и фундаменты

27. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений/ ОАО "НИЦ "Строительство"

28. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты/ ОАО "НИЦ "Строительство"

29. Козаков Ю. Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Красноярск .– КрасГАСА , 2002. – 60с.

30. Козаков Ю. Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Красноярск. – КрасГАСА, 2003. – 54с.

31. Преснов О.М. Основания и фундаменты. Учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования.

Технология строительного производства

32. СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 – введ. 01.01.2013. - М.: Минрегион России, 2012. - 99 с.

33. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – введ. 01.07.2013. - М.: Госстрой, ФАУ «ФЦС», 2012. - 205 с.

34. СНиП 3.04.01-87 Изоляционные и отделочные покрытия. – введ. 01.07.1988. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 1998. - 57 с.

35. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – введ. 01.01.2009. - М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 15с.

36. Каталог средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений / М.: МК ТОСП, 1995. – 64с.

37. Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в контейнерах / М.: МК ТОСП, 2002. -58с.

38. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит. вузов / С.К. Хамзин [и др.] – М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.

39. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.

40. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.2/ В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.

41. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансфорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева – М.: Техносфера, 2008. – 856с.

42. Монтаж строительных конструкций, зданий и сооружений: учебное пособие / Р.А. Гребенник [и др.] – М.: АСВ, 2009. – 312с.

43. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивные методы: учебное пособие для студентов строительных вузов / Ю.А. Вильман. – 2-е изд., доп. И перераб.. – М: АСВ, 2008. – 336с.

Организация строительного производства

44. Организация строительного производства / Учеб. для строит. Вузов / Л.Г.Дикман. – М.:Издательство АСВ, 2002. - 512

45. Организация, планирование и управление строительным производством: Учебник. / Под общ. ред. проф. Грабового П.Г. – Липецк: ООО «Информ», 2006. – 304 с.

46. Болотин С.А. Организация строительного производства : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С.А.Болотин, А.Н.Вихров. – М.: Издательский центр « Академия», 2007. – 208 с.

47. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. введ. 20.05.2011. – Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2010. – 25с.

48. МДС 12 - 46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. – введ. 01.01.2009. – Москва, ЦНИИОМТП, 2009. – 19с.

49. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – введ. 01.07.2007. – Ростехнадзор. – 122с.

50. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений. – Взамен СН 440-79; введ. 01.01.1991. – Госстрой СССР – М.: АПП ЦИТП, 1991. – 555с.

51. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г № 1909- ФЗ. - М.: Юрайт – Издат. 2006. – 83 с

Экономика строительства

52. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации. – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр

53. Письмо Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ № 14208 ИФ/09 от 05.04.2022 г. Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на I квартал 2022 года.

54. 3. Методика по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства. – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 21 декабря 2020 № 812/пр.

55. 4. Методика по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства. – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 11.12.2020 № 774/пр

56. 5. Методика определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства. – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19 июня 2020 г. № 332/пр.

57. 6. Методика определения дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время. – утв. Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 25 мая 2021 года № 325/пр.

58. 7. Налоговый кодекс Российской Федерации. В 2 ч. [Электронный ресурс] : ФЗ от 31.07.1998 № 146-ФЗ ред. от 18.07.2017. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

Приложение А Теплотехнический расчет (ТТР стены, ТТР покрытия, ТТР окна)

Климатические и теплоэнергетические параметры

Климатические и теплоэнергетические параметры

Согласно СП 131.13330.2020 "Строительная климатология" для условий г. Красноярска, расчетная температура наружного воздуха в холодный период года = -37°C, продолжительность отопительного периода z/от= 234 сут. и средняя температура наружного воздуха за отопительный период t/от= -6,6°C.

Согласно ГОСТ 30494-2011 "Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях", расчетная средняя температура внутреннего воздуха принимается t/в=+20°C.

2. Градусосутки отопительного периода (ГСОП) D/d определяются по формуле (5.2) СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий":

$$D/d (\text{ГСОП}) = (t/\text{в} - t/\text{от}) \cdot z/\text{от} = 20 + (6,6)234 = 6224,4 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Согласно СП 50.13330.2012 для такого значения градусосуток нормируемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

- стен R/k(req) = a · D/d (ГСОП) + b = 0,0003 · 6224,4 + 1,2 = 3,06 м²·°C/Bт;
- покрытий R/k(req) = a · D/d (ГСОП) + b = 0,0004 · 6224,4 + 1,6 = 4,08 м²·°C/Bт;
- окон и витражей R/k(req) = 0,51 м²·°C/Bт;
- входных дверей R/k(req) = 0,6 R/k(req) = 0,6 · (t/в - t/н)/Δt/н · a/b = 0,6 · (20+37)/4,5 · 8,7 = 0,88 м²·°C/Bт;
- ворот R/k(req) = 0,93 м²·°C/Bт.

Необходимое условие: R/0 ≥ R/k(req)

Определяем сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции по формуле:

$$R/0 = 1/a/b + R/k + 1/a/n$$

Для стен и покрытий:

a/b = 8,7 Вт/(м²·°C) по таблице 4 СП 50.13330.2012;

a/n = 23 Вт/(м²·°C) по таблице 6 СП 50.13330.2012.

R/K = R/1 + R/2 + R/n + R/v.p. - требуемое термическое сопротивление многослойной ограждающей конструкции;

Определяем термическое сопротивление одного слоя конструкции по формуле:
R/k = δ/λ, м²·°C/Bт

1. Расчет для наружных стен:

δ/1 = 0,18 м - толщина стеновой сэндвич-панели с минераловатным утеплителем;

λ/1 = 0,04 Вт/(м·°C) - коэффициент теплопроводности стеновой сэндвич-панели с минераловатным утеплителем.

Таким образом получаем для конструкции наружных стен
 $R/0 = 1/a/b + R/k + 1/a/h = 0,11 + 4,5 + 0,04 = 4,65 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Bt}$
 $R/0 = 4,65 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Bt} > R/k(\text{req}) = 3,06 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Bt}$.

2. Расчет наружных стен из кирпича для лестничных клеток
 $\delta/1 = 0,15 \text{ м}$ – толщина утеплителя ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ
 $\lambda_{A1} = 0,038 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ коэффициент теплопроводности утеплителя ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ
 $\delta/2 = 0,25 \text{ м}$ - кладка из глиняного кирпича обыкновенного (ГОСТ 530) на ц.-п. р-ре,
 $\lambda_{A2} = 0,7 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ - коэффициент теплопроводности кирпича обыкновенного (ГОСТ 530) на ц.-п. р-ре
Таким образом получаем для конструкции наружных стен из кирпича лестничной клетки
 $R/0_{\text{ усл}} = 1/a/b + R/k + 1/a/h = 0,11 + 3,97 + 0,35 + 0,04 = 4,46 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Bt}$.

Следовательно, предлагаемая конструкция наружных стен полностью удовлетворяет нормативным значениям СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

3. Расчет для покрытия по профлисту:

$\delta/1 = 0,2 \text{ м}$ - толщина плит утеплителя из каменной ваты;
 $\lambda/1 = 0,043 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ - коэффициент теплопроводности утеплителя.
Таким образом получаем для конструкции покрытия:
 $R/0 = 1/a/b + R/k + 1/a/h = 0,11 + 4,65 + 0,04 = 4,80 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Bt}$
 $R/0 = 4,80 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Bt} > R/k(\text{req}) = 4,08 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Bt}$.

Следовательно, предлагаемая конструкция покрытия полностью удовлетворяет нормативным значениям СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

4. Расчет для покрытия по ж/б плите:

$\delta/1 = 0,24 \text{ м}$ - толщина ж/б плиты покрытия;
 $\lambda/1 = 2,04 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ - коэффициент теплопроводности железобетона;
 $\delta/2 = 0,15 \text{ м}$ - толщина плит утеплителя из экструзионного пенополистирола;
 $\lambda/2 = 0,032 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{°C})$ - коэффициент теплопроводности утеплителя.
Таким образом получаем для конструкции покрытия:
 $R/0 = 1/a/b + R/k + 1/a/h = 0,11 + 0,12 + 4,68 + 0,04 = 4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Bt}$
 $R/0 = 4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Bt} > R/k(\text{req}) = 4,08 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Bt}$.

Следовательно, предлагаемая конструкция покрытия полностью удовлетворяет нормативным значениям СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

Заключение

Для обеспечения благоприятного микроклимата в здании проектом предусмотрены ограждающие конструкции, обеспечивающие необходимые показатели по теплоизоляции в пределах, регламентированных нормативами.

В проекте применены следующие энергосберегающие мероприятия:

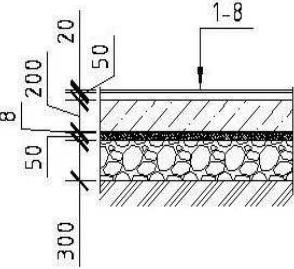
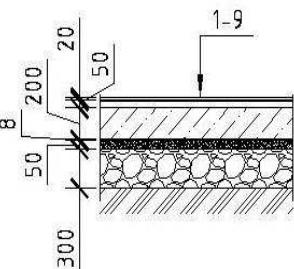
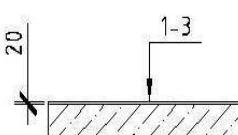
- в качестве утеплителя ограждающих конструкций здания используются эффективные теплоизоляционные материалы;
- светопрозрачные конструкции (окна, витражи) по ГОСТ 33079-2014 сопротивлением теплопередаче не ниже 0,73 (0,78-приняты по К1 СП.50) $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$; (двухкамерные стеклопакеты из прозрачного стекла с нанесением покрытия (ТОП) в заводских условиях.

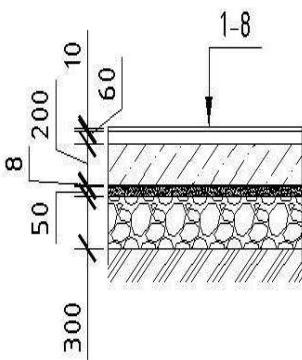
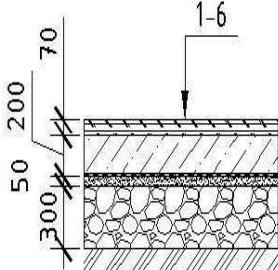
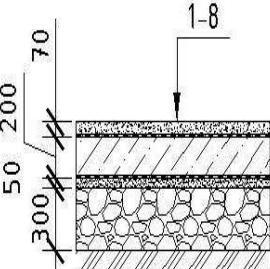
Для стеклопакета - двухкамерный с одним стеклом с низкоэмиссионным покрытием с заполнением воздухом с расстоянием между стеклами 14мм и 14мм согласно Таблице К.1 СП50.13330.2012 Ro с.пак= 0.78 $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$

- входные двери с сопротивлением теплопередаче не ниже 0,9 $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$;
- для поддержания требуемых параметров внутреннего воздуха в холодный период года во всех помещениях предусмотрены устройства централизованной системы отопления.

Приложение Б Экспликация полов

Экспликация полов

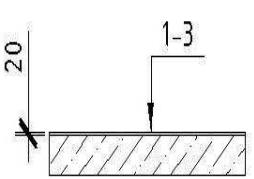
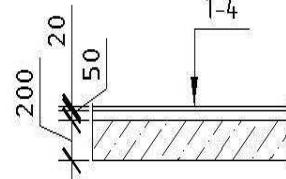
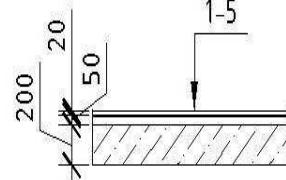
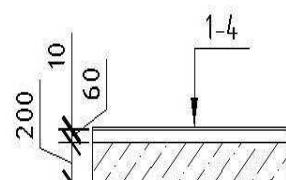
Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
План на отм. 0,000				
1.1-14, 1.10-1.15, 1.16, 1.19, 1.22, 1.25	A		1. Керамогранитная напольная плитка 300x300 – 10 мм; 2. Прослойка и заполнение швов – клей плиточный Крепс Плюс ТУ 5745-001-50040588-2001 – 10 мм; 3. Стяжка армированная из цем.-песч. раствора М150 – 50 мм; 4. Ж/б плита по грунту, бетон кл. В25 – 200 мм; 5. Профилированная мембрана PLANER-standard – 8 мм; 6. Выравнивающий слой из песка –50 мм; 7. ПГС уплотненный – 300 мм; 8. Грунт обратной засыпки	331,02
1.5-1.9, 1.17, 1.20, 1.26	Б		1. Керамогранитная напольная плитка 300x300 – 10 мм; 2. Прослойка и заполнение швов – клей плиточный Крепс Плюс ТУ 5745-001-50040588-2001 – 10 мм; 3. Гидроизоляция 4. Стяжка армированная из цем.-песч. раствора М150 – 50 мм; 5. Ж/б плита по грунту, бетон кл. В25 – 200 мм; 6. Профилированная мембрана PLANER-standard – 8 мм; 7. Выравнивающий слой из песка –50 мм; 8. ПГС уплотненный – 300 мм; 9. Грунт обратной засыпки	33,06
Лестничные площадки и ступени	В		1. Керамогранитная напольная плитка 300x300 – 10 мм; 2. Прослойка и заполнение швов – клей плиточный Крепс Плюс ТУ 5745-001-50040588-2001 – 10 мм; 3. Лестничные ж/б ступени и площадки	

1.18, 1.21	Г		<ol style="list-style-type: none"> 1. Упрочнение и обессыливание поверхности железением сухим цементом; 2. Самовыравнивающаяся стяжка - 10 мм; 3. Стяжка армированная из цем.-песч. раствора М150 - 60 мм; 4. Ж/б плита по грунту, бетон кл. В25 - 200 мм; 5. Профилированная мембрана PLANER-standard - 8 мм; 6. Выравнивающий слой из песка -50 мм; 7. ПГС уплотненный - 300 мм; 8. Грунт обратной засыпки 	24,79
1.23	Д		<ol style="list-style-type: none"> 1. Асфальтобетон - 70 мм; 2. Ж/б плита по грунту, бетон кл. В25 - 200 мм; 3. Профилированная мембрана PLANER-standard - 8 мм; 4. Выравнивающий слой из песка -50 мм; 5. ПГС уплотненный - 300 мм; 6. Грунт обратной засыпки 	3214,06
1.24	Е		<ol style="list-style-type: none"> 1. Топпинг с корундовым уплотнителем и финишным покрытием гидростойким лаком; 2. Стяжка армированная из цем.-песч. раствора М150 - 70 мм; 3. Гидроизоляция; 4. Ж/б плита по грунту, бетон кл. В25 - 200 мм; 5. Профилированная мембрана PLANER-standard - 8 мм; 6. Выравнивающий слой из песка -50 мм; 7. ПГС уплотненный - 300 мм; 8. Грунт обратной засыпки 	61,11

План на отм. +3,600

Лестничные площадки и ступени	В		1. Керамогранитная напольная плитка 300x300 - 10 мм; 2. Прослойка и заполнение швов - клей плиточный Крепс Плюс ТУ 5745-001-50040588-2001 - 10 мм; 3. Лестничные ж/б ступени и площадки	
2.2, 2.3, 2.9, 2.12	*		1. Керамогранитная напольная плитка 300x300 - 10 мм; 2. Прослойка и заполнение швов - клей плиточный Крепс Плюс ТУ 5745-001-50040588-2001 - 10 мм; 3. Стяжка армированная из цем.-песч. раствора М150 - 50 мм; 4. Ж/б плита, бетон кл. В25 - 200 мм	236,21
2.4-2.8, 2.10	И		1. Керамогранитная напольная плитка 300x300 - 10 мм; 2. Прослойка и заполнение швов - клей плиточный Крепс Плюс ТУ 5745-001-50040588-2001 - 10 мм; 3. Гидроизоляция 4. Стяжка армированная из цем.-песч. раствора М150 - 50 мм; 5. Ж/б плита, бетон кл. В25 - 200 мм	88,87

Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
План на отм. +7,200				
Лестничные площадки и ступени	В		1. Керамогранитная напольная плитка 300x300 – 10 мм; 2. Прослойка и заполнение швов – клей плиточный Крепс Плюс ТУ 5745-001-50040588-2001 – 10 мм; 3. Лестничные ж/б ступени и площадки	
3.2, 3.8, 3.9	Ж		1. Керамогранитная напольная плитка 300x300 – 10 мм; 2. Прослойка и заполнение швов – клей плиточный Крепс Плюс ТУ 5745-001-50040588-2001 – 10 мм; 3. Стяжка армированная из цем.-песч. раствора М150 – 50 мм; 4. Ж/б плита, бетон кл. В25 – 200 мм	305,55
3.4-3.7	И		1. Керамогранитная напольная плитка 300x300 – 10 мм; 2. Прослойка и заполнение швов – клей плиточный Крепс Плюс ТУ 5745-001-50040588-2001 – 10 мм; 3. Гидроизоляция 4. Стяжка армированная из цем.-песч. раствора М150 – 50 мм; 5. Ж/б плита, бетон кл. В25 – 200 мм	21,04
3.11	К		1. Упрочнение и обеспыливание поверхности железнением сухим цементом; 2. Самовыравнивающаяся стяжка – 10 мм; 3. Стяжка армированная из цем.-песч. раствора М150 – 60 мм; 4. Ж/б плита, бетон кл. В25 – 200 мм	88,72

3.12	Л		1. Асфальтобетон - 70 мм; 2. Ж/б плита, бетон кл. В25 - 200 мм	3140,37
План на отм. +10,800				
Лестничные площадки и ступени	В		1. Керамогранитная напольная плитка 300x300 - 10 мм; 2. Прослойка и заполнение швов - клей плиточный Крепс Плюс ТУ 5745-001-50040588-2001 - 10 мм; 3. Лестничные ж/б ступени и площадки	
4.2, 4.7, 4.8	Ж		1. Керамогранитная напольная плитка 300x300 - 10 мм; 2. Прослойка и заполнение швов - клей плиточный Крепс Плюс ТУ 5745-001-50040588-2001 - 10 мм; 3. Стяжка армированная из цем.-песч. раствора М150 - 50 мм; 4. Ж/б плита, бетон кл. В25 - 200 мм	314,82
4.4, 4.5, 4.6	И		1. Керамогранитная напольная плитка 300x300 - 10 мм; 2. Прослойка и заполнение швов - клей плиточный Крепс Плюс ТУ 5745-001-50040588-2001 - 10 мм; 3. Гидроизоляция 4. Стяжка армированная из цем.-песч. раствора М150 - 50 мм; 5. Ж/б плита, бетон кл. В25 - 200 мм	14,68

Приложение В Спецификация окон и дверей

Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Ведомость витражей

Поз.	Обозначение	Наименование	Всего ед. шт.	Примечание
Витражи наружные				
B-1	ГОСТ 33079-2014	Навесная стоечно-ригельная алюминиевая конструкция с заполнением двухкамерными стеклопакетами, 2370x14430(h) мм	1	
B-2	ГОСТ 33079-2014	Навесная стоечно-ригельная алюминиевая конструкция с заполнением двухкамерными стеклопакетами, 12090x2540(h) мм	1	
B-3	ГОСТ 33079-2014	Навесная стоечно-ригельная алюминиевая конструкция с заполнением двухкамерными стеклопакетами, 24240x2540(h) мм	1	
B-4	ГОСТ 33079-2014	Навесная стоечно-ригельная алюминиевая конструкция с заполнением двухкамерными стеклопакетами, 5140x14430(h) мм	1	
B-5	ГОСТ 33079-2014	Навесная стоечно-ригельная алюминиевая конструкция с заполнением двухкамерными стеклопакетами, 3540x2540(h) мм	1	
B-6	ГОСТ 33079-2014	Навесная стоечно-ригельная алюминиевая конструкция с заполнением двухкамерными стеклопакетами, 54230x2540(h) мм	1	
B-7	ГОСТ 33079-2014	Навесная стоечно-ригельная алюминиевая конструкция с заполнением двухкамерными стеклопакетами, 9030x14430(h) мм	1	
B-8	ГОСТ 33079-2014	Навесная стоечно-ригельная алюминиевая конструкция с заполнением двухкамерными стеклопакетами, 6595x2790(h) мм	1	
B-9	ГОСТ 33079-2014	Навесная стоечно-ригельная алюминиевая конструкция с заполнением двухкамерными стеклопакетами, 22740x10815(h) мм	1	
B-10	ГОСТ 33079-2014	Навесная стоечно-ригельная алюминиевая конструкция с заполнением двухкамерными стеклопакетами, 99950x2540(h) мм	1	
B-11	ГОСТ 33079-2014	Навесная стоечно-ригельная алюминиевая конструкция с заполнением двухкамерными стеклопакетами, 69975x2540(h) мм	1	
Витражи внутренние				
B-12	ГОСТ 33079-2014	Встроенная стоечно-ригельная алюминиевая конструкция с заполнением двухкамерными стеклопакетами, 3580x3270(h) мм	1	
B-13	ТУ 25.11.23-009-24767249-2018	Светопрозрачная противопожарная конструкция из алюминиевых профилей с остеклением многослойным огнестойким стеклом, EIW 30, 7160x2945(h) мм	2	
B-13'	ТУ 25.11.23-009-24767249-2018	Светопрозрачная противопожарная конструкция из алюминиевых профилей с остеклением многослойным огнестойким стеклом, EIW 30, 7160x2945(h) мм	1	
B-14	ТУ 25.11.23-009-24767249-2018	Светопрозрачная противопожарная конструкция из алюминиевых профилей с остеклением многослойным огнестойким стеклом, Е 30,	4	

Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во на отметке					Всего ед. шт.	Примечание
			0,000	+3,600	+7,200	+10,800	+15,300		
Двери наружные									
1	Индивидуального изготавления по ГОСТ 23747-2015	ДАН ГПОпПр 2100x1460	-	-	1	-	-	1	глухая, с порогом, правого открывания
2		ДАН ГПДбл 2100x1215	2	-	-	-	-	2	двупольная, глухая, с порогом, левого открывания
Двери внутренние									
3	Индивидуального изготавления по ГОСТ 23747-2015	ДАВ ГБпрОпПр 2100x1050	4	4	2	2	-	12	глухая, без порога, правого открывания
3*		ДАВ ГБпрОпЛ 2100x1050	4	-	2	-	-	6	глухая, без порога, левого открывания
4		ДАВ ГБпрОпПр 2100x920	2	2	1	-	-	5	глухая, без порога, правого открывания
4*		ДАВ ГБпрОпЛ 2100x920	7	2	2	2	-	13	глухая, без порога, левого открывания
5	Индивидуального изготавления по ГОСТ 31173-2016	ДСВ Оп Л Брг Вн 2100x920	1	-	-	-	-	1	глухая, без порога, левого открывания
6	Индивидуального изготавления по ГОСТ 23747-2015	ДАВ ОПДбл 2100x1570 {с приспособлением для самозакрывания и с уплотнением в притворах}	3	2	3	2	-	10	двупольная, матовое остекление, с порогом, правого открывания
Двери противопожарные									
7	ТУ 5262-001-67219297-2011	Дверь металлическая противопожарная глухая ДПМ-01/30 (EI 30), левое открывание, размер монтажного проема 920x2115(h)	1	-	-	-	-	1	
8		Дверь металлическая противопожарная глухая ДПМ-01/30 (EI 30), правое открывание, размер монтажного проема 1050x2115(h)	-	-	-	-	1	1	наружняя, в теплом исполнении
9	ТУ 25.12.10-009-24767249-2018	Дверь алюминиевая противопожарная остекленная ДАПО EIW 60, правое открывание, 1570x2100(h)	1	1	1	1	-	4	
Ворота									
10	DoorHan	Подъемные ворота с дверью, монтажный проем 4000x3600 (h) мм	5	-	-	-	-	5	наружные, в теплом исполнении
11		Подъемные ворота с дверью, монтажный проем 4000x3600 (h) мм	1	-	-	-	-	1	

Приложение В Ведомость отделки помещений

Таблица 1.4 – Ведомость внутренней отделки помещений.

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера							Примечание
	Потолок	Площадь ¹	Стены	Площадь ²	Плинтус	Площадь ³	Колонны	
План на отм. 0,000								
1.1 Тамбур, 1.2 Фойе, 1.3 Раздевалка муж., 1.4 Раздевалка жен., 1.11 Лифтовой холл (ПБЗ для МГН), 1.12 Кабинет инструктажа, 1.13 Кабинет руководителя, 1.15 Коридор, 1.19 Концертная отдыха	Подвесной потолок из алюминиевых профилей Грильято GL 15, размер решетки 600x600 мм, размер ячеек 75x75 мм	246,4	По кирпичу: Грунтовка основания, штукатурный слой 15-17 мм, грунтовка, выравнивающий слой шпатлевки 3-5 мм, грунтовка, покраска за 2 раза водозащитной акриловой краской ВД-АК	425,6				
			По ГКЛ: Затирка швов шпатлевкой, грунтовка основания, покраска за 2 раза водозащитной акриловой краской ВД-АК	40,5				
1.10 Лестничная клетка, 1.14 Лестничная клетка, 1.16 Подсобное помещение, 1.18 Электрощитовая, 1.21 Узел управления, 1.22 Лестничная клетка, 1.24 Подсобное помещение, 1.25 Раздевалка	Грунтовка основания, штукатурный слой 15-17 мм, грунтовка, выравнивающий слой шпатлевки 3-5 мм, грунтовка, покраска за 2 раза водозащитной акриловой краской ВД-АК	193,6	По кирпичу: Грунтовка основания, штукатурный слой 15-17 мм, грунтовка, выравнивающий слой шпатлевки 3-5 мм, грунтовка, покраска за 2 раза водозащитной акриловой краской ВД-АК	388,5				
			По ГКЛ: Затирка швов шпатлевкой, грунтовка основания, покраска за 2 раза водозащитной акриловой краской ВД-АК	4,9				
1.7 Санузел, 1.8 Санузел, 1.9 Санузел для МГН, 1.20 Санузел	Подвесной потолок из алюминиевых профилей Грильято GL 15, размер решетки 600x600 мм, размер ячеек 75x75 мм	16	По кирпичу: Грунтовка основания, штукатурный слой 15-17 мм, грунтовка, плиточный клей, керамогранитная плитка, затирка швов цементная водоотталкивающая	106,8				
1.5 Душевая, 1.6 Душевая, 1.17 КУИН, 1.26 Санузел	Грунтовка основания, штукатурный слой 15-17 мм, грунтовка, выравнивающий слой шпатлевки 3-5 мм, грунтовка, покраска за 2 раза водозащитной акриловой краской ВД-АК	17,1	По кирпичу: Грунтовка основания, штукатурный слой 15-17 мм, грунтовка, плиточный клей, керамогранитная плитка, затирка швов цементная водоотталкивающая	85,5				
			По ГКЛ: Затирка швов шпатлевкой, грунтовка, плиточный клей, керамогранитная плитка, затирка швов цементная водоотталкивающая	2,5				
1.23 Помещение технического обслуживания и ремонта	Подвесной потолок из алюминиевых профилей Грильято Жалюзи, размер решетки 600x1200 мм, размер ячеек 300x75 мм	3214,1	По кирпичу: Грунтовка основания, штукатурный слой 15-17 мм, грунтовка, выравнивающий слой шпатлевки 3-5 мм, грунтовка, покраска за 2 раза водозащитной акриловой краской ВД-АК	73,3				

План на отм. +3,600

2.2 Фойе, 2.9 Лифтовой холл (ПБЗ для МГН), 2.12 Коридор	Подвесной потолок из алюминиевых профилей Грильято GL 15, размер решетки 600x600 мм, размер ячеек 75x75 мм	216,1	По кирпичу: Грунтовка основания, штукатурный слой 15-17 мм, грунтовка, выравнивающий слой шпатлевки 3-5 мм, грунтовка, покраска за 2 раза водозащитной акриловой краской ВД-АК	160,9	-	По ГКЛ: Затирка швов шпатлевкой, грунтовка основания, покраска за 2 раза водозащитной акриловой краской ВД-АК	6,8
2.1 Лестничная клетка, 2.3 Подсобное помещение, 2.10 Комната приема пищи, 2.11 Лестничная клетка, 2.13 Лестничная клетка	Грунтовка основания, штукатурный слой 15-17 мм, грунтовка, выравнивающий слой шпатлевки 3-5 мм, грунтовка, покраска за 2 раза водозащитной акриловой краской ВД-АК	158,9	По кирпичу: Грунтовка основания, штукатурный слой 15-17 мм, грунтовка, выравнивающий слой шпатлевки 3-5 мм, грунтовка, покраска за 2 раза водозащитной акриловой краской ВД-АК	274,2	По ГКЛ: Затирка швов шпатлевкой, грунтовка основания, покраска за 2 раза водозащитной акриловой краской ВД-АК	13,2	
2.4 Санузел для МГН, 2.6 Санузел, 2.7 Санузел, 2.8 Санузел	Подвесной потолок из алюминиевых профилей Грильято GL 15, размер решетки 600x600 мм, размер ячеек 75x75 мм	16,5	По кирпичу: Грунтовка основания, штукатурный слой 15-17 мм, грунтовка, плиточный клей, керамогранитная плитка, затирка швов цементная водоотталкивающая	104,7			
2.5 Душевая	Грунтовка основания, штукатурный слой 15-17 мм, грунтовка, выравнивающий слой шпатлевки 3-5 мм, грунтовка, покраска за 2 раза водозащитной акриловой краской ВД-АК	3,37	По кирпичу: Грунтовка основания, штукатурный слой 15-17 мм, грунтовка, плиточный клей, керамогранитная плитка, затирка швов цементная водоотталкивающая	18,3	По ГКЛ: Затирка швов шпатлевкой, грунтовка, плиточный клей, керамогранитная плитка, затирка швов цементная водоотталкивающая	2,5	

План на отм. +7,200

3.2 Фойе, 3.8 Лифтовой холл (ПБЗ для МГН), 3.9 Кабинет, 3.10 Кабинет	Подвесной потолок из алюминиевых профилей Грильято GL 15, размер решетки 600x600 мм, размер ячеек 75x75 мм	306,6	По кирпичу: Грунтовка основания, штукатурный слой 15-17 мм, грунтовка, выравнивающий слой шпатлевки 3-5 мм, грунтовка, покраска за 2 раза водозащитной акриловой краской ВД-АК	255,8	-	По ГКЛ: Затирка швов шпатлевкой, грунтовка основания, покраска за 2 раза водозащитной акриловой краской ВД-АК	13,6
			По ГКЛ: Затирка швов шпатлевкой, грунтовка основания, покраска за 2 раза водозащитной акриловой краской ВД-АК	34,2			
3.1 Лестничная клетка, 3.3 Лестничная клетка, 3.13 Лестничная клетка	Грунтовка основания, штукатурный слой 15-17 мм, грунтовка, выравнивающий слой шпатлевки 3-5 мм, грунтовка, покраска за 2 раза водозащитной акриловой краской ВД-АК	68,7	По кирпичу: Грунтовка основания, штукатурный слой 15-17 мм, грунтовка, выравнивающий слой шпатлевки 3-5 мм, грунтовка, покраска за 2 раза водозащитной акриловой краской ВД-АК	163,8			
3.4 Санузел для МГН, 3.5 Санузел, 3.6 Санузел	Подвесной потолок из алюминиевых профилей Грильято GL 15, размер решетки 600x600 мм, размер ячеек 75x75 мм	14,7	По кирпичу: Грунтовка основания, штукатурный слой 15-17 мм, грунтовка, плиточный клей, керамогранитная плитка, затирка швов цементная водоотталкивающая	68,9			
3.7 КУИН	Грунтовка основания, штукатурный слой 15-17 мм, грунтовка, выравнивающий слой шпатлевки 3-5 мм, грунтовка, покраска за 2 раза водозащитной акриловой краской ВД-АК	6,4	По кирпичу: Грунтовка основания, штукатурный слой 15-17 мм, грунтовка, плиточный клей, керамогранитная плитка, затирка швов цементная водоотталкивающая	15,4			
3.12 Помещение технического обслуживания и ремонта	Подвесной потолок из алюминиевых профилей Грильято Жалюзи, размер решетки 600x1200 мм, размер ячеек 300x75 мм	3140,4	По кирпичу: Грунтовка основания, штукатурный слой 15-17 мм, грунтовка, выравнивающий слой шпатлевки 3-5 мм, грунтовка, покраска за 2 раза водозащитной акриловой краской ВД-АК	36,5			

План на отм. +10,800

4.2 Фойе, 4.8 Лифтовой холл (ПБЗ для МГН)	Подвесной потолок из алюминиевых профилей Грильято GL 15, размер решетки 600x600 мм, размер ячеек 75x75 мм	309.5	По кирпичу: Грунтовка основания, штукатурный слой 15-17 мм, грунтовка, выравнивающий слой шпатлевки 3-5 мм, грунтовка, покраска за 2 раза водозащитной акриловой краской ВД-АК	165.9	По ГКЛ: Затирка швов шпатлевкой, грунтовка основания, покраска за 2 раза водозащитной акриловой краской ВД-АК	22.6	
			По ГКЛ: Затирка швов шпатлевкой, грунтовка основания, покраска за 2 раза водозащитной акриловой краской ВД-АК	34.5			
4.1 Лестничная клетка, 4.3 Лестничная клетка, 4.7 Подсобное помещение	Грунтовка основания, штукатурный слой 15-17 мм, грунтовка, выравнивающий слой шпатлевки 3-5 мм, грунтовка, покраска за 2 раза водозащитной акриловой краской ВД-АК	53.3	По кирпичу: Грунтовка основания, штукатурный слой 15-17 мм, грунтовка, выравнивающий слой шпатлевки 3-5 мм, грунтовка, покраска за 2 раза водозащитной акриловой краской ВД-АК	166.1			
4.4 Санузел для МГН, 4.5 Санузел, 4.6 Санузел	Подвесной потолок из алюминиевых профилей Грильято GL 15, размер решетки 600x600 мм, размер ячеек 75x75 мм	14.7	По кирпичу: Грунтовка основания, штукатурный слой 15-17 мм, грунтовка, плиточный клей, керамогранитная плитка, затирка швов цементная водоотталкивающая	77.2			
			По ГКЛ: Затирка швов шпатлевкой, грунтовка, плиточный клей, керамогранитная плитка, затирка швов цементная водоотталкивающая	5.9			
План на отм. +15,300							
5.1 Лестничная клетка	Грунтовка основания, штукатурный слой 15-17 мм, грунтовка, выравнивающий слой шпатлевки 3-5 мм, грунтовка, покраска за 2 раза водозащитной акриловой краской ВД-АК	24.82	По кирпичу: Грунтовка основания, штукатурный слой 15-17 мм, грунтовка, выравнивающий слой шпатлевки 3-5 мм, грунтовка, покраска за 2 раза водозащитной акриловой краской ВД-АК	46.2			

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Приложение № 2

Утверждено приказом № 421 от 4 августа 2020 г. Минстроя РФ

СОГЛАСОВАНО:**УТВЕРЖДАЮ:**

"___" _____ 2022 года

"___" _____ 2022 года

Наименование редакции сметных нормативов

"ГРАНД-Смета 2021"

Наименование программного продукта

(наименование стройки)

Автотехцентр, расположенный по адресу: г. Красноярск, Советский район, ул. Ястынская, 33а

(наименование объекта капитального строительства)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) №002-01-001

Автотехцентр, расположенный по адресу: г. Красноярск, Советский район, ул. Ястынская, 33а

(наименование конструктивного решения)

Составлен базисно-индексным методомОснование БР-08.03.01.01.-2022-АР, КР, ТК
(проектная и (или) иная техническая документация)Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен 1 квартал 2022**Сметная стоимость** 165136,09 (14395,16) тыс.руб.

в том числе:

строительных работ	<u>128922,77</u>	<u>(11238,39)</u> тыс.руб.
монтажных работ	<u>0,00</u>	<u>(0)</u> тыс.руб.
оборудования	<u>0,00</u>	<u>(0)</u> тыс.руб.
прочих затрат	<u>0,00</u>	<u>(0)</u> тыс.руб.

Средства на оплату труда рабочих	<u>10558,24</u>	<u>(394,85)</u> тыс.руб.
Нормативные затраты труда рабочих	<u>42830,67</u>	чел.час.
Нормативные затраты труда машинистов	<u>5360,18</u>	чел.час.
Расчетный измеритель конструктивного решения		

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество			Сметная стоимость в базисном уровне цен (в текущем уровне цен (гр. 8) для ресурсов, отсутствующих в СНБ), руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
				на единицу	коэффициенты	всего с учетом коэффициентов	на единицу	коэффициенты	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Раздел 1. Фундамент											
Сваи											
1	ФЕР05-01-003-02 Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай длиной до 6 м в грунты группы: 2 Объем=0,82*324	1 м3 свай			265,68					
		1 ОТ				38,33			10 183,51	26,74	272 307,06
		2 ЭМ				494,18			131 293,74		
		3 в т.ч. ОТм				36,72			9 755,77	26,74	260 869,29
		4 М				13,89			3 690,30		
		3Т	чел.-ч	4,27		1134,4536					
		3Тм	чел.-ч	2,45		650,916					
		Итого по расценке				546,40			145 167,55		
		ФОТ							19 939,28		533 176,35
		НР Свайные работы	%	130		130			25 921,06		693 129,25
		СП Свайные работы	%	80		80			15 951,42		426 541,08
		Всего по позиции							187 040,03		
2	ФССЦ-05.1.05.09-0011	Сваи забивные железобетонные составные сплошного квадратного сечения с неизогиаемой арматурой, нижние СН9-30и, бетон В22,5 (М300), объем 0,82 м3, расход арматуры 32,71 кг	шт		324	1 342,90			435 099,60		
3	ФЕР05-01-010-01 Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Вырубка бетона из арматурного каркаса железобетонных свай площадью сечения: до 0,1 м2	1 свая		324						
		1 ОТ				11,51			3 729,24	26,74	99 719,88
		2 ЭМ				30,77			9 969,48		
		3 в т.ч. ОТм				3,32			1 075,68	26,74	28 763,68
		4 М				0,51			165,24		
		3Т	чел.-ч	1,4		453,6					
		3Тм	чел.-ч	0,64		207,36					
		Итого по расценке				42,79			13 863,96		
		ФОТ							4 804,92		128 483,56
		НР Свайные работы	%	130		130			6 246,40		167 028,63
		СП Свайные работы	%	80		80			3 843,94		102 786,85
		Всего по позиции							23 954,30		
Ростверк											
4	ФЕР06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки Объем=0,3*77/100	100 м3		0,231						
		1 ОТ				1 053,00			243,24	26,74	6 504,24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	2 ЭМ						1 566,06		361,76		
	3 в т.ч. ОТм						244,39		56,45	26,74	1 509,47
	4 М						909,27		210,04		
	3Т	чел.-ч	135		31,185						
	3Тм	чел.-ч	18,12		4,18572						
	Итого по расценке						3 528,33		815,04		
	ФОТ								299,69		8 013,71
	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве	%	105		105				314,67		8 414,40
	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве	%	65		65				194,80		5 208,91
	Всего по позиции								1 324,51		
5	ФССЦ-04.1.02.05-0003	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В7,5	м3			106	560,00		59 360,00		
	Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	(M100)									
6	ФЕР06-01-001-22	Устройство ленточных фундаментов: железобетонных при ширине по верху до 1000 мм Объем=(1.35*70+2.16*6+3.46)/100	100 м3			1,1092					
	1 ОТ						3 189,60		3 537,90	26,74	94 603,45
	2 ЭМ						3 499,23		3 881,35		
	3 в т.ч. ОТм						405,88		450,20	26,74	12 038,35
	4 М						4 013,08		4 451,31		
	3Т	чел.-ч	360		399,312						
	3Тм	чел.-ч	30,37		33,686404						
	Итого по расценке						10 701,91		11 870,56		
	ФОТ								3 988,10		106 641,79
	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве	%	105		105				4 187,51		111 973,88
	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве	%	65		65				2 592,27		69 317,17
	Всего по позиции								18 650,34		
7	ФССЦ-04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В20	м3			112,6	665,00		74 879,00		
	Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	(M250)									
8	ФССЦ-08.4.03.03-0004	Горячекатанная арматурная сталь класса А500 С, диаметром: 12 мм	т			5,0708	5 584,58		28 318,29		
	Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр										
	Объем=5070.8/1000										
	Итоги по разделу 1 Фундамент :										
	Итого прямые затраты (справочно)								769 374,00		7 481 412,64
	в том числе:										
	Оплата труда рабочих								17 693,89	26,74	473 134,62
	Эксплуатация машин								145 506,33	7,38	1 073 836,72
	в том числе оплата труда машинистов (Отм)								11 338,10	26,74	303 180,79
	Материалы								606 173,78	9,79	5 934 441,31
	Строительные работы								828 626,07		9 065 812,80
	в том числе:										
	оплата труда								17 693,89	26,74	473 134,62

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		эксплуатация машин и механизмов							145 506,33	7,38	1 073 836,72
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							11 338,10	26,74	303 180,79
		материалы							606 173,78	9,79	5 934 441,31
		накладные расходы							36 669,64		980 546,16
		сметная прибыль							22 582,43		603 854,00
		Итого ФОТ (справочно)							29 031,99		776 315,41
		Итого накладные расходы (справочно)							36 669,64		980 546,16
		Итого сметная прибыль (справочно)							22 582,43		603 854,00
		Итого по разделу 1 Фундамент							828 626,07		9 065 812,80
Раздел 2. Каркас											
Колонны											
9	ФЕР09-03-002-10	Монтаж колонн многоэтажных зданий различного назначения при высоте здания: до 25 м	т			88,56					
		1 ОТ					63,74		5 644,81	26,74	150 942,22
		2 ЭМ					489,06		43 311,15		
		3 в т.ч. ОТм					33,51		2 967,65	26,74	79 354,96
		4 М					77,08		6 826,20		
		3Т	чел.-ч	6,07		537,5592					
		3Тм	чел.-ч	2,32		205,4592					
		Итого по расценке					629,88		55 782,16		
		ФОТ							8 612,46		230 297,18
		НР Строительные металлические конструкции	%	90		90			7 751,21		207 267,46
		СП Строительные металлические конструкции	%	85		85			7 320,59		195 752,60
		Всего по позиции							70 853,96		
10	ФССЦ-08.3.01.02-0005 Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Двутавры с параллельными гранями полок колонны К, сталь: спокойная, № 20-24, 26-40	т		88,56	5 883,68			521 058,70		
		Объем=(56+16)*1,23									
Ригели											
11	ФЕР09-03-002-12	Монтаж ригелей многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м	т			77,49504					
		1 ОТ					159,28		12 343,41	26,74	330 062,78
		2 ЭМ					467,67		36 242,11		
		3 в т.ч. ОТм					42,84		3 319,89	26,74	88 773,86
		4 М					106,34		8 240,82		
		3Т	чел.-ч	15,6		1208,922624					
		3Тм	чел.-ч	2,88		223,1857152					
		Итого по расценке					733,29		56 826,34		
		ФОТ							15 663,30		418 836,64
		НР Строительные металлические конструкции	%	90		90			14 096,97		376 952,98
		СП Строительные металлические конструкции	%	85		85			13 313,81		356 011,15
		Всего по позиции							84 237,12		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	ФССЦ-08.3.01.02-0051	Двутавры широкополочные №26-40 III1, III2, III3, сталь спокойная Объем=32*3*96,1*8,4/1000	т		77,49504	6 024,48		466 867,32			
Балки											
13	ФЕР09-03-002-12 Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий конструкции при высоте здания: до 25 м	1 т			157,626					
Объем=99,792+57,834											
	1 ОТ					186,33		29 370,45	26,74		785 365,83
	2 ЭМ					471,25		74 281,25			
	3 в т.ч. ОТм					39,23		6 183,67	26,74		165 351,34
	4 М					107,48		16 941,64			
	3Т	чел.-ч	18,25		2876,6745						
	3Тм	чел.-ч	2,88		453,96288						
	Итого по расценке					765,06		120 593,34			
	ФОТ							35 554,12			950 717,17
	HP Строительные металлические конструкции	%	90		90			31 998,71			855 645,45
	СП Строительные металлические конструкции	%	85		85			30 221,00			808 109,59
	Всего по позиции							182 813,05			
14	ФССЦ-08.3.01.02-0051 Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Двутавры широкополочные №26-40 III1, III2, III3, сталь спокойная Объем=35*64,8*0,044	т		99,792	6 024,48		601 194,91			
15	ФССЦ-08.3.01.02-0039	Двутавр с параллельными гранями полок №26-40 Б1, Б2, сталь спокойная Объем=35*64,8*0,0255	т		57,834	6 208,98		359 090,15			
Связи											
16	ФЕР09-03-014-04	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: более 24 м при высоте здания более 50 м	т		7,437024						
	1 ОТ					378,09		2 811,86	26,74		75 189,14
	2 ЭМ					1 175,01		8 738,58			
	3 в т.ч. ОТм					103,50		769,73	26,74		20 582,58
	4 М					222,18		1 652,36			
	3Т	чел.-ч	43,26		321,7256582						
	3Тм	чел.-ч	8,23		61,2067075						
	Итого по расценке					1 775,28		13 202,80			
	ФОТ							3 581,59			95 771,72
	HP Строительные металлические конструкции	%	90		90			3 223,43			86 194,54
	СП Строительные металлические конструкции	%	85		85			3 044,35			81 405,96
	Всего по позиции							19 470,58			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17	ФССЦ-08.3.08.03-0005 Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Прокат угловой горячекатаный нормальной точности прокатки немерной длины из стали: С345 Объем=(16*2*8,4*7,44+126*5,8*7,44)/1000	т		7,437024	6 216,18		46 229,88			
Ферма											
18	ФЕР09-03-013-03	Монтаж вертикальных связей в виде ферм для пролетов: более 24 м при высоте здания до 25 м Объем=67,2+13,7088	т		80,9088						
		1 ОТ			306,51		24 799,36	26,74		663 134,89	
		2 ЭМ			431,44		34 907,29				
		3 в т.ч. ОТм			37,47		3 031,65	26,74		81 066,32	
		4 М			164,42		13 303,02				
		3Т	чел.-ч	35,07		2837,471616					
		3Тм	чел.-ч	2,64		213,599232					
		Итого по расценке			902,37		73 009,67				
		ФОТ					27 831,01			744 201,21	
		НР Строительные металлические конструкции	%	90		90		25 047,91		669 781,09	
		СП Строительные металлические конструкции	%	85		85		23 656,36		632 571,03	
		Всего по позиции					121 713,94				
19	ФССЦ-08.3.01.02-0005 Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Двутавры с параллельными гранями полок колонные К, сталь: спокойная, № 20-24, 26-40 Объем=(16,8*2*16)*0,125	т		67,2	5 883,68		395 383,30			
20	ФССЦ-08.3.01.02-0039	Двутавр с параллельными гранями полок №26-40 Б1, Б2, сталь спокойная Объем=16,8*2*16*0,0255	т		13,7088	6 208,98		85 117,67			
Итоги по разделу 2 Каркас :											
		Итого прямые затраты (справочно)					2 794 356,24		28 151 559,51		
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих					74 969,89	26,74	2 004 694,86		
		Эксплуатация машин					197 480,38	7,38	1 457 405,20		
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)					16 272,59	26,74	435 129,06		
		Материалы					2 521 905,97	9,79	24 689 459,45		
		Строительные работы					2 954 030,58		32 421 251,36		
		в том числе:									
		оплата труда					74 969,89	26,74	2 004 694,86		
		эксплуатация машин и механизмов					197 480,38	7,38	1 457 405,20		
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)					16 272,59	26,74	435 129,06		
		материалы					2 521 905,97	9,79	24 689 459,45		
		накладные расходы					82 118,23		2 195 841,52		
		сметная прибыль					77 556,11		2 073 850,33		
		Итого ФОТ (справочно)					91 242,48		2 439 823,92		
		Итого накладные расходы (справочно)					82 118,23		2 195 841,52		
		Итого сметная прибыль (справочно)					77 556,11		2 073 850,33		
		Итого по разделу 2 Каркас					2 954 030,58		32 421 251,36		
Раздел 3. Стены											

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Наружные стены (тип 1)											
21	ФЕР09-04-006-04	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м Объем=2767,86/100	100 м ²		27,6786						
		1 ОТ			1 428,80		39 547,18	26,74		1 057 491,59	
		2 ЭМ			5 157,63		142 755,98				
		3 в т.ч. ОТм			453,43		12 550,31	26,74		335 595,29	
		4 М			427,44		11 830,94				
		3Т	чел.-ч	152	4207,1472						
		3Тм	чел.-ч	36,14	1000,304604						
		Итого по расценке			7 013,87		194 134,10				
		ФОТ					52 097,49		1 393 086,88		
		HP Строительные металлические конструкции	%	90		90		46 887,74		1 253 778,19	
		СП Строительные металлические конструкции	%	85		85		44 282,87		1 184 123,85	
		Всего по позиции						285 304,71			
22	ФССЦ-07.2.05.05-0023	Сэндвич-панель трехслойная кровельная "Металл Профиль" с наполнителем из минеральной ваты (НГ) плотностью 110кг/м3, марка МП ТСП-К, толщина: 180 мм, тип покрытия полизэстер, толщина металлических облицовок 0,6 мм (Россия)	м ²		2767,86	292,58		809 820,48			
23	ФССЦ-07.2.07.13-0061 Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Конструкции стальные нащельников и деталей обрамления	т		7,556	10 898,65		82 350,20			
Наружные стены (тип 2)											
24	ФЕР08-02-001-04	Кладка стен кирпичных наружных: средней сложности при высоте этажа выше 4 м Объем=16,02*(5,4+8,4)*3*0,25	м ³		165,807						
		1 ОТ			40,55		6 723,47	26,74		179 785,59	
		2 ЭМ			30,24		5 014,00				
		3 в т.ч. ОТм			4,73		784,27	26,74		20 971,38	
		4 М			1,60		265,29				
		3Т	чел.-ч	4,64	769,34448						
		3Тм	чел.-ч	0,35	58,03245						
		Итого по расценке			72,39		12 002,76				
		ФОТ					7 507,74		200 756,97		
		МДС81-33.2004 Прил.4 п.8 HP Конструкции из кирпича и блоков	%	122		122		9 159,44		244 923,50	
		Письмо №АП-5536/06 от СП Конструкции из кирпича и блоков	%	80		80		6 006,19		160 605,57	
		18.11.04 Прил.1 п.8									
		Всего по позиции						27 168,39			
25	ФССЦ-04.3.01.09-0014	Раствор готовый кладочный, цементный, М100	м ³		39,96	519,80		20 771,21			
26	ФССЦ-06.1.01.05-0035	Кирпич керамический одинарный, марка 100, размер 250x120x65 мм	1000 шт		63,67	1 752,60		111 588,04			
Внутренние стены (тип 1)											

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
27	ФЕР09-04-006-04	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м Объем=2767,86/100	100 м ²		27,6786						
		1 ОТ				1 428,80		39 547,18	26,74		1 057 491,59
		2 ЭМ				5 157,63		142 755,98			
		3 в т.ч. ОТм				453,43		12 550,31	26,74		335 595,29
		4 М				427,44		11 830,94			
		3Т	чел.-ч	152		4207,1472					
		3Тм	чел.-ч	36,14		1000,304604					
		Итого по расценке				7 013,87		194 134,10			
		ФОТ						52 097,49		1 393 086,88	
		HP Строительные металлические конструкции	%	90		90		46 887,74		1 253 778,19	
		СП Строительные металлические конструкции	%	85		85		44 282,87		1 184 123,85	
		Всего по позиции						285 304,71			
28	ФССЦ-07.2.05.05-0012	Сэндвич-панель трехслойная кровельная "Металл Профиль" с наполнителем из минеральной ваты (НГ) плотностью 110кг/м ³ , марка МП ТСП-К, толщина: 100 мм, тип покрытия полизстер, толщина металлических облицовок 0,7 мм (Россия)	м ²		0	246,87					
29	ФССЦ-07.2.07.13-0061 Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Конструкции стальные нащельников и деталей обрамления	т		7,556	10 898,65		82 350,20			
Внутренние стены (тип 2)											
30	ФЕР08-02-001-07	Кладка стен кирпичных внутренних: при высоте этажа до 4 м Объем=3*3*(5,4+8,4)*3*0,25	м ³		93,15						
		1 ОТ				36,40		3 390,66	26,74		90 666,25
		2 ЭМ				34,56		3 219,26			
		3 в т.ч. ОТм				5,40		503,01	26,74		13 450,49
		4 М				1,60		149,04			
		3Т	чел.-ч	4,38		407,997					
		3Тм	чел.-ч	0,4		37,26					
		Итого по расценке				72,56		6 758,96			
		ФОТ						3 893,67		104 116,74	
		МДС81-33.2004 Прил.4 п.8 НР Конструкции из кирпича и блоков	%	122		122		4 750,28		127 022,42	
		Письмо №АП-5536/06 от СП Конструкции из кирпича и блоков 18.11.04 Прил.1 п.8	%	80		80		3 114,94		83 293,39	
		Всего по позиции						14 624,18			
31	ФССЦ-04.3.01.09-0014	Раствор готовый кладочный, цементный, М100	м ³		21,8	519,80		11 331,64			
32	ФССЦ-06.1.01.05-0035	Кирпич керамический одинарный, марка 100, размер 250x120x65 мм	1000 шт		35,4	1 752,60		62 042,04			
Перегородки											

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
33	ФЕР10-05-001-01	Устройство перегородок из гипсокартонных листов (ГКЛ) с одинарным металлическим каркасом и однослойной обшивкой с обеих сторон: глухих	100 м2	8,32							
		1 ОТ			888,86		7 395,32	26,74		197 750,86	
		2 ЭМ			92,62		770,60				
		3 в т.ч. ОТм			9,46		78,71	26,74		2 104,71	
		4 М			3 365,69		28 002,54				
		3Т	чел.-ч	98	815,36						
		3Тм	чел.-ч	0,73	6,0736						
		Итого по расценке			4 347,17		36 168,46				
		ФОТ					7 474,03		199 855,56		
		НР Деревянные конструкции	%	118	118		8 819,36		235 829,56		
		СП Деревянные конструкции	%	63	63		4 708,64		125 909,00		
		Всего по позиции					49 696,46				
34	ФССЦ-01.6.01.02-0006 Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Листы гипсокартонные ГКЛ, толщина 12,5 мм	м2		857	15,00	12 855,00				
Перемычки											
35	ФЕР07-05-007-10	Укладка перемычек до массой 0,3 т Объем=(10+36+5)/100	100 шт		0,51						
		1 ОТ			129,35		65,97	26,74		1 764,04	
		2 ЭМ			784,51		400,10				
		3 в т.ч. ОТм			122,58		62,52	26,74		1 671,78	
		4 М			129,95		66,27				
		3Т	чел.-ч	14,8	7,548						
		3Тм	чел.-ч	9,08	4,6308						
		Итого по расценке			1 043,81		532,34				
		ФОТ					128,49		3 435,82		
		НР Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве	%	130	130		167,04		4 466,57		
		СП Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве	%	85	85		109,22		2 920,45		
		Всего по позиции					808,60				
36	ФССЦ-05.1.03.09-0002	Перемычка брусковая 1ПБ13-1-п, бетон В15, объем 0,010 м3, расход арматуры 0,61 кг	шт		36	15,36	552,96				
37	ФССЦ-05.1.03.09-0013	Перемычка брусковая 2ПБ-19-3-п, бетон В15, объем 0,033 м3, расход арматуры 0,11 кг	шт		5	44,46	222,30				
38	ФССЦ-05.1.03.09-0032	Перемычка брусковая 5ПБ21-27-п, бетон В15, объем 0,114 м3, расход арматуры 6,06 кг	шт		10	161,97	1 619,70				
Итоги по разделу 3 Стены :											
		Итого прямые затраты (справочно)					1 639 234,49		16 975 911,06		
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих					96 669,78	26,74	2 584 949,92		
		Эксплуатация машин					294 915,92	7,38	2 176 479,49		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							26 529,13	26,74	709 388,94
		Материалы							1 247 648,79	9,79	12 214 481,65
		Строительные работы							1 858 410,82		22 836 685,62
		в том числе:									
		оплата труда							96 669,78	26,74	2 584 949,92
		эксплуатация машин и механизмов							294 915,92	7,38	2 176 479,49
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							26 529,13	26,74	709 388,94
		материалы							1 247 648,79	9,79	12 214 481,65
		накладные расходы							116 671,60		3 119 798,44
		сметная прибыль							102 504,73		2 740 976,12
		Итого ФОТ (справочно)							123 198,91		3 294 338,85
		Итого накладные расходы (справочно)							116 671,60		3 119 798,44
		Итого сметная прибыль (справочно)							102 504,73		2 740 976,12
		Итого по разделу 3 Стены							1 858 410,82		22 836 685,62

Раздел 4. Перекрытия

39	ФЕР06-08-001-12	Устройство перекрытий по стальным балкам и монолитных участков при сборном железобетонном перекрытии площадью: более 5 м ² приведенной толщиной до 200 мм	100 м³		16,5972						
		Объем=8298,6*0,2/100									
		1 ОТ						5 555,52		92 206,08	26,74
		2 ЭМ						4 233,79		70 269,06	
		3 в т.ч. ОТм						549,30		9 116,84	26,74
		4 М						8 060,21		133 776,92	
		3Т	чел.-ч	643		10671,9996					
		3Тм	чел.-ч	40,91		678,991452					
		Итого по расценке				17 849,52		296 252,06			
		ФОТ							101 322,92		2 709 374,88
		НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве	%	105		105		106 389,07		2 844 843,62	
		СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве	%	65		65		65 859,90		1 761 093,67	
		Всего по позиции							468 501,03		
40	ФССЦ-04.1.02.05-0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)	м³		1685	725,69		1 222 787,65			
41	ФССЦ-08.4.03.03-0022	Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс А-II, диаметр 12 мм	т		30,21	5 950,00		179 749,50			
42	ФССЦ-08.4.03.03-0023	Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс А-II, диаметр 14 мм	т		25,43	5 859,05		148 995,64			
43	ФССЦ-08.4.03.03-0024	Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс А-II, диаметр 16-18 мм	т		10,55	5 650,00		59 607,50			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
44	ФССЦ-08.4.03.03-0025	Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс А-II, диаметр 20-22 мм	т		16,31		5 650,00		92 151,50		
45	ФССЦ-08.4.03.03-0026	Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс А-II, диаметр 25-28 мм	т		7,79		5 640,96		43 943,08		
Итоги по разделу 4 Перекрытия :											
		Итого прямые затраты (справочно)						2 043 486,93		21 399 281,67	
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих						92 206,08	26,74	2 465 590,58	
		Эксплуатация машин						70 269,06	7,38	518 585,66	
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)						9 116,84	26,74	243 784,30	
		Материалы						1 881 011,79	9,79	18 415 105,42	
		Строительные работы						2 215 735,90		26 005 218,96	
		в том числе:									
		оплата труда						92 206,08	26,74	2 465 590,58	
		эксплуатация машин и механизмов						70 269,06	7,38	518 585,66	
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)						9 116,84	26,74	243 784,30	
		материалы						1 881 011,79	9,79	18 415 105,42	
		накладные расходы						106 389,07		2 844 844	
		сметная прибыль						65 859,90		1 761 094	
		Итого ФОТ (справочно)						101 322,92		2 709 375	
		Итого накладные расходы (справочно)						106 389,07		2 844 844	
		Итого сметная прибыль (справочно)						65 859,90		1 761 094	
		Итого по разделу 4 Перекрытия						2 215 735,90		26 005 219	
Раздел 5. Лестницы											
46	ФЕР09-03-029-01	Монтаж лестниц прямолинейных и криволинейных, пожарных с ограждением	т				26,016				
		Объем=1,084*24									
		1 ОТ						271,66		7 067,51	26,74
		2 ЭМ						671,33		17 465,32	
		3 в т.ч. ОТм						78,48		2 041,74	26,74
		4 М						88,49		2 302,16	
		3Т	чел.-ч	28,9		751,8624					
		3Тм	чел.-ч	5,83		151,67328					
		Итого по расценке					1 031,48		26 834,99		
		ФОТ							9 109,25		243 581,35
		HP Строительные металлические конструкции	%	90		90			8 198,33		219 223,21
		СП Строительные металлические конструкции	%	85		85			7 742,86		207 044,14
		Всего по позиции							42 776,18		
47	ФССЦ-01.7.15.03-0042	Болты с гайками и шайбами строительные	кг			10,48	9,04		94,74		
48	ФССЦ-07.2.05.01-0001	Косоуры	т			26,02	9 820,99		255 542,16		
49	ФЕР07-05-015-01	Установка ступеней отдельных: гладких по готовому основанию	100 м			0,9024					
		Объем=3,76*24/100	ступеней								
		1 ОТ						979,56		883,95	26,74
											23 636,82

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	2 ЭМ						125,91		113,62		
	3 в т.ч. ОТм						18,18		16,41	26,74	438,80
	4 М						121,48		109,62		
	3Т	чел.-ч	108		97,4592						
	3Тм	чел.-ч	1,47		1,326528						
	Итого по расценке						1 226,95		1 107,19		
	ФОТ						900,36		24 075,63		
	МДС81-33.2004 Прил.4 п.7.2 НР Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве	%	155		155			1 395,56		37 317,22	
	Письмо №АП-5536/06 от СП Бетонные и железобетонные сборные конструкции 18.11.04 Прил.1 п.7.2 в жилищно-гражданском строительстве	%	100		100			900,36		24 075,63	
	Всего по позиции								3 403,11		
50	ФССЦ-05.1.07.28-0042	Ступени железобетонные лестничные ЛС 9, бетон В25, объем 0,04 м3, расход арматуры 0,6 кг	шт				264	65,76	17 360,64		
	Объем=11*24										
51	ФЕР07-05-016-04	Устройство металлических ограждений: без поручней	100 м				0,9024				
	Объем=90,24/100										
	1 ОТ						390,10		352,03	26,74	9 413,28
	2 ЭМ						204,08		184,16		
	3 в т.ч. ОТм						30,77		27,77	26,74	742,57
	4 М						16 057,11		14 489,94		
	3Т	чел.-ч	41,5		37,4496						
	3Тм	чел.-ч	2,59		2,337216						
	Итого по расценке						16 651,29		15 026,13		
	ФОТ						379,80		379,80		10 155,85
	МДС81-33.2004 Прил.4 п.7.2 НР Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве	%	155		155				588,69		15 741,57
	Письмо №АП-5536/06 от СП Бетонные и железобетонные сборные конструкции 18.11.04 Прил.1 п.7.2 в жилищно-гражданском строительстве	%	100		100				379,80		10 155,85
	Всего по позиции								15 994,62		
	Итоги по разделу 5 Лестницы :										
	Итого прямые затраты (справочно)								315 965,85		3 191 240,76
	в том числе:										
	Оплата труда рабочих						8 303,49	26,74	222 035,32		
	Эксплуатация машин						17 763,10	7,38	131 091,68		
	в том числе оплата труда машинистов (Отм)						2 085,92	26,74	55 777,50		
	Материалы						289 899,26	9,79	2 838 113,76		
	Строительные работы						335 171,45		3 704 798,38		
	в том числе:										
	оплата труда						8 303,49	26,74	222 035,32		
	эксплуатация машин и механизмов						17 763,10	7,38	131 091,68		
	в том числе оплата труда машинистов (ОТм)						2 085,92	26,74	55 777,50		
	материалы						289 899,26	9,79	2 838 113,76		
	накладные расходы						10 182,58		272 282,00		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		сметная прибыль							9 023,02		241 275,62
		Итого ФОТ (справочно)							10 389,41		277 812,82
		Итого накладные расходы (справочно)							10 182,58		272 282,00
		Итого сметная прибыль (справочно)							9 023,02		241 275,62
		Итого по разделу 5 Лестницы							335 171,45		3 704 798,38
Раздел 6. Кровля											
1 тип											
52	ФЕР12-01-028-02	Устройство плоских однослоинных кровель из ПВХ мембранны (со сваркой полотен) с укладкой разделительного слоя по утеплителю, несущее основание из: бетона	100 м ²		6,088						
		Объем=608,8/100									
		1 ОТ				47,22			287,48	26,74	7 687,22
		2 ЭМ				5,05			30,74		
		3 в т.ч. ОТм				0,64			3,90	26,74	104,29
		4 М				5 080,07			30 927,47		
		3Т	чел.-ч	5,33		32,44904					
		3Тм	чел.-ч	0,05		0,3044					
		Итого по расценке				5 132,34			31 245,69		
		ФОТ							291,38		7 791,50
		НР Кровли	%	120		120			349,66		9 349,80
		СП Кровли	%	65		65			189,40		5 064,48
		Всего по позиции							31 784,75		
53	ФССЦ-12.1.02.10-0123	Полимерный материал: Logicroof V-RP-1,2	м ²		669,7	58,53			39 197,54		
54	ФЕР26-01-055-01	Установка пароизоляционного слоя из: пленки полиэтиленовой	100 м ²		4,715						
		Объем=471,5/100									
		1 ОТ				838,52			3 953,62	26,74	105 719,80
		2 ЭМ				16,43			77,47		
		3 в т.ч. ОТм				2,90			13,67	26,74	365,54
		4 М				7 835,38			36 943,82		
		3Т	чел.-ч	95,94		452,3571					
		3Тм	чел.-ч	0,25		1,17875					
		Итого по расценке				8 690,33			40 974,91		
		ФОТ							3 967,29		106 085,33
		МДС81-33.2004 Прил.4 п.20 НР Теплоизоляционные работы	%	100		100			3 967,29		106 085,33
		Письмо №АП-5536/06 от СП Теплоизоляционные работы 18.11.04 Прил.1 п.20	%	70		70			2 777,10		74 259,73
		Всего по позиции							47 719,30		
55	ФЕР26-01-055-02	Установка пароизоляционного слоя из: пленки полиэтиленовой (без стекловолокнистых материалов)	100 м ²		-4,715						
		Объем=471,5/100									
		1 ОТ				125,51			-591,78	26,74	-15 824,20
		2 ЭМ				16,43			-77,47		
		3 в т.ч. ОТм				2,90			-13,67	26,74	-365,54
		4 М				831,38			-3 919,96		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		ЗТ	чел.-ч	14,36		-67,7074					
		ЗТм	чел.-ч	0,25		-1,17875					
		Итого по расценке				973,32			-4 589,21		
		ФОТ							-605,45		-16 189,73
	МДС81-33.2004 Прил.4 п.20	НР Теплоизоляционные работы	%	100		100			-605,45		-16 189,73
		Письмо №АП-5536/06 от СП Теплоизоляционные работы 18.11.04 Прил.1 п.20	%	70		70			-423,82		-11 332,81
		Всего по позиции							-5 618,48		
56	ФССЦ-12.2.05.04-1006	Плиты минераловатные кашированные стеклохолстом, толщина 50 мм Объем=542,2*0,05	м3		27,11	1 757,14		47 636,07			
57	ФЕР12-01-013-03	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике: в один слой Объем=392,9/100	100 м2		3,929						
		1 ОТ				383,25		1 505,79	26,74		40 264,82
		2 ЭМ				126,92		498,67			
		3 в т.ч. ОТм				10,68		41,96	26,74		1 122,01
		4 М				870,84		3 421,53			
		ЗТ	чел.-ч	40,3		158,3387					
		ЗТм	чел.-ч	0,83		3,26107					
		Итого по расценке				1 381,01		5 425,99			
		ФОТ						1 547,75			41 386,84
		НР Кровли	%	120		120		1 857,30			49 664,20
		СП Кровли	%	65		65		1 006,04			26 901,44
		Всего по позиции						8 289,33			
58	ФССЦ-12.2.05.05-0027	Плиты минераловатные на синтетическом связующем Техно (ТУ 5762-043-17925162-2006), марки: ТЕХНОРУФ ОПТИМА	м3		40,47	324,93		13 149,92			
		Объем=404,7*0,1									
59	ФЕР12-01-013-04	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике: на каждый последующий слой Объем=392,9/100	100 м2		3,929						
		1 ОТ				296,71		1 165,77	26,74		31 172,69
		2 ЭМ				121,22		476,27			
		3 в т.ч. ОТм				10,68		41,96	26,74		1 122,01
		4 М				681,39		2 677,18			
		ЗТ	чел.-ч	31,2		122,5848					
		ЗТм	чел.-ч	0,83		3,26107					
		Итого по расценке				1 099,32		4 319,22			
		ФОТ						1 207,73			32 294,70
		НР Кровли	%	120		120		1 449,28			38 753,64
		СП Кровли	%	65		65		785,02			20 991,56
		Всего по позиции						6 553,52			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
60	ФССЦ-12.2.05.05-0048	Плиты минераловатные на синтетическом связующем Техно (ТУ 5762-043-17925162-2006), марки: ТЕХНОРУФ ПРОФ	м3		40,47	1 116,25		45 174,64			
		Объем=404,7*0,1									
61	ФЕР12-01-015-03	Устройство пароизоляции прокладочной: в один слой Объем=392,9/100	100 м2		3,929						
		1 ОТ			60,66		238,33	26,74			6 372,94
		2 ЭМ			30,24		118,81				
		3 в т.ч. ОТм			2,69		10,57	26,74			282,64
		4 М			851,50		3 345,54				
		3Т	чел.-ч	6,94	27,26726						
		3Тм	чел.-ч	0,21	0,82509						
		Итого по расценке			942,40		3 702,68				
		ФОТ					248,90				6 655,59
		НР Кровли	%	120	120		298,68				7 986,70
		СП Кровли	%	65	65		161,79				4 326,13
		Всего по позиции					4 163,15				
62	ФССЦ-12.1.02.11-0001	Мембрана полипропиленовая ветро-влагозащитная паропроницаемая с огнезащитными добавками, пожарно-технические характеристики Г3, РП1, В2, плотность потока водяного пара 1800 г/(м2*24ч), водоупорность 300 мм.вод.ст Объем=392,9/10	10 м2		39,29	65,60	2 577,42				
63	ФЕР12-01-007-09	Устройство кровель из оцинкованной стали: с настенными желобами Объем=392,9/100	100 м2		3,929						
		1 ОТ			774,49		3 042,97	26,74			81 369,02
		2 ЭМ			56,00		220,02				
		3 в т.ч. ОТм			8,55		33,59	26,74			898,20
		4 М			13 759,24		11 375,40				
		3Т	чел.-ч	85,39	335,49731						
		3Тм	чел.-ч	0,65	2,55385						
		Итого по расценке			3 725,73		14 638,39				
		ФОТ					3 076,56				82 267,21
		НР Кровли	%	120	120		3 691,87				98 720,66
		СП Кровли	%	65	65		1 999,76				53 473,69
		Всего по позиции					20 330,02				
64	ФССЦ-08.3.09.01-0003	Профилированный лист оцинкованный: Н57-750-0,8 Объем=392,9*11,2/1000	т		4,40048	8 819,88	38 811,71				
2 тип											
65	ФЕР12-01-028-02	Устройство плоских однослоинных кровель из ПВХ мембран (со сваркой полотен) с укладкой разделительного слоя по утеплителю, несущее основание из: бетона Объем=4303,4/100	100 м2		43,034						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 ОТ							47,22		2 032,07	26,74	54 337,55
2 ЭМ							5,05		217,32		
3 в т.ч. ОТм							0,64		27,54	26,74	736,42
4 М							5 080,07		23 579,19		
3Т	чел.-ч	5,33		229,37122							
3Тм	чел.-ч	0,05		2,1517							
Итого по расценке						600,19		25 828,58			
ФОТ								2 059,61		55 073,97	
НР Кровли	%	120		120				2 471,53		66 088,77	
СП Кровли	%	65		65				1 338,75		35 798,08	
Всего по позиции								29 638,86			
66	ФССЦ-12.1.02.10-0123	Полимерный материал: Logicroof V-RP-1,2	м2			4734	58,53		277 081,02		
67	ФЕР12-01-013-03	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике: в один слой	100 м2			32,1406					
		Объем=3214,06/100									
1 ОТ							383,25		12 317,88	26,74	329 380,11
2 ЭМ							126,92		4 079,28		
3 в т.ч. ОТм							10,68		343,26	26,74	9 178,77
4 М							870,84		27 989,32		
3Т	чел.-ч	40,3		1295,26618							
3Тм	чел.-ч	0,83		26,676698							
Итого по расценке						1 381,01		44 386,48			
ФОТ								12 661,14		338 558,88	
НР Кровли	%	120		120				15 193,37		406 270,66	
СП Кровли	%	65		65				8 229,74		220 063,27	
Всего по позиции								67 809,59			
68	ФССЦ-12.2.05.05-0027	Плиты минераловатные на синтетическом связующем Техно (ТУ 5762-043-17925162-2006), марки: ТЕХНОРУФ ОПТИМА	м3			331	324,93		107 551,83		
		Объем=3310*0,1									
69	ФЕР12-01-013-04	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты или перлита на битумной мастике: на каждый последующий слой	100 м2			32,1406					
		Объем=3214,06/100									
1 ОТ							296,71		9 536,44	26,74	255 004,41
2 ЭМ							121,22		3 896,08		
3 в т.ч. ОТм							10,68		343,26	26,74	9 178,77
4 М							681,39		21 900,28		
3Т	чел.-ч	31,2		1002,78672							
3Тм	чел.-ч	0,83		26,676698							
Итого по расценке						1 099,32		35 332,80			
ФОТ								9 879,70		264 183,18	
НР Кровли	%	120		120				11 855,64		317 019,81	
СП Кровли	%	65		65				6 421,81		171 719,07	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Всего по позиции											53 610,25
70	ФССЦ-12.2.05.05-0025	Плиты минераловатные на синтетическом связующем Техно (ТУ 5762-043-17925162-2006), марки: ТЕХНОРУФ ПРОФ	м3	331	687,98	227 721,38					
Объем=3310*0,1											
71	ФЕР12-01-015-03	Устройство паронизоляции прокладочной: в один слой Объем=3214,06/100	100 м2	32,1406							
		1 ОТ			60,66		1 949,65	26,74		52 133,64	
		2 ЭМ			30,24		971,93				
		3 в т.ч. ОТм			2,69		86,46	26,74		2 311,94	
		4 М			851,50		27 367,72				
		3Т	чел.-ч	6,94	223,055764						
		3Тм	чел.-ч	0,21	6,749526						
		Итого по расценке			942,40		30 289,30				
		ФОТ					2 036,11			54 445,58	
		НР Кровли	%	120	120		2 443,33			65 334,70	
		СП Кровли	%	65	65		1 323,47			35 389,63	
		Всего по позиции					34 056,10				
72	ФССЦ-12.1.02.11-0001	Мембрана полипропиленовая ветро-влагозащитная паропроницаемая с огнезащитными добавками, пожарно-технические характеристики Г3, РП1, В2, плотность потока водяного пара 1800 г/(м2*24ч), водоупорность 300 мм.вод.ст Объем=3214,06/10	10 м2	321,406	65,60	21 084,23					
73	ФЕР12-01-007-09	Устройство кровель из оцинкованной стали: с настенными желобами Объем=3214,06/100	100 м2	32,1406							
		1 ОТ			774,49		24 892,57	26,74		665 627,32	
		2 ЭМ			56,00		1 799,87				
		3 в т.ч. ОТм			8,55		274,80	26,74		7 348,15	
		4 М			13 759,24		93 054,75				
		3Т	чел.-ч	85,39	2744,485834						
		3Тм	чел.-ч	0,65	20,89139						
		Итого по расценке			3 725,73		119 747,19				
		ФОТ					25 167,37			672 975,47	
		НР Кровли	%	120	120		30 200,84			807 570,57	
		СП Кровли	%	65	65		16 358,79			437 434,06	
		Всего по позиции					166 306,82				
74	ФССЦ-08.3.09.01-0003	Профилированный лист оцинкованный: Н57-750-0,8 Объем=3214,06*11,2/1000	т	35,997472	8 819,88	317 493,38					
Итоги по разделу 6 Кровля :											
		Итого прямые затраты (справочно)					1 488 781,16			15 568 109,78	
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих					60 330,79	26,74		1 613 245,32	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Эксплуатация машин							12 308,99	7,38	90 840,35
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							1 207,30	26,74	32 283,20
		Материалы							1 416 141,38	9,79	13 864 024,11
		Строительные работы							1 602 122,35		18 598 853,21
		в том числе:									
		оплата труда							60 330,79	26,74	1 613 245,32
		эксплуатация машин и механизмов							12 308,99	7,38	90 840,35
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							1 207,30	26,74	32 283,20
		материалы							1 416 141,38	9,79	13 864 024,11
		накладные расходы							73 173,34		1 956 655,11
		сметная прибыль							40 167,85		1 074 088,32
		Итого ФОТ (справочно)							61 538,09		1 645 528,53
		Итого накладные расходы (справочно)							73 173,34		1 956 655,11
		Итого сметная прибыль (справочно)							40 167,85		1 074 088,32
		Итого по разделу 6 Кровля							1 602 122,35		18 598 853,21

Раздел 7. Витражи**Наружние**

75	ФЕР09-04-010-03	Монтаж навесных панелей из герметичных стеклопакетов в пластиковой или алюминиевой обвязке	100 м2	11,736289							
		Объем=(2,37*14,43+12,09*2,54+24,24*2,54+5,14*14,430+3,54*2,54+54,23*2,54+9,03*14,43+6,595*2,79+22,74*10,815+99,95*2,54+69,975*2,54)/100									
	1	ОТ			3 201,48				37 573,49	26,74	1 004 715,12
	2	ЭМ			800,10				9 390,20		
	3	в т.ч. ОТм			268,28				3 148,61	26,74	84 193,83
	4	М			9,04				106,10		
	3T		чел.-ч	322,73	3787,652549						
	3Тм		чел.-ч	19,95	234,1389656						
		Итого по расценке			4 010,62				47 069,79		
		ФОТ							40 722,10		1 088 908,95
		НР Строительные металлические конструкции	%	90		90			36 649,89		980 018,06
		СП Строительные металлические конструкции	%	85		85			34 613,79		925 572,61
		Всего по позиции							118 333,47		
76	ФССЦ-09.1.01.01-0002	Витражи из алюминиевого комбинированного профиля одинарной конструкции с двухкамерным стеклопакетом, неоткрываемые (ГОСТ 22233-2001)	м2	1174	895,19				1 050 953,06		

Внутренние

77	ФЕР09-03-046-01	Монтаж перегородок: из алюминиевых сплавов сборно-разборных с остеклением	100 м2	1,5931							
		Объем=(3,58*3,27+7,16*2,945*7)/100									
	1	ОТ			2 997,88				4 775,92	26,74	127 708,10
	2	ЭМ			575,19				916,34		
	3	в т.ч. ОТм			32,95				52,49	26,74	1 403,58
	4	М			275,88				439,50		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		ЗТ	чел.-ч	298		474,7438					
		ЗТм	чел.-ч	2,48		3,950888					
		Итого по расценке					3 848,95		6 131,76		
		ФОТ							4 828,41		129 111,68
		НР Строительные металлические конструкции	%	90		90			4 345,57		116 200,52
		СП Строительные металлические конструкции	%	85		85			4 104,15		109 744,93
		Всего по позиции									14 581,48
78	ФССЦ-09.1.01.01-0011	Витражи для общественных, производственных и жилых зданий одинарные с дверным блоком из алюминиевого комбинированного профиля, с нащельниками и сливами, расход алюминия 6 кг/м ²	m ²		160	710,95			113 752,00		
		Итоги по разделу 7 Витражи :									
		Итого прямые затраты (справочно)							1 217 906,61		12 616 289,45
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							42 349,41	26,74	1 132 423,22
		Эксплуатация машин							10 306,54	7,38	76 062,27
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							3 201,10	26,74	85 597,41
		Материалы							1 165 250,66	9,79	11 407 803,96
		Строительные работы							1 297 620,01		14 747 825,57
		в том числе:									
		оплата труда							42 349,41	26,74	1 132 423,22
		эксплуатация машин и механизмов							10 306,54	7,38	76 062,27
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							3 201,10	26,74	85 597,41
		материалы							1 165 250,66	9,79	11 407 803,96
		накладные расходы							40 995,46		1 096 218,57
		сметная прибыль							38 717,94		1 035 317,54
		Итого ФОТ (справочно)							45 550,51		1 218 020,64
		Итого накладные расходы (справочно)							40 995,46		1 096 218,57
		Итого сметная прибыль (справочно)							38 717,94		1 035 317,54
		Итого по разделу 7 Витражи							1 297 620,01		14 747 825,57
		Раздел 8. Двери									
		Двери наружные									
79	ФЕР09-04-012-01	Установка металлических дверных блоков в готовые проемы Объем=(2,1*1,46+2,1*1,215*2)	m ²		8,169						
		1 ОТ					23,81		194,50	26,74	5 200,93
		2 ЭМ					14,41		117,72	7,38	868,77
		3 в т.ч. ОТм					1,97		16,09	26,74	430,25
		4 М					25,72		210,11	9,79	2 056,98
		ЗТ	чел.-ч	2,4		19,6056					
		ЗТм	чел.-ч	0,17		1,38873					
		Итого по расценке					63,94		522,33		
		ФОТ							210,59		5 631,18
		НР Строительные металлические конструкции	%	90		90			189,53		5 068,06
		СП Строительные металлические конструкции	%	85		85			179,00		4 786,50
		Всего по позиции									890,86

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
80	ФССЦ-07.1.01.03-0002	Блок дверной стальной наружный ДСН (ГОСТ 31173-2003)	м2		8,169	1 465,11			11 968,48		
81	ФССЦ-01.7.04.07-0003	Комплект скобяных изделий для блоков входных дверей в помещение однопольных	компл		2	94,68			189,36		
82	ФССЦ-01.7.04.07-0002	Комплект скобяных изделий для блоков двупольных входных дверей в помещение	компл		1	94,68			94,68		
Двери внутренние											
83	ФЕР10-01-039-01	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема до 3 м ² Объем=(2,1*1,05*18+2,1*0,92*19)/100	100 м ²		0,76398						
		1 ОТ			821,89		627,91	26,74	16 790,31		
		2 ЭМ			1 132,88		865,50	7,38	6 387,39		
		3 в т.ч. ОТм			172,57		131,84	26,74	3 525,40		
		4 М			2 088,57		1 595,63	9,79	15 621,22		
		3Т	чел.-ч	89,53	68,3991294						
		3Тм	чел.-ч	13,04	9,9622992						
		Итого по расценке			4 043,34		3 089,04				
		ФОТ					759,75		20 315,72		
		НР Деревянные конструкции	%	118	118		896,51		23 972,54		
		СП Деревянные конструкции	%	63	63		478,64		12 798,90		
		Всего по позиции					4 464,19				
84	ФССЦ-11.2.02.02-0011	Блок дверной деревянный однопольный ДН 21-9, площадь 1,84 м ² Объем=2,1*0,92*19	м2		36,708	239,56			8 793,77		
85	ФССЦ-11.2.02.02-0012	Блок дверной деревянный однопольный ДН 21-10, площадь 2,05 м ² Объем=2,1*1,05*18	м2		39,69	120,34			4 776,29		
86	ФССЦ-01.7.04.07-0003	Комплект скобяных изделий для блоков входных дверей в помещение однопольных Объем=18+19	компл		37	94,68			3 503,16		
87	ФЕР10-01-039-02	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема более 3 м ² Объем=(2,1*1,57*10)/100	100 м ²		0,3297						
		1 ОТ			752,94		248,24	26,74	6 637,94		
		2 ЭМ			881,96		290,78	7,38	2 145,96		
		3 в т.ч. ОТм			134,63		44,39	26,74	1 186,99		
		4 М			1 402,15		462,29	9,79	4 525,82		
		3Т	чел.-ч	80,1	26,40897						
		3Тм	чел.-ч	10,24	3,376128						
		Итого по расценке			3 037,05		1 001,31				
		ФОТ					292,63		7 824,93		
		НР Деревянные конструкции	%	118	118		345,30		9 233,41		
		СП Деревянные конструкции	%	63	63		184,36		4 929,70		
		Всего по позиции					1 530,97				
88	ФССЦ-11.2.02.02-0035	Блок дверной деревянный с рамочными полотнами однопольный ДН 21-15Б, площадь 3,07 м ² , ДН 24-15Б, площадь 3,52 м ² , ДН 21-15В, площадь 3,07 м ² , ДН 24-15В, площадь 3,52 м ²	м2		32,97	237,30			7 823,78		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
89	ФССЦ-01.7.04.07-0002	Комплект скобяных изделий для блоков двупольных входных дверей в помещение	КОМПЛ		10	94,68		946,80			
Двери противопожарные											
90	ФЕР09-04-013-01	Установка противопожарных дверей: однопольных глухих Объем=0,92*2,115+1,05*2,115+1,57*2,1*4	м2		17,35455						
		1 ОТ			21,13		366,70	26,74	9 805,56		
		2 ЭМ			7,06		122,52	7,38	904,20		
		3 в т.ч. ОТм			0,23		3,99	26,74	106,69		
		4 М			60,65		1 052,55	9,79	10 304,46		
		3Т	чел.-ч	2,07	35,9239185						
		3Тм	чел.-ч	0,02	0,347091						
		Итого по расценке			88,84		1 541,77				
		ФОТ					370,69		9 912,25		
		НР Строительные металлические конструкции	%	90	90		333,62		8 921,03		
		СП Строительные металлические конструкции	%	85	85		315,09		8 425,41		
		Всего по позиции					2 190,48				
91	ФССЦ-07.1.01.01-0015	Дверь противопожарная металлическая однопольная ДПМ-01/30, размером 920x2115 мм	шт		1	2 900,88		2 900,88			
92	ФССЦ-07.1.01.01-0015	Дверь противопожарная металлическая однопольная ДПМ-01/30, размером 1050x2115 мм	шт		1	2 900,88		2 900,88			
93	ФССЦ-07.1.01.01-0009	Дверь противопожарная металлическая: двупольная ДПМ-02/60, размером 1570x2100 мм	шт		4	5 954,52		23 818,08			
94	ФССЦ-01.7.04.01-0001	Доводчик дверной DS 73 BC "Серия Premium", усиление закрывания EN2-5	шт		6	371,20		2 227,20			
Ворота											
95	ФЕР09-04-011-01 Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Монтаж каркасов ворот большепролетных зданий, аэрагор и др. без механизмов открывания Объем=26,8*6*4*3,6/1000	1 т конструкци й		2,31552						
		1 ОТ			466,48		1 080,14	26,74	28 882,94		
		2 ЭМ			2 452,23		5 678,19	7,38	41 905,04		
		3 в т.ч. ОТм			121,65		281,68	26,74	7 532,12		
		4 М			479,80		1 110,99	9,79	10 876,59		
		3Т	чел.-ч	46,37	107,3706624						
		3Тм	чел.-ч	8,87	20,5386624						
		Итого по расценке			3 398,51		7 869,32				
		ФОТ					1 361,82		36 415,07		
		НР Строительные металлические конструкции	%	90	90		1 225,64		32 773,56		
		СП Строительные металлические конструкции	%	85	85		1 157,55		30 952,81		
		Всего по позиции					10 252,51				
96	ФССЦ-08.1.06.01-0014 Приказ Министра России от 26.12.2019 №876/пр	Ворота распашные складчатые РСВ 4,0х3,6	шт		6	11 688,87		70 133,22			
Итоги по разделу 8 Двери :											
		Итого прямые затраты (справочно)					154 100,35		1 534 263,83		
		в том числе:									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Оплата труда рабочих							2 517,49	26,74	67 317,68
		Эксплуатация машин							7 074,71	7,38	52 211,36
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							477,99	26,74	12 781,45
		Материалы							144 508,15	9,79	1 414 734,79
		Строительные работы							159 405,59		1 676 125,76
		в том числе:									
		оплата труда							2 517,49	26,74	67 317,68
		эксплуатация машин и механизмов							7 074,71	7,38	52 211,36
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							477,99	26,74	12 781,45
		материалы							144 508,15	9,79	1 414 734,79
		накладные расходы							2 990,60		79 968,60
		сметная прибыль							2 314,64		61 893,32
		Итого ФОТ (справочно)							2 995,48		80 099,14
		Итого накладные расходы (справочно)							2 990,60		79 968,60
		Итого сметная прибыль (справочно)							2 314,64		61 893,32
		Итого по разделу 8 Двери							159 405,59		1 676 125,76
		Итоги по смете:									
		Итого прямые затраты (справочно)							10 423 205,63		106 918 068,69
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							395 040,82	26,74	10 563 391,53
		Эксплуатация машин							755 625,03	7,38	5 576 512,72
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							70 228,97	26,74	1 877 922,66
		Материалы							9 272 539,78	9,79	90 778 164,45
		Строительные работы							11 251 122,77		129 056 571,66
		в том числе:									
		оплата труда							395 040,82	26,74	10 563 391,53
1		эксплуатация машин и механизмов							755 625,03	7,38	5 576 512,72
1		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							70 228,97	26,74	1 877 922,66
1		материалы							9 272 539,78	9,79	90 778 164,45
		накладные расходы							469 190,52		12 546 154,04
		сметная прибыль							358 726,62		9 592 348,93
		Итого ФОТ (справочно)							465 269,79		12 441 314,18
		Итого накладные расходы (справочно)							469 190,52		12 546 154,04
		Итого сметная прибыль (справочно)							358 726,62		9 592 348,93
		Временные здания и сооружения (Приказ Минстроя России №332/пр от 19.06.2020 прил.1 п.52) 1,6%							180 017,96		2 064 905,15
		Итого							11 431 140,73		131 121 476,81
		Производство строительно-монтажных работ в зимнее время (Приказ Минстроя России от 25.05.2021 года № 325/пр. прил.1 п.85)							342 934,22		3 933 644,30
3%											
		Итого							11 774 074,95		135 055 121,11
		Непредвиденные затраты (Приказ Минстроя России № 421/пр от 04.08.2020 г. № 421/пр. п.179) 2%							235 481,50		2 701 102,42
		Итого с непредвиденными							12 009 556,45		137 756 223,54
		НДС (НК РФ) 20%							2 401 911,29		27 551 244,71
		ВСЕГО по смете							14 411 467,74		165 307 468,24

Составил:

[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Проверил:

[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
С.В. Деордиев
подпись «27» инициалы, фамилия 86 2022 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления
Автотекуща на 50 мест по ул. Ярославской
тема
г. Красноярск

Руководитель И.И.
подпись, дата дек. к.т.к.
должность, ученая степень

Леснова Н.В.
ициалы, фамилия

Выпускник Иван
подпись, дата

А.Р. Мадиров
ициалы, фамилия

Красноярск 2022 г.

Продолжение титульного листа БР по теме _____

Автомехцентр на 50 мест
по ул. Ястенинской в г. Красноярске

Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела

ВИЧ
подпись, дата

ИИ Валикова
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный

И.В.
подпись, дата

И.В. Пасолова
инициалы, фамилия

фундаменты

И.В.
подпись, дата

И.В. Пасолова
инициалы, фамилия

технология строит. производства

18.06.22. Степан
подпись, дата

С.Ю. Петрова
инициалы, фамилия

организация строит. производства

С.Ю. Петрова
подпись, дата

С.Ю. Петрова
инициалы, фамилия

экономика строительства

С.В. Креминь
подпись, дата

С.В. Креминь
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

С.В. Креминь
подпись, дата

С.В. Креминь
инициалы, фамилия