

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
« _____ » _____ 2023 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде _____
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

Автосалон «Автомир» в г. Ачинске
тема

Руководитель _____ А.В. Фроловская
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ Н.Ю. Дресвянская
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2023 г.

Оглавление

Введение	12
1. Архитектурно-строительный раздел.....	13
1.1 Исходные данные для проектирования	13
1.1.1 Характеристика объекта строительства	13
1.1.2 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства	13
1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства, номенклатура выпускаемой продукции (работ, услуг).....	13
1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства	14
1.4 Схема планировочной организации земельного участка	14
1.4.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	14
1.5 Архитектурные решения.....	14
1.5.1 Описание внешнего вида объекта капитального строительства, описание и обоснование пространственной, планировочной и функциональной организации объекта капитального строительства	14
1.5.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства.....	15
1.5.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства.....	16
1.5.4 Описание и обоснование решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения	16
1.5.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей .	17
1.5.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия	17

						БР 08.03.01 - ПЗ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата				
Разработал		Дресвянская				Автосалон «Автомир» в г. Ачинске	Стадия	Лист	Листов
							Р	8	90
Руководит		Фроловская					СКиУС		
Н.контр.		Фроловская					8		
Зав.кафед.		Деордиев							

1.5.7	Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов (при необходимости)	17
1.6	Конструктивные решения	17
1.6.1	Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	17
1.6.2	Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства	18
1.6.3	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций.....	18
1.6.4	Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства	19
1.6.5	Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства	20
1.6.6	Обоснование проектных решений и мероприятий соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций	20
1.6.7	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих снижение шума и вибраций.....	21
1.6.8	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих гидроизоляцию и пароизоляцию помещений.....	21
1.6.9	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих снижение загазованности помещений.....	21
1.6.10	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих удаление избытков тепла	22
1.6.11	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдения безопасного уровня электромагнитных и иных излучений.....	22
1.6.12	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность.....	22
1.6.13	Характеристика и обоснование конструкций полов, кровли, потолков, перегородок.....	23

1.6.14	Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения	23
1.6.15	Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта капитального строительства, отдельных зданий и сооружений объекта капитального строительства, а также персонала (жителей) от опасных природных и техногенных процессов	24
1.7	Теплотехнические расчеты	24
1.7.1	Теплотехнический расчет стены	24
1.7.2	Теплотехнический расчет кровельного утеплителя.....	26
1.7.3	Определение вида заполнения оконных проемов	28
2	Расчетно-конструктивный раздел	30
2.1	Описание конструктивного решения.....	30
2.2	Расчет балок покрытия	32
2.2.1	Расчет балки покрытия БП2	35
2.2.2	Расчет балки покрытия БП3	37
2.2.3	Расчет прогонов	38
3	Основания и фундаменты	40
3.1	Исходные данные.....	40
3.2	Проектирование фундамента из буронабивных свай	41
3.3	Проектирование фундамента из забивных свай.....	46
3.4	Технико-экономическое сравнение	48
3.5	Указания по устройству буронабивных свай.....	49
4	Технология строительного производства.....	51
4.1	Область применения.....	51
4.2	Общие положения.....	51
4.3	Организация и технология выполнения работ	51
4.3.1	Подготовительные работы.....	51
4.3.2	Основные работы	52
4.3.3	Завершающие работы	54
4.4	Требования к качеству работ	54
4.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	55
4.6	Подбор подъемно-транспортного оборудования	57
4.7	Техника безопасности и охрана труда.....	58
4.8	Технико-экономические показатели.....	59

5 Организация строительной площадки.....	61
5.1 Объектный строительный генеральный план.....	61
5.1.2 Характеристика района по месту расположения объекта капитального строительства и условий строительства.....	61
5.1.3 Оценка развитости транспортной инфраструктуры	62
5.1.4 Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства.....	62
5.1.5 Разработка объектного стройгенплана на период возведения надземной части	62
5.1.5.1 Выбор монтажного крана.....	62
5.1.5.2 Размещение крана на объекте.....	62
5.1.5.3 Определение величины опасных зон.....	63
5.1.5.4 Внутрипостроечные дороги.....	64
5.1.5.5 Расчет и проектирование временных инвентарных зданиях .	65
5.1.5.6 Проектирование складских помещений и площадок.....	66
5.1.5.7 Потребность в электроэнергии.....	67
5.1.5.8 Временное водоснабжение строительной площадки.....	69
5.1.6 Потребность в сжатом воздухе.....	70
5.1.7 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности.....	70
5.1.8 Мероприятия по охране объекта.....	71
5.1.9 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.....	72
5.2 Определение нормативной продолжительности строительства.....	73
6 Экономика строительства	74
6.1 Составление локального сметного расчета на общестроительные работы.....	74
6.2 Основные технико-экономические показатели проекта.....	78
Заключение	81
Список использованных источников.....	86
Приложение А. Спецификация элементов заполнения проемов.....	91
Приложение Б. Экспликация полов.....	92
Приложение В. Ведомость отделки	93
Приложение Г. Результаты расчета балки покрытия БП2	94
Приложение Д. Результаты расчета балки покрытия БП3	105
Приложение Е. Локальный сметный расчет (смета) № 02-01-01.....	117

Введение

Данный проект разработан на строительство автосалона «Автомир» в г. Ачинске.

Проектные решения учитывают климатические и инженерно-геологические условия района строительства.

Цели работы:

- разработать конструктивные, архитектурные и объемно-планировочные решения;
- выполнить компоновку каркаса здания;
- выполнить расчет элементов покрытия;
- выполнить проектирование фундамента;
- разработать технологическую карту на монтаж металлического каркаса;
- провести разработку объектного стройгенплана на возведение надземной части здания;
- выполнить локальный сметный расчет на общестроительные работы.

В результате проделанной бакалаврской работы проработаны основные вопросы проектирования объекта «Автосалон «Автомир» в г. Ачинске».

В итоге:

- проведены требуемые расчеты;
- разработана технологическая карта на устройство металлического каркаса;
- разработан объектный стройгенплан на возведение надземной части здания,
- составлен и проанализирован локальный сметный расчет на общестроительные работы.

1. Архитектурно-строительный раздел

1.1 Исходные данные для проектирования

Выпускная квалификационная работа на тему «Автосалон «Автомир» в г. Ачинске» запроектирована на основании задания на ВКР, в соответствии с действующими стандартами и нормами проектирования [1, 2].

1.1.1 Характеристика объекта строительства

Здание отдельностоящее, общими размерами в осях «1-9» – 38,0 м в осях «А-Г» – 27,0 м, имеет 2 надземных этажа (второй этаж расположен в осях 3-6/Б-В и 8-9/А-Б).

На первом этаже здания расположены помещения для ремонта и технического обслуживания автомобилей, демонстрационный зал, магазин, склад, технические помещения.

На втором этаже расположены кабинеты.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа демонстрационного зала автосалона, соответствующая абсолютной отметке 183,040 м.

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

Принятые архитектурно-планировочные решения здания обусловлены:

- особенностями расположения на генеральном плане;
- функциональным назначением;
- требованиями технических регламентов, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий и сооружений [3-5];
- климатическими особенностями района строительства [6];
- утвержденного задания на проектирование;
- инженерно-геологическими изысканиями.

1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства, номенклатура выпускаемой продукции (работ, услуг)

Основное назначение объекта - непроизводственное, нежилое, торгово-офисное. В помещениях автосалона будут производиться работы и услуги,

связанные с функциональным назначением объекта - продажа автомобилей, обслуживание и ремонт, управление процессом торговли.

1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства

Таблица 1.1 – Основные технико-экономические показатели здания

Наименование показателей	Единицы измерения	Значение
Этажность здания	шт.	2
Площадь застройки	м ²	1214,81
Общая площадь	м ²	1104,34
Полезная площадь	м ²	850,63
Строительный объем здания	м ³	7652,4

1.4 Схема планировочной организации земельного участка

1.4.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Генеральный план разработан в соответствии с направлением преобладающего юго-восточного ветра зимой, инсоляцией помещений и противопожарными требованиями. Общая площадь участка застройки 0,602 га. Рельеф местности застройки спокойный малопересеченный. Территория не нуждается в сносе существующих зданий. На территории находятся существующие фундаменты (оси 5-9), которые не эксплуатировались, но их используют при строительстве автосалона (предварительно проведено обследование о возможности их применения).

Озеленение данной территории производится на свободных от застройки и твердых покрытий участках путем посадки деревьев, кустарников и устройством газонов. При расположении посадочного материала выдержаны все нормативные расстояния от сооружений, зданий и подземных инженерных коммуникаций. По завершению прокладки инженерных коммуникаций, производится озеленение, растительный слой не менее 20 см толщиной.

1.5 Архитектурные решения

1.5.1 Описание внешнего вида объекта капитального строительства, описание и обоснование пространственной, планировочной и функциональной организации объекта капитального строительства

Здание отдельностоящее, общими размерами в осях «1-9» – 38,0 м в осях «А-Г» – 27,0 м, имеет 2 надземных этажа.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа демонстрационного зала автосалона, соответствующая абсолютной отметке 183,040м. Кирпичный цоколь - из кирпича М125 (ГОСТ 530-95) на растворе М50.

Основные архитектурно – планировочные решения исходят из функциональных связей и технологических компоновок основного и вспомогательного оборудования. При этом учитываются удобства эксплуатации, ремонта, строительства и монтажа, вопросы пожарной безопасности.

Характеристика объекта строительства

Уровень ответственности здания - нормальный (ГОСТ 27751-2014 [7]);

Степень огнестойкости здания - III (СП 2.13130.2020 [8]);

Класс конструктивной пожарной опасности - С0;

Класс функциональной пожарной опасности – Ф3.1.

Водопровод – хозяйственно-питьевой от наружных сетей, напор на вводе 10,0 м.

Горячее водоснабжение – от внешней сети.

Канализация – хозяйственно-бытовая в наружную сеть.

Отопление – центральное водяное от наружных тепловых сетей.

Вентиляция – приточно- вытяжная естественная.

Электроснабжение – от сети напряжением 380/220V.

Устройство связи – от внешней телефонной и радиосети.

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

Объёмно–пространственное решение принято на основании утверждённого задания на проектирование и согласованного эскизного проекта.

Для отделки стен, потолков и других поверхностей, в том числе внутренних строительных конструкций, предусматриваются материалы, допускающие систематическую очистку. В отделке помещений предусматривается использование современных, экологически чистых, пожаробезопасных отделочных материалов. Все отделочные материалы должны иметь санитарно-эпидемиологическое заключение, допускающее их использование в общественных зданиях.

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

Цветовое решение фасадов выполнено с учетом требований к корпоративному стилю оформления объектов, принадлежащих сети автосалонов.

Элементы наружной отделки фасада имеют следующие цвета: серо-белый – RAL 9002; желтый – RAL 1032; серый – RAL 7045

Материалы наружной отделки, применяемые в проекте, отвечают действующим требованиям по пожарной безопасности и отличаются художественной выразительностью.

Кроме цветового членения фасадов, принятая фактура отделочных материалов вносит дополнительную зрительную динамику. Линейные членения облицовки из металло сайдинга и гладкая поверхность цоколя вносят структурный контраст по фасадной плоскости и компенсируют взаимную визуальную монотонность.

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

Внутренняя отделка помещений предусмотрена из высококачественных современных материалов, подлежащих обязательной сертификации в области гигиенической и пожарной безопасности.

Все строительно-отделочные материалы должны иметь гигиенический сертификат Госсанэпиднадзора, сертификат соответствия Госстандарта России, пожарный сертификат и должны соответствовать требованиям СанПиНа.

Отделка принята согласно требованиям технологии. Для внутренней отделки стен и перегородок применяются вододисперсионные краски, керамическая плитка, а также подвесные потолки КНАУФ с окраской вододисперсионными красками. Качество отделки – улучшенное.

Полы запроектированы исходя из назначения помещений и в соответствии с требованиями технологии [9]. Изнутри, вдоль наружных стен, под подстилающим слоем пола укладывается утеплитель – пенополистирол марки «Пеноплэкс фундамент», толщиной 50 мм и шириной 0,8 м.

В санузлах - полы из напольной керамической плитки по ГОСТ 13996 [10].

Цветовое решение помещений выполнено в светло-серых тонах; служебных помещений - в светло-бежевых.

Спецификация заполнения дверных и оконных проемов приведена в Приложении А.

Экспликация полов приведена в Приложении Б.

Ведомость отделки приведена в Приложении В.

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

В здании, предусмотрены оконные проемы. В качестве заполнения предусмотрены оконные блоки по ГОСТ 21519-2003 [11], из ПВХ-профиля с двухкамерным стеклопакетом. Оконные блоки имеют открывающуюся поворотно-откидную створку.

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

Основным источником внешнего шума является движущийся по прилегающим улицам автотранспорт. Наружные ограждающие конструкции - стены и покрытие, утепленные стальные входные двери со звукоизоляцией, окна в ПВХ-переплете с двухкамерным стеклопакетом, обеспечивают шумоизоляцию от внешних шумов.

Уровни шума в помещениях не превышают значений, установленных СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [12].

1.5.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов (при необходимости)

Не требуется.

1.6 Конструктивные решения

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

За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола демонстрационного зала, что соответствует абсолютной отметке 183,040.

По материалам инженерно-геологических изысканий, выполненных институтом "КРАСНОЯРСКГРАЖДАНПРОЕКТ", основанием для свайных фундаментов служат следующие грунты - гравелистый песок с прослоями песка мелкого и песок средней крупности с линзами супеси, с включением дресвы и гальки.

Грунтовые условия по просадочности I типа. Граница просадочных грунтов проходит на глубине 5,1-5,3м.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов 2,5-3м.

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

Район строительства – г. Ачинск.

Климатический район строительства – IV.

По СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» [6] определяем температурный режим города.

Температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 40 °С.

Температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 – минус 43 °С.

Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 , °С – минус 6,9 °С.

Продолжительность, сут, периода со среднесуточной температурой воздуха ≤ 8 , °С – 233 сут.

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 – минус 36 °С.

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 – минус 43 °С.

Зона влажности – сухая.

Количество осадков за ноябрь-март – 112 мм.

Преобладающее направление ветра за декабрь - февраль – ЮЗ.

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь – 4,1 м/с.

Средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 , °С – 4,0 м/с.

Среднее годовое парциальное давление водяного пара 5.1 гПа .

Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли равно 1,5 кПа (150 кгс/м²), III снеговой район [13].

Нормативное значение ветрового давления – 0,38 кПа (38 кгс/м²), III ветровой район [13].

Сейсмичность района по СП 14.13330 [14] – 6 баллов.

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

Каркас представляет собой многопролетные рамы, расположенные с различным шагом от 3 до 6 м. Высота до низа несущих конструкций покрытия 5,14 м.

Марка стали для стальных конструкций принята по СП 16.13330 «Стальные конструкции» в зависимости от группы конструкций и района строительства [15].

Колонны и балки выполнены составного сечения из швеллера 24П по ГОСТ 8240 [16]. Колонны сварены в коробчатое сечение, балки – двутавровое.

Между колоннами вдоль наружных стен предусмотрены горизонтальные ригели фахверка из швеллера 14П по ГОСТ 8240 [16] (максимальный шаг 1000 мм).

Колонны закреплены к фундаменту жестко. Спряжение балки с колонной - шарнирное. Горизонтальная жесткость по кровле обеспечивается прогонами в плоскости верхних поясов балок.

Межэтажное перекрытие на отм. +3,300 состоит из главных балок (составное сечение их двух швеллеров 24П, сваренных в виде двутавра) и второстепенных балок из швеллера 24П), на которых расположено монолитное железобетонное перекрытие. Сопряжение балок межэтажного перекрытия жесткое.

Наружные стены выполнены каркасно-обшивными по несущему каркасу из сайдинга с внутренней и наружной сторон. В качестве утеплителя использован "ИЗОВЕР" (объемный вес 13 кг/м³) толщиной 100 мм. Также предусмотрены пароизоляционная пленка и пленка антиконденсационная.

Крыша - односкатная, бесчердачная. Кровля - металлочерепица "BANGA" по шляпным профилям; антиконденсационная пленка, утеплитель «Изовер» толщиной 150мм; пароизоляционная пленка; листы асбестоцементные плоские ЛП-П-2,5x1,5x6 по ГОСТ 18124-2012 по металлическим уголкам 75x50x8.

Устройство полов и внутренние отделочные работы необходимо выполнять после монтажа коммуникаций и устройства кровли.

Лестницы по металлическому косоуру со сборными железобетонными подступенками согласно серии 1.050.9-4.93.

По периметру здания устроена асфальтовая отмостка толщиной 20мм, шириной 2м.

Для утепления полов предусмотрена укладка по грунту основания под конструкцию пола на ширину 2 м от стен слоем шлака или керамзита толщиной 25 мм.

1.6.4 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе

изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства

Необходимая прочность каркаса здания Автомира обеспечивается принятыми сечениями несущих элементов и их расположением в каркасе. Устойчивость и пространственная неизменяемость каркаса обеспечивается за счет расположения элементов в каркасе, а также конструктивными решениями ограждающих конструкций, которые создают дополнительную жесткость (стенные ригели фахверка с максимальным шагом 1000 мм между колоннами вдоль наружных стен, прогоны из уголков, на которые крепятся плоские асбестоцементные листы).

Балки покрытия опираются на колонны сверху, балки перекрытия примыкают к колоннам сбоку. Колонны закреплены к фундаменту жестко. Сопряжение балок покрытия с колоннами - шарнирное. Сопряжение балок перекрытия к колоннам – жесткое.

Проект предусматривает применение буронабивных свай, передающих нагрузки от здания на гравелистые пески с прослоями песка мелкого и на пески средней крупности с линзами супеси, с включением дресвы и гальки. Буронабивные сваи объединены монолитным железобетонным ростверком из бетона В15, F75, W2.

1.6.5 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

В проекте частично применяется существующий фундамент (в осях 5-9), который не эксплуатировался. Перед тем, как закрепить на существующий монолитный ростверк элементы каркаса, необходимо провести его обследование.

Фундаменты из буронабивных свай СБ 60-32. Длина свай 6 м, диаметр 320 мм. Бетон класса В25, F100, W2 Армирование выполнено пространственными каркасами.

Ростверк монолитный железобетонный высотой 600 мм, шириной 600 мм. Бетон В15; F75; W2.

Необходимо испытать две рабочие сваи статическими вдавливающими нагрузками.

Арматурные изделия должны отвечать требованиям ГОСТ 34028-2016. Ручную электродугую сварку выполнять электродами Э42А по ГОСТ 9467.

1.6.6 Обоснование проектных решений и мероприятий соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций

Для соблюдения требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций предусмотрено:

- применение современных энергоэффективных теплоизоляционных материалов;

- поэлементное нормирование теплозащитных свойств ограждающих конструкций;

- выбор толщины эффективного утеплителя в ограждающих конструкциях выполняется на основе теплотехнических расчетов. Приведенное сопротивление теплопередаче наружных ограждающих конструкций определено в соответствии с требованиями СП 50.13330 [17] с учетом климатических параметров района строительства, исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий и не ниже требуемого сопротивления теплопередаче.

1.6.7 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих снижение шума и вибраций

Уровни шума в помещениях не превышают значений, установленных СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [12].

1.6.8 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих гидроизоляцию и пароизоляцию помещений

Бетонные и железобетонные конструкции, устраиваемые по грунту, выполняются по щебеночной подготовке с проливкой горячим битумом. Боковые поверхности бетонных конструкций, соприкасающихся с грунтом, от проникновения влаги защищают битумномастичным покрытием.

1.6.9 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих снижение загазованности помещений

В помещениях проектируемого объекта предусмотрен запуск системы вентиляции автоматически от датчиков СО, расположенных в помещении. Также возможен ручной запуск от кнопок на щите управления

1.6.10 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих удаление избытков тепла

В помещениях проектируемого объекта не предусматриваются процессы, с избыточным выделением тепла, следовательно, мероприятия по удалению избытков тепла не требуются.

1.6.11 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдения безопасного уровня электромагнитных и иных излучений

В помещениях проектируемого объекта не предусматривается установка оборудования, являющегося источником электромагнитных и иных излучений, следовательно, мероприятия по соблюдению безопасного уровня данных излучений не требуются.

1.6.12 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих пожарную безопасность

Для обеспечения пожарной безопасности, своевременного обнаружения и успешного тушения пожара проектом предусмотрена:

- все помещения обеспечены путями эвакуации. Двери на путях эвакуации открываются наружу. Ширина эвакуационных путей соответствует требованиям СП 112.13330 [18],

- устройство возможности подъезда пожарной машины со всех сторон здания по дороге с твердым покрытием,

- пожарная сигнализация,

- периодическое проведение инструктажа по правилам поведения при пожаре;

- заполнение дверных проемов в помещениях технического назначения, выполнить металлическими противопожарными.

- расположение выходов согласно требований пожарной безопасности необходимое и достаточное,

- все деревянные элементы обработаны составом МПВО сертификат № 0249181 Окраску металлических конструкций производить по схеме- очистка - железный сурик - огнестойкое покрытие - эмаль за 2 раза,

- наружное пожаротушение осуществляется от существующих пожарных гидрантов, расположенных на сетях водопровода, расположенного на расстоянии 64 м с юго-восточной стороны от здания и на расстоянии 60 м с северной стороны от здания. Расход воды на наружное пожаротушение - 10 л/сек,

- внутреннее пожаротушение осуществляется от пожарных кранов ф 50мм установленных в шкафчиках на высоте 1,35 м от пола. Каждый пожарный кран снабжен рукавом 20 м и пожарным стволом. На шкафчиках, в обязательном порядке, надпись ПК и пломба. Расход воды на внутреннее пожаротушение - 2,5 л/сек.

1.6.13 Характеристика и обоснование конструкций полов, кровли, потолков, перегородок

Конструкции полов помещений приняты в соответствии с требованиями СП 29.13330 «Полы» [9].

Требования к полам, перегородка и отделке предусмотрены на основе требований Федерального закона № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" [5].

Допускается замена указанных отделочных материалов другими, аналогичными по санитарно- гигиеническим качествам и физико-химическим свойствам. Класс пожарной опасности отделочных материалов, применяемых на путях эвакуации, должен соответствовать требованиям табл. 28 и 29 №123-ФЗ [5].

1.6.14 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения

Для защиты фундамента от замачивания и разрушения по всему периметру здания выполнена отмостка.

Для обеспечения надежности защитных покрытий металлоконструкции должны быть полностью защищены от коррозии на заводе-изготовителе.

Технологический процесс защиты металлоконструкций от коррозий включает в себя следующие операции:

- подготовку поверхности перед окрашиванием;
- нанесение и сушку лакокрасочных покрытий;
- контроль качества выполняемых работ.

Подготовка поверхности включает в себя очистку поверхности от окислов (прокатной окалины и ржавчины), механических, жировых и других загрязнений.

Обезжиривание поверхности следует производить по ГОСТ 9.402-2004 [19].

Антикоррозионную защиту строительных конструкций выполнять в соответствии с требованиями СП 28.13330 [20].

1.6.15 Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта капитального строительства, отдельных зданий и сооружений объекта капитального строительства, а также персонала (жителей) от опасных природных и техногенных процессов

В связи с отсутствием на данной площадке опасных природных и техногенных процессов защита территории и здания не предусматривается

1.7 Теплотехнические расчеты

1.7.1 Теплотехнический расчет стены

Теплотехнический расчет проводим по СП 50.13330 Тепловая защита зданий [17]; СП 131.13330 Строительная климатология [6]; СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий [21].

Сопrotивление теплопередаче ограждающих конструкций R_o следует принимать не менее требуемых значений, R_o^{mp} , определенных исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий и условий энергосбережения.

1. Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, отвечающих условиям энергосбережения, определяется согласно ГСОП (градусо-сутки отопительного периода):

$$ГСОП = (t_B - t_{от.пер.}) \cdot z_{от.пер.},$$

где $t_B = 15^\circ\text{C}$ – расчетная температура внутреннего воздуха, принимаемая согласно табл. ГОСТ 30494-2011.

$t_{от.пер.} = -6,9^\circ\text{C}$ – средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8°C , принимаемая согласно табл. 1 СП 131.13330.2020 [6];

$z_{от.пер.} = 233$ сут. – продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8°C , принимаемая согласно табл. 1 СП 131.13330.2020 [6].

$$ГСОП = (15 + 6,9) \cdot 233 = 5102,7.$$

По таблице 1 СП 50.13330.2012 [17] определяем требуемое сопротивление теплопередаче стен $R_o^{mp} = 2,75 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

2. Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, отвечающих санитарно-гигиеническим и комфортным условиям, определяется по формуле

$$R_o^{mp} = \frac{n \cdot (t_B - t_H)}{\Delta t^H \cdot \alpha_B},$$

где $n = 1$ - коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающей конструкций по отношению к наружному воздуху, определенный по табл. 3 СП 50.13330.2012 [17];

$t_H = -36^\circ\text{C}$ – расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, определенная по табл. 1 СП 131.13330.2020 [6];

$\Delta t_H = 4,5^\circ\text{C}$ – нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по табл. 2 СП 50.13330.2012 [17];

$\alpha_B = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по табл.4 СП 50.13330.2012 [17].

$$R_o^{mp} = \frac{1 \cdot (15 + 36)}{4,5 \cdot 8,7} = 1,3 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}.$$

3. Выбираем максимальное требуемое сопротивление теплопередачи $R_o = 2,75 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}$.

4. Определяем толщину утеплителя в наружных стенах.

Конструкция стены:

- слой 1 – металлический сайдинг;
- слой 2 – пленка антиконденсационная;
- слой 3 – утеплитель (изовер);
- слой 4 – пленка пароизоляционная;
- слой 5 – металлический сайдинг.

В расчете будут учитываться только слой 3, остальные слишком малой толщины, и большого влияния на сопротивление теплопередачи не оказывают.

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H},$$

где δ_3 – толщина утеплителя «Изовер», м;

λ_3 – расчетный коэффициент теплопроводности материала, $\text{Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ принимаемые по прил. 3 СП 50.13330.2012;

$\alpha_H = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ – коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по табл.6 СП 50.13330.2012 [17].

$$2,75 = \frac{1}{8,7} + \frac{\delta_3}{0,037} + \frac{1}{23}, \text{ отсюда}$$

$$\frac{\delta_3}{0,037} = 2,59;$$

$$\delta_3 = 0,096 \text{ м.}$$

Толщина утеплителя «Изовер» в конструкции наружных стен должна быть не менее 100 мм.

1.7.2 Теплотехнический расчет кровельного утеплителя

Теплотехнический расчет проводим по СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий [17]; СП 131.13330.2020 Строительная климатология [6]; СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий [21].

Сопrotивление теплопередаче ограждающих конструкций R_o следует принимать не менее требуемых значений, R_o^{mp} , определенных исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий и условий энергосбережения.

1. Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, отвечающих условиям энергосбережения, определяется согласно ГСОП (градусо-сутки отопительного периода)

$$ГСОП = (t_B - t_{om.пер.}) \cdot z_{om.пер.},$$

где $t_B = 15^\circ\text{C}$ – расчетная температура внутреннего воздуха, принимаемая согласно табл. 24 СП 131.13330.2020 [6];

$t_{om.пер.} = -6,9^\circ\text{C}$ – средняя температура периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8°C , принимаемая согласно табл. 1 СП 131.13330.2020 [6];

$z_{om.пер.} = 233$ сут. – продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8°C , принимаемая согласно табл. 1 СП 131.13330.2020 [6].

$$ГСОП = (15 + 6,9) \cdot 233 = 5102,7.$$

По таблице 16* СП 50.13330.2012 [17] определяем требуемое сопротивление теплопередаче покрытия $R_o^{mp} = 3,67 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

2. Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, отвечающих санитарно-гигиеническим и комфортным условиям, определяется по формуле

$$R_o^{mp} = \frac{n \cdot (t_B - t_H)}{\Delta t^H \cdot \alpha_B},$$

где $n = 1$ – коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающей конструкций по отношению к наружному воздуху, определенный по табл. 3 СП 50.13330.2012 [17];

$t_H = -40^\circ\text{C}$ – расчетная зимняя температура наружного воздуха, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, определенная по табл. 1 СП 131.13330.2020 [6];

$\Delta t_H = 4^\circ\text{C}$ – нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по табл. 2* СП 50.13330.2012 [17];

$\alpha_B = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по табл.4 СП 50.13330.2012 [17].

$$R_o^{mp} = \frac{1 \cdot (15 + 36)}{4 \cdot 8,7} = 1,5 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}.$$

3. Выбираем максимальное требуемое сопротивление теплопередачи

$$R_o = 3,67 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}.$$

4. Определяем толщину утеплителя в покрытии.

Конструкция покрытия:

- слой 1 – покрытие (металлочерепица);
- слой 2 – пленка антиконденсационная;
- слой 3 – утеплитель (изовер);
- слой 4 – пленка пароизоляционная;
- слой 5 – асбестоцементные плоские листы.

В расчете будут учитываться только слой 3 и слой 5, остальные слишком малой толщины, и большого влияния на сопротивление теплопередачи не оказывают.

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_H},$$

где $\delta_3 - \delta_5$ – толщины слоев, м;

$\lambda_3 - \lambda_5$ – расчетные коэффициенты теплопроводности материала слоя, $\text{Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ принимаемые по прил. 3* СП 50.13330.2012 [17];

$\alpha_H = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}$ – коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по табл.6* СП 50.13330.2012 [17].

$$3,67 = \frac{1}{8,7} + \frac{\delta_3}{0,037} + \frac{0,01}{0,47} + \frac{1}{23}, \text{ отсюда}$$

$$\frac{\delta_3}{0,037} = 3,49;$$

$$\delta_3 = 0,129 \text{ м.}$$

Толщина утеплителя «Изover» в конструкции покрытия должна быть не менее 130мм.

1.7.3 Определение вида заполнения оконных проемов

Выбор светопрозрачных конструкций осуществляется по значению приведенного сопротивления теплопередаче, полученному в результате сертификации испытаний. Если приведенное сопротивление теплопередаче выбранной светопрозрачной конструкции, больше или равно значения требуемого сопротивления теплопередаче, то эта конструкция удовлетворяет требованиям норм.

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП ($^{\circ}\text{С} \cdot \text{сут/год}$), определяем по формуле

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}},$$

где $t_{\text{в}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{С}$.

$t_{\text{от}}$, $z_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{С}$, и продолжительность, сут/год, отопительного периода, принимаемые по своду правил для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8 [8].

Принимаем: $t_{\text{вн}} = 15 \text{ °С}$, $t_{\text{от.пер}} = -6,9 \text{ °С}$, $z_{\text{от.пер}} = 233 \text{ сут}$.

$$\text{ГСОП} = (15 - (-6,9)) \cdot 233 = 5102,7 \text{ } ^{\circ}\text{С} \cdot \text{сут.}$$

По табл. 3 [17] путем линейной интерполяции определяются базовые значения требуемых сопротивлений теплопередаче $R_{\text{отр}}$, $\text{м}^2\text{°С/Вт}$, фрагментов ограждающей конструкции в зависимости от величины ГСОП района строительства для: заполнения окон - $R_{\text{отр.ок}} = 0,46 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$.

По ГОСТ 21519-2003 [11] выбираем оконный блок из ПВХ профилей - ОП,

класс изделия по показателю приведенного сопротивления теплопередаче - с конструкцией стеклопакета 4М₁-8-4М₁-8-4М₁, R=0,49 м²С/Вт.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструктивного решения

Каркас здания выполнен в металлических конструкциях.

Марка стали элементов принимается по приложению В СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» [15] и ГОСТ 27772-2021 «Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия» [28] в зависимости от района строительства и группы конструкций. Район строительства – г. Ачинск. По СП 131.13330 [6] принимаем расчетную температуру (температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98) равную минус 41⁰С. Марка стали для элементов каркаса приведена в графической части на листе 2 в «Ведомости элементов».

Размеры здания в плане 38,0 х 27,0 м (в крайних осях). Отметка низа несущих конструкций покрытия +5,140.

Конструктивная система металлического каркаса – рамно-связевая. Поперечные рамы расположены вдоль цифровых осей. Рамы состоят из колонн и балок.

Колонны сплошностенчатые составного сечения из двух швеллеров 24П по ГОСТ 8240-97 [16], сваренных в коробчатое сечение. Привязка колонн к цифровым осям – центральная, к буквенным – нулевая (оси А, Б, Д, Е) и центральная (оси В, Г). Схема расположения колонн приведена на рисунке 2.1.

Шаг колонн в буквенных осях (пролеты поперечных рам) различный – 12,0, 6,0, 4,5 и 3,0 м. Шаг колонн в цифровых осях (шаг поперечных рам) различный – 6,0, 5,5 и 3,0 м. Сопряжение колонн с фундаментами жесткое.

В осях Б-В/3-6 и А-Б/8-9 расположены межэтажные перекрытия на отм. +3,300 (отметка верха металлических балок перекрытия +3,220). Перекрытия – монолитные железобетонные плиты, опираются на металлические балки из прокатного профиля (швеллер 24П, ГОСТ 8240 [16]). Главные балки перекрытия составного сечения их двух швеллеров 24П по ГОСТ 8240 [16], сваренных в виде двутавра. Второстепенные балки - из швеллера 24П по ГОСТ 8240 [16]). Сопряжение балок с колоннами жесткое.

Балки покрытия приняты составного сечения из 2-х швеллеров, сваренных в двутавровое сечение. Расчетные схемы балок покрытия различные – однопролетные (разрезные на опорах) и многопролетные (неразрезные на опорах). Между собой балки покрытия раскреплены прогонами составного сечения из уголков 75х50х8 по ГОСТ 8510 [38]. На прогоны укладываются асбестоцементные листы. Такое конструктивное решение создает жесткий диск

покрытия.

Опираение балок покрытия на колонны осуществляется сверху. Сопряжение балок покрытия и колонн шарнирное. Прогонь однопролетные (разрезные), примыкают к балкам покрытия в уровне их верхнего пояса. Сопряжение прогонов с балками покрытия – шарнирное.

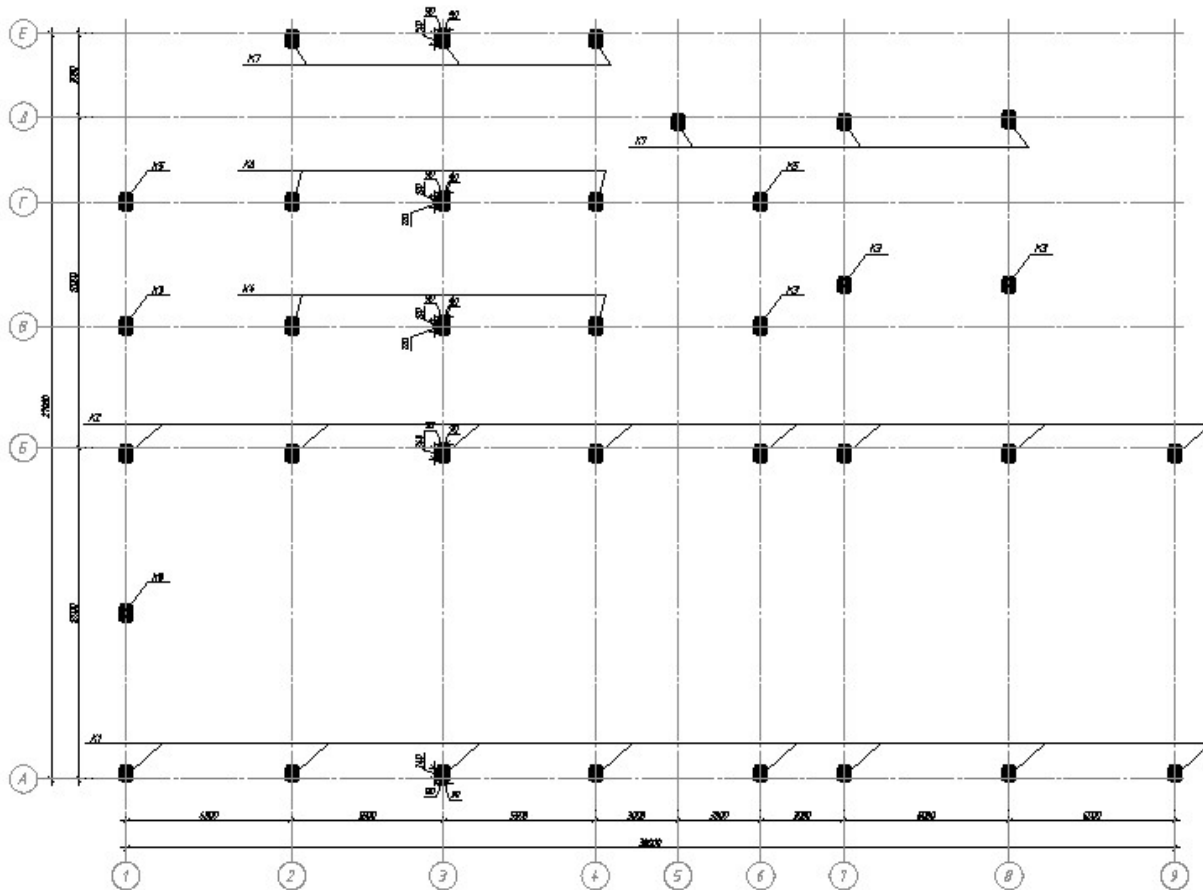


Рисунок 2.1 – Схема расположения колонн

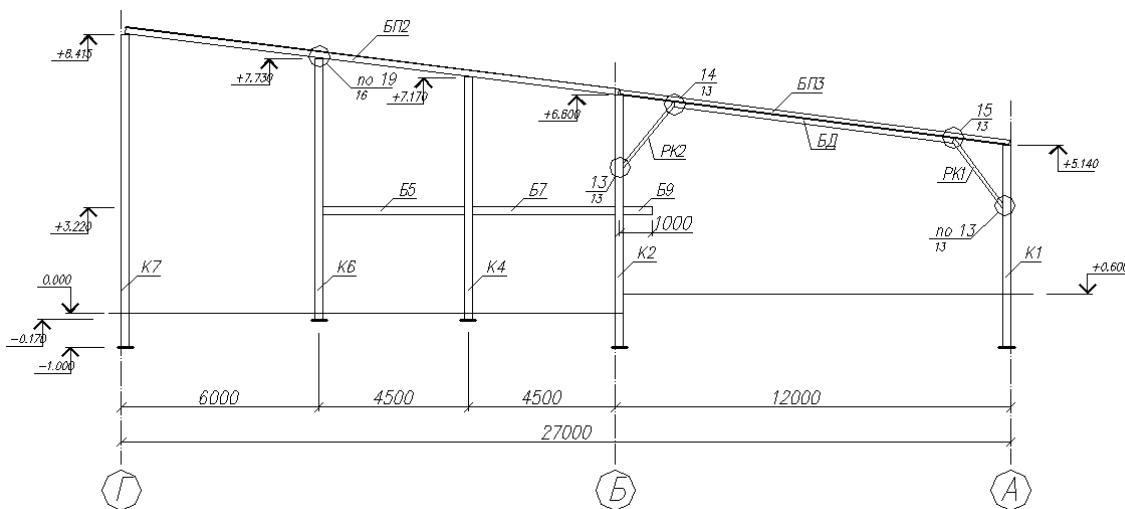


Рисунок 2.2 – Поперечный разрез по оси 3

Изготовление и монтаж конструкций должен производиться в соответствии с требованиями СП 470.1325800 «Конструкции стальные» [30]. Пооперационный контроль качества изготовления и приемки сварных конструкций осуществлять в соответствии с ГОСТ 23118-2019 «Конструкции стальные строительные» [31], СП 470.1325800 [30] и СП 70.13330 «Несущие и ограждающие конструкции» [32].

Болты фундаментные устанавливаются до бетонирования фундаментов на специализированных кондукторных устройствах, строго фиксирующих их проектное положение в процессе бетонирования.

Все стальные конструкции покрыть в два слоя быстросохнущей эмалью ПФ1126 по ТУ 10-1710-79 по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020 [33], общая толщина покрытия, включая грунтовку, - 50 мкм.

Качество лакокрасочных покрытий должно соответствовать IV классу по ГОСТ 9.401-2018 [34].

При производстве работ по антикоррозийной защите и контролю качества лакокрасочных покрытий следует руководствоваться СП 28.13330 «Защита строительных конструкций от коррозии» [35] и СП 72.13330 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии» [36].

Подготовка поверхностей перед окрашиванием должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 9.402-2004 «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию» [19]. Подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием путем удаления ржавчины и прокатной окалины с помощью ручного или абразивного инструмента, и очистки от жировых и прочих загрязнений волосяными кистями или ветошью, смоченными в уайт-спирите.

2.2 Расчет балок покрытия

Исходные данные:

Район строительства – г. Ачинск.

Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли равно 1,5 кПа (150 кгс/м²), III снеговой район [13].

Нормативное значение ветрового давления – 0,38 кПа (38 кгс/м²), III ветровой район [13].

Тип местности – В: городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м (по п.11.1.6, СП 20.13330 [13]).

Среднемесячная температура воздуха в январе $t = -23,8$ °С – по табл. 5.1 СП 131.13330 «Строительная климатология» [6].

Средняя скорость ветра $v = 4,0$ м/с з-а период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 °С - по табл. 3.1 СП 131.13330 «Строительная климатология» [6].

Эквивалентная высота (z_e):

$d = 27,0\text{м}$ – поперечный размер здания;
 $h = 8,875\text{м}$ – высота здания (максимальная высота здания в коньке).
При $h = 8,875\text{м} < d = 27,0\text{м}$, $z_e = z = 8,875\text{м}$.

Покрытие каркаса образовано системой балок и прогонов.

Балки покрытия приняты составного сечения из 2-х швеллеров, сваренных в двутавровое сечение.

В осях А-Б балка покрытия БПЗ разрезная пролетом 12м, усиленная дополнительной балкой (БД) снизу. Дополнительные опоры создаются раскосами (РК1, РК2).

В осях Б-Е – балка покрытия (БП2) неразрезная трехпролетная (4,5+4,5+6,0 м).

Выполним расчет балок покрытия БП2 и БП3.

Марка стали балок покрытия БП2 и БП3 – С345-5. Принята по приложению В СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» [15] и ГОСТ 27772-2021 «Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия» [28] в зависимости от района строительства и группы конструкций. Район строительства – г. Ачинск. По СП 131.13330 [6] принимаем расчетную температуру (температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98) равную минус 41⁰С. Балка покрытия относится ко второй группе конструкций. Категория марки стали принята (5) по таблице 3, ГОСТ 27772 [28], при ударной вязкости KCV при температуре испытаний минус 20 ⁰С. Ударная вязкость KCV(-20 ⁰С)=34Дж/см².

Расчетное сопротивление стали $R_y = 320\text{Н/мм}^2$ по табл. В.5 приложения В СП 16.13330 [15] для стали толщиной от 2 до 10 мм.

На балку покрытия действуют постоянные и временные нагрузки.

Постоянные нагрузки включают собственный вес ограждающих конструкций покрытия (пирог кровли) и собственный вес балки.

Временная нагрузка на балку покрытия – снеговая нагрузка.

Учтем также временную нагрузку от инженерных коммуникаций, которые подвешиваются к элементам покрытия – 50 кг/м.

Так как кровля неэксплуатируемая, следовательно, других временных нагрузок, действующих на кровлю не будет.

Постоянная нагрузка на балки покрытия от собственного веса ограждающих конструкций кровли

Сбор постоянной нагрузки от собственного веса ограждающих конструкций кровли (без учета веса балки покрытия) приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Постоянная нагрузка от собственного веса ограждающих конструкций кровли

Наименование	Нагрузка, кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²
Металлочерепица «Banga» (МЧ-66)	5,27	1,2	6,32
Шляпный профиль ПШ	2,23	1,05	2,34
Брус 60x100, плотность 500кг/м ³	3,0	1,2	3,6
Швеллер [8П	7,05	1,05	7,4
Утеплитель «Изовер» толщиной 150мм, плотность 13кг/м ³	1,95	1,2	2,34
Плоские листы асбестоцементные ЛП-П-2,5x1,5x6, плотность 1800 кг/м ³	1,8	1,2	2,16
Прогонь 2L75x50x8	12,3	1,05	12,9
Итого	33,6 кг/м ²		37,1 кг/м ²
	0,34 кН/м ²		0,37 кН/м ²

Временная снеговая нагрузка

Расчет снеговой нагрузки выполним по п. 10 СП 20.13330 «Нагрузки и воздействия» [13].

Нормативное значение веса снегового покрова принимаем по таблице 10.1 СП 20.13330 - $S_g = 1,5 \text{ кН/м}^2$.

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия определяем по формуле:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g,$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, принимаемый по пп.10.5-10.9 СП 20.13330;

$c_t = 1$ – термический коэффициент, принимаемый по п. 10.10;

μ – коэффициент формы, учитывающий переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый по п.10.4;

$S_g = 1,5 \text{ кН/м}^2$ – нормативное значение веса снегового покрова на 1м² горизонтальной поверхности земли.

Коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов:

$$c_e = (k_v - 0,4\sqrt{k})(0,8 + 0,002l_c),$$

где $k_v = 1,4$ – коэффициент, зависящий от средней скорости ветра в зимний период (4,0 м/с) и среднемесячной температуры воздуха в январе (минус 23,8 °С), принят по таблице 10.2 СП 20.13330;

$k = 0,62$ – коэффициент, зависящий от высоты над уровнем планировочной отметки земли, принят по таблице 11.2 СП 20.13330. Рассчитан линейной интерполяцией;

$l_c = 2b - \frac{b^2}{l_{max}} = 2 \cdot 28,04 - \frac{28,04^2}{39,05} = 36$ м – характерный размер покрытия в плане;

$b = 28,04$ м – наименьший размер покрытия;

$l_{max} = 39,05$ м – наибольший размер покрытия в плане.

$$\text{Тогда } c_e = (1,4 - 0,4\sqrt{0,62})(0,8 + 0,002 \cdot 36) = 0,95.$$

Коэффициент формы, учитывающий переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие $\mu = 1$ принят по приложению Б.1 СП 20.13330 как для зданий с двухскатными покрытиями при уклоне кровли 7°.

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия:

$$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 0,95 \cdot 1,5 = 1,425 \text{ кН/м}^2.$$

2.2.1 Расчет балки покрытия БП2

Балка покрытия БП2 расположена в осях Б-Е вдоль цифровых осей.

Расчетная схема балки покрытия БП2 – трехпролетная (неразрезная) шарнирноопертая балка (пролеты 6,0 + 4,5 + 4,5 м).

Грузовая площадь на балку – $(6,0+5,5)/2 = 5,75$ м.

Сечение балки БП2 – 2 швеллера 24П по ГОСТ 8240, масса 48 кг/м.

Постоянная нагрузка на балку покрытия БП2

Нормативное значение веса ограждающих конструкций кровли принимаем по таблице 2.1 – 0,34 кН/м².

Расчетное значение веса ограждающих конструкций кровли принимаем по таблице 2.1 – 0,37 кН/м².

Нормативное значение постоянной нагрузки на балку БП2:

$$P_n = 0,34 \cdot 5,75 + 0,48 = 2,4 \text{ кН/м.}$$

Расчетное значение постоянной нагрузки на балку БП2:

$$P = 0,37 \cdot 5,75 + 0,48 \cdot 1,05 = 2,6 \text{ кН/м.}$$

Временная нагрузка на балку покрытия от веса инженерных коммуникаций:

- нормативное значение – 0,05 кН/м;
- расчетное значение – 0,06 кН/м (с учетом коэффициента надежности по нагрузке равным 1,2).

Временная, снеговая нагрузка, на балку покрытия БП2:

Нормативное значение снеговой нагрузки на балку БП2:

$$S_n = 1,425 \cdot 5,75 = 8,2 \text{ кН/м.}$$

Расчетное значение снеговой нагрузки на балку БП2:

$$S = 1,425 \cdot 1,4 \cdot 5,75 = 11,5 \text{ кН/м.}$$

Здесь 1,4 – коэффициент надежности снеговой нагрузки.

Выполним расчет балки покрытия с помощью программы Кристалл.

Так как сечение балки составного сечения из двух швеллеров, спаренных между собой (сечение типа двутавра), следовательно, выполним расчет геометрических характеристик поперечного сечения балки в программе Конструктор сечений. Результаты расчета геометрических характеристик поперечного сечения балки приведены в Приложении Г.

Выполним расчет несущей способности балки покрытия БП2 в программе Кристалл, как неразрезную трехпролетную шарнирноопертую балку, нагруженную равномерно-распределенной нагрузкой (постоянная, временная от веса коммуникаций, снеговая нагрузка).

В результате расчета получено, что прочность балки принятого сечения из двух спаренных швеллеров 24П при принятых исходных данных обеспечена. Коэффициент использования сечения составляет 0,35. Результаты расчета приведены в Приложении Г.

Для формирования составного сечения в виде двутавра из двух швеллеров 20П принимаем прерывистые стыковые швы полуавтоматической сваркой под флюсом сварочной проволокой Св08Г2С (по приложению Г СП 16.13330). Длина прерывистых сварных швов 100 мм через 100 мм.

2.2.2 Расчет балки покрытия БПЗ

Балка покрытия БПЗ расположена в осях А-Б вдоль цифровых осей.

Расчетная схема балки покрытия БПЗ – однопролетная (разрезная) шарнирноопертая балка (пролет 12,0 м) с дополнительными опорами в плоскости рамы через опорные раскосы РК1 и РК2.

Грузовая площадь на балку – 6,0 м.

Сечение балки БПЗ:

- на опорах - 2 швеллера 20П по ГОСТ 8240, масса 37 кг/м (суммарная);
- в пролете между раскосами – 2 швеллера 20П и 2 швеллера 18П по ГОСТ 8240, масса 70 кг/м (суммарная).

В дальнейших расчетах для определения веса балки покрытия принимаем 70 кг/м (максимальное значение).

Постоянная нагрузка на балку покрытия БПЗ

Нормативное значение веса ограждающих конструкций кровли принимаем по таблице 2.1 – 0,34 кН/м².

Расчетное значение веса ограждающих конструкций кровли принимаем по таблице 2.1 – 0,37 кН/м².

Нормативное значение постоянной нагрузки на балку БПЗ:

$$P_n = 0,34 \cdot 6,0 + 0,7 = 2,74 \text{ кН/м.}$$

Расчетное значение постоянной нагрузки на балку БПЗ:

$$P = 0,37 \cdot 6,0 + 0,7 \cdot 1,05 = 2,96 \text{ кН/м.}$$

Временная нагрузка на балку покрытия от веса инженерных коммуникаций:

- нормативное значение – 0,05 кН/м;
- расчетное значение – 0,06 кН/м (с учетом коэффициента надежности по нагрузке равным 1,2).

Временная, снеговая нагрузка, на балку покрытия БПЗ:

Нормативное значение снеговой нагрузки на балку БПЗ:

$$S_n = 1,425 \cdot 6,0 = 8,55 \text{ кН/м.}$$

Расчетное значение снеговой нагрузки на балку БПЗ:

$$S = 1,425 \cdot 1,4 \cdot 6,0 = 11,97 \text{ кН/м.}$$

Здесь 1,4 – коэффициент надежности снеговой нагрузки.

Выполним расчет балки покрытия с помощью программы Кристалл.

Так как сечение балки составного сечения из швеллеров, спаренных между собой (сечение типа двутавра), следовательно, выполним расчет геометрических характеристик поперечного сечения балки в программе Конструктор сечений. Результаты расчета геометрических характеристик поперечного сечения балки приведены в Приложении Д.

Выполним расчет несущей способности балки покрытия БПЗ в программе Кристалл, как неразрезную трехпролетную шарнирноопертую балку, нагруженную равномерно-распределенной нагрузкой (постоянная, временная от веса коммуникаций, снеговая нагрузка).

В результате расчета получено, что прочность балки принятого сечения из двух спаренных швеллеров 20П при принятых исходных данных обеспечена. Коэффициент использования сечения составляет 0,45. Результаты расчета приведены в Приложении Д.

Для формирования составного сечения в виде двутавра из швеллеров принимаем прерывистые стыковые швы полуавтоматической сваркой под флюсом сварочной проволокой Св08Г2С (по приложению Г СП 16.13330). Длина прерывистых сварных швов 100 мм через 100 мм.

2.2.3 Расчет прогонов

Прогоны укладываются на полки балок с шагом 1,2м для опирания асбестоцементных плоских листов ЛП-П-2,5х1,2х6 ГОСТ 18124-95. Расчет проводился для прогона пролетом 6м.

Собираем нагрузки на прогон в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Сбор нагрузок на прогон

Наименование	Нагрузк а, кг/м ³	Расчетная ширина, м	Нормативна я нагрузка, кг/м	Коэффициен т надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м
Утеплитель «Изовер» толщиной 150мм	13	0,6	1,17	1,2	1,4
Плоские листы асбесто- цементные ЛП-П- 2,5х1,2х6	1800	0,6	6,48	1,2	7,78

Собственный вес уголка L 75x50x8	7,43кг/м		7,43	1,05	7,8
Итого			15,08		16,98

Коэффициенты по нагрузке приняты согласно СП 20.13330 «Нагрузки и воздействия».

Расчет выполнен по СП 16.13330 «Стальные конструкции». Расчет произведен по программе Кристалл.

Вывод:

- прогиб составляет 7,75мм;
- максимальный момент 0,047т*м;
- максимальная поперечная сила 0,048т.

Напряженно-деформируемое состояние прогонов удовлетворяет требованиям нормативных документов.

3 Основания и фундаменты

3.1 Исходные данные

Объект строительства – автосалон «Автомир» в г. Ачинске. За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа демонстрационного зала автосалона, соответствующая абсолютной отметке 183,040 м.

Грунтовые условия показаны на рисунке 3.1.

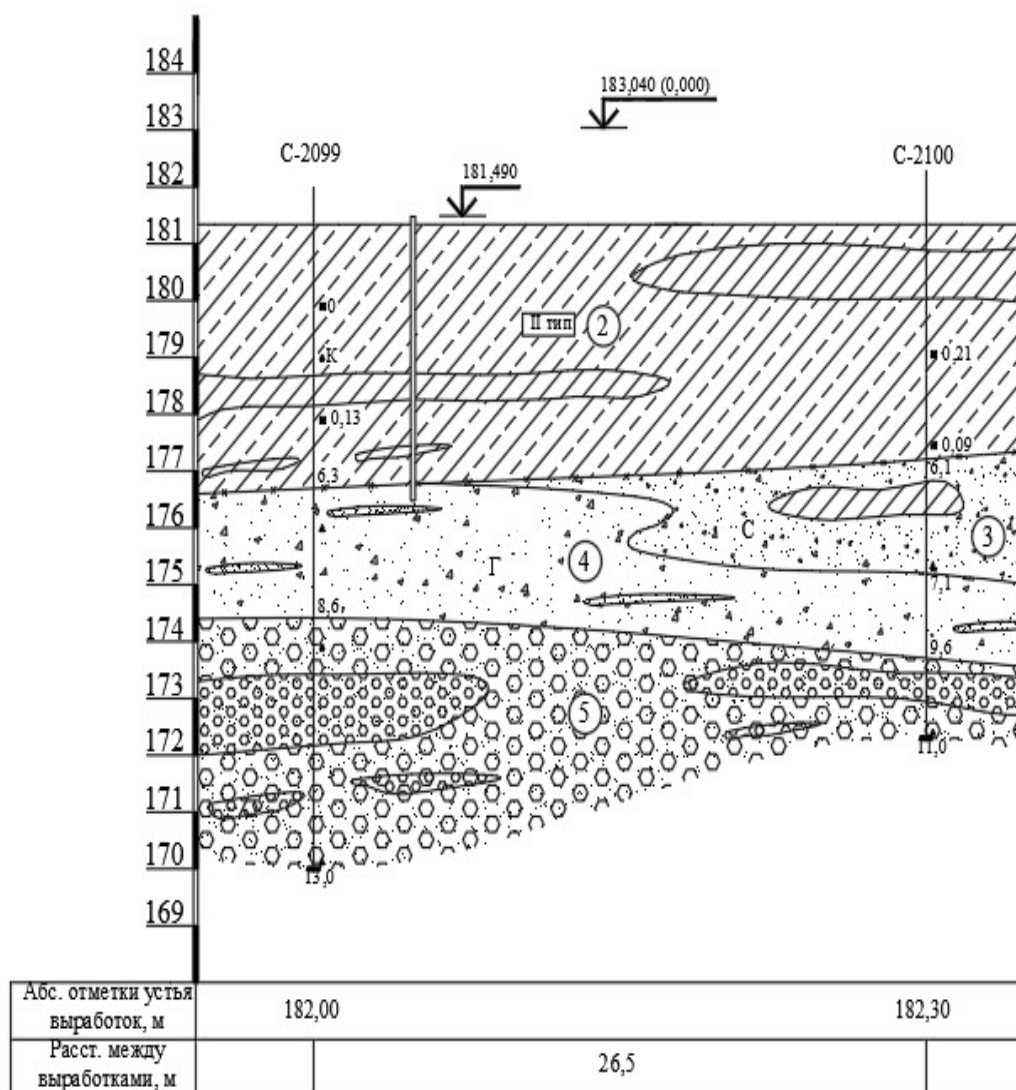


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологический разрез

2 – суглинок мягкопластичный 3 – песок средней крупности 4 – песок гравелистый с прослоями песка мелкого 5 – галечниковый грунт с песчаным заполнителем с линзами и прослоями гравийного грунта

Таблица 3.1 – Физико-механические свойства грунтов

№	Полное наименование грунта	h, м	W	e	Плотность, т/м ³		γ , кН/м ³	W _p	W _L	J _L	Расчетные характеристики		
					ρ	ρ_d					φ , град	C _p , кПа	E, МПа
2	Суглинок мягкопластичный	6,2	0.23	0.97	1.67	1,35	19.2	0.16	0.29	0.54	14	14	6
4	Песок гравелистый маловлажный плотный	2,9	0,15	0.52	2.02	1.75	20,2	-	-	-	40	1	40
5	Галенчиковый грунт с песчаным заполнителем	3,9			2,05		20,5	-	-	-	40	1	40

Вывод: грунтовые условия по просадочности типа II. Граница просадочных грунтов проходит на глубине 6,1-6,3 м. Нормативная глубина сезонного промерзания 2,5-3 м. Подземные воды на площадке отсутствуют.

Так как с поверхности в толще грунтов залегают просадочные грунты, то целесообразно в качестве основания выбрать пески гравелистые, залегающие с глубины 5,1-5,3 м.

Согласно заданию необходимо выполнить расчет свайного фундамента (из забивных и буронабивных свай).

3.2 Проектирование фундамента из буронабивных свай

а) Выбор высоты ростверка и длины буронабивной сваи

Глубина заложения и высота ростверка свайного фундамента выбирается исходя из конструктивных требований. В здании есть кирпичный цоколь - из кирпича М125 (ГОСТ 530-95 [39]) на растворе М50, высота цоколя – 1м. Принимаем глубину заложения -1,600 м, а высоту ростверка 600 мм. Отметка обреза ростверка -1,000 м.

Фундаменты из буронабивных свай СБ 60-32. Длина свай 6 м, диаметр 320 мм. Бетон класса В25, F100, W2. Армирование выполнено пространственными каркасами.

С поверхности толща грунтов сложена просадочным суглинком мягкопластичным, этот грунт необходимо прорезать сваями и выбрать в качестве несущего слоя более прочный грунт. В качестве несущего слоя выбираем песок

гравелистый с прослоями песка мелкого. Заглубление свай в этот грунт должно быть не менее 1 м.

Назначим отметку острия сваи. Отметка острия сваи $-1,55-6 = -7,55$ м, а заглубление в несущий слой составит 1,4 м.

По характеру работы в грунте сваи висячие.

б) Расчет несущей способности буронабивной сваи

Висячие сваи работают за счет сопротивления под нижним концом и сопротивления грунта по боковой поверхности. Расчет по определению несущей способности выполняем по п.7.2.10 СП 24.13330 [40]:

Несущую способность висячей сваи определяем по формуле:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + u \cdot \gamma_{Rf} \sum f_i \cdot h_i) \quad (3.1)$$

где γ_c - коэффициент условий работы сваи в грунте, равный 1;

R- расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, по п. 7.2.11 СП 24.13330 [40];

A- площадь поперечного сечения сваи, м², $\pi \cdot R^2 = 0,32$ м²;

γ_{CR} - коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи, принимаемый для свай сплошного сечения, погружаемых забивкой, равным 1;

u - периметр поперечного сечения сваи, $2\pi \cdot R = 1,0$ м;

γ_{Rf} - коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи, принимаемый для свай, равным 1;

f_i - расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи в пределах i-го слоя грунта, кПа, принимаемое по таблице 7.3 СП 24.13330 [40];

h_i - толщина i-го слоя грунта, м.

Согласно п. 7.2.11 СП 24.13330 [40] для крупнообломочных грунтов с песчаным заполнителем и песков в основании буронабивной сваи расчетное сопротивление R – рассчитывают по формуле:

$$R = 0.75 \cdot \alpha_4 (\alpha_1 \cdot \gamma'_1 \cdot d + \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \gamma_1 \cdot h) \quad (3.2)$$

где α_1 ; α_2 ; α_3 ; α_4 – безразмерные коэффициенты, принимаемые по таблице 7.7 СП 24.13330 [40] в зависимости от расчетного угла внутреннего трения грунта основания;

γ'_1 - расчетное значение удельного веса грунта кН/м³, в основании сваи;

γ_1 - осредненное (по слоям) расчетное значение удельного веса грунтов кН/м³, расположенных выше нижнего конца сваи ;

d – диаметр буронабивной сваи, м;

h – глубина заложения, м нижнего конца сваи.

$$R=0,75 \cdot 0,22(163 \cdot 20,2 \cdot 0,32+260 \cdot 0,77 \cdot 19,8 \cdot 7,55) = 5111,9 \text{ кПа.}$$

Таблица 3.2 – Определение суммарного сопротивления грунта основания на боковой поверхности забивной сваи, кПа

Глубина, м	Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	f_i , кПа	$f_i \cdot h_i$, кПа
-1.000	2.0	2.55	15.5	31.0
-1.600				
-6.200	1.6	4.35	19.3	30.9
-7.550	1.0	5.67	22.3	22.3
-9.100	1.4	6.90	59.9	83.9
-13.000				$\Sigma f_i \cdot h_i = 168.1$

$$F_d = 1 \cdot [1 \cdot 5111,9 \cdot 0,32 + 1,0 \Sigma 1,0 \cdot 168,1] = 1803,9 \text{ кН.}$$

Допускаемая нагрузка на сваю, согласно, расчету составит:

$$F_d / \gamma_k = 1803,9 / 1,4 = 1288,5 \text{ кН.}$$

в) Определение числа свай

Так как несущие элементы колонны рассчитываем буровые сваи под колонны. В качестве фундамента используем одиночные сваи под колонны, нагрузка на которые не достигает больших значений, а именно $N=320,7$ кН.

В здании имеется цоколь из кирпича, поэтому ростверк принимаем ленточный, под стены цоколя.

Ширину ростверка принимаем в зависимости от ширины стены, то есть 600 мм, свес ростверка за грань сваи должен быть не менее 100 мм.

г) Расчет фундамента по несущей способности грунта основания

Расчет свайного фундамента выполняют по 1-ой группе предельных состояний. При этом должно удовлетворяться условие:

$$N_C < \gamma_0 \cdot F_d / \gamma_k \cdot \gamma_n, \quad (3.3)$$

где N_C – наибольшая расчетная нагрузка, передаваемая на сваю, кН;

F_d – несущая способность сваи, кН;

γ_0 – коэффициент условий работы, принимаемый равным 1,0;

γ_n – коэффициент надежности, принимаемый равным 1,2; 1,15 и 1,10 соответственно для сооружений I, II, и III уровнем ответственности;

γ_k – коэффициент надежности; при определении несущей способности расчетом он равен 1,4.

В случае однорядного размещения свай под внутренними и наружными стенами здания, обладающего пространственной жесткостью, верхние части свай не могут испытывать изгиба, так как надподвальные перекрытия и пересечения стен препятствуют развитию деформаций изгиба в сваях.

Для свайного фундамента выполняется проверка условия (3.3),

$$N_{св} = 320,7 \text{ кН} < F_d/\gamma_k = 1288,5 \text{ кН, условие (3.3) удовлетворяется.}$$

д) Расчет ростверка на изгиб

Размеры ростверка приняты 600x600 мм, нагрузка на ростверк составляет 320,47 кН/м. Класс бетона ростверка по прочности принимаем В 20. Подбор арматуры производим в программе Арбат.

Таблица 3.5 – Сечение

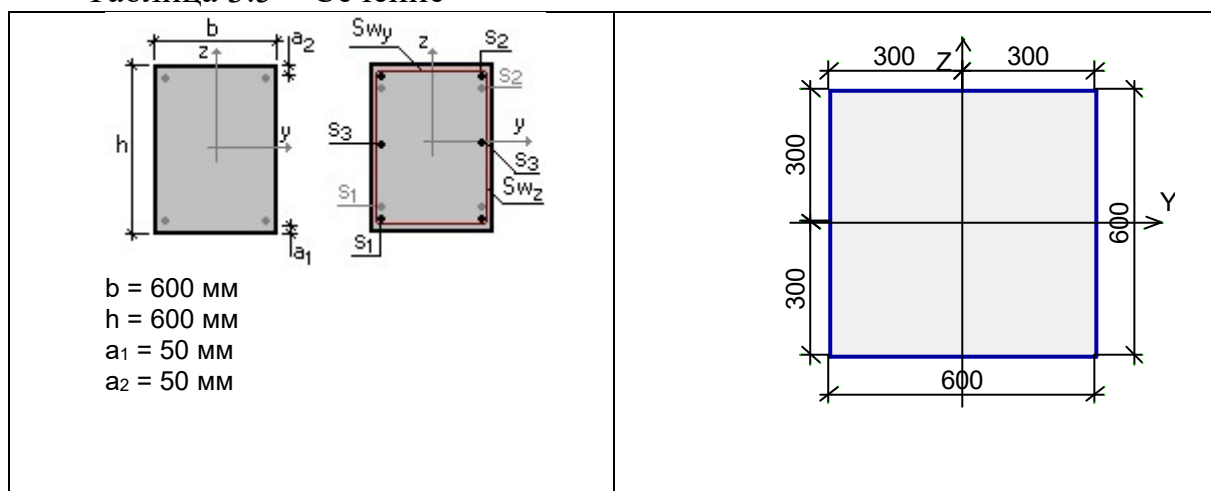


Таблица 3.6 – Результаты подбора арматуры

Участок	Тип	Несимметричное армирование			Симметричное армирование		Поперечная арматура	
		AS ₁	AS ₂	%	AS ₁	%	AS _{w1}	шаг
		см	см		см ²		см	
1	суммарная	3,333	3,333	0,202	3,333	0,202	0,	200
	трещины						254	

В результате подбора арматуры в программе Арбат получаем:

- низ и верх ростверка армируется сеткой из продольной арматурой $\varnothing 14$ и поперечной арматурой $\varnothing 6$ с шагом 150 мм.

Проверка подобранной арматуры представлена в таблице 3.8.

Таблица 3.7 – Заданная арматура

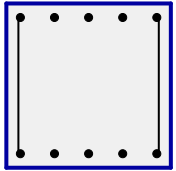
Пролет	Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
пролет 1	1	1,8	$S_1 - 2\varnothing 12 + 3\varnothing 12$ $S_2 - 2\varnothing 10 + 3\varnothing 10$ Поперечная арматура вдоль оси Z $1\varnothing 10$, шаг поперечной арматуры 200 мм	

Таблица 3.8 – Результаты проверки

Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
1	0,741	Прочность по предельному моменту сечения	п. 7.1.12
	0,123	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,068	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,164	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
	0,558	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34

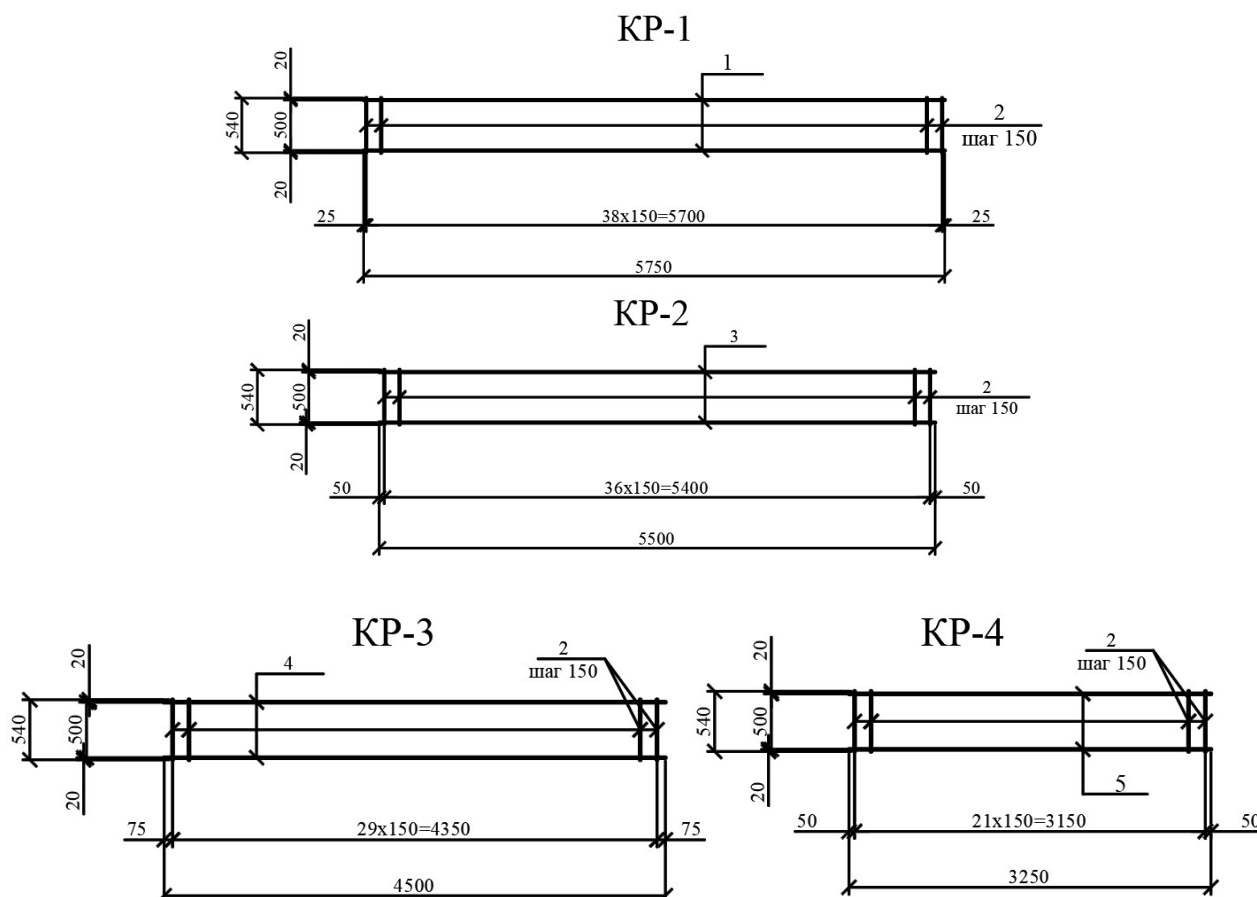


Рисунок 3.4 – арматурный чертеж ростверка

3.3 Проектирование фундамента из забивных свай

а) Выбор высоты ростверка и длины свай

Глубина заложения и высота ростверка свайного фундамента выбирается исходя из конструктивных требований. Принимаем глубину заложения -1,600 м, а высоту ростверка 600 мм. Отметка обреза ростверка -1,000 м.

Выбираю для дальнейшего проектирования сваю С60.30, с вариантом армирования 4-10А240, классом бетона В15, расходом бетона 0,55 м³, массой арматуры 25,0 кг, массой сваи 1380 кг. Основанием служит песок гравелистый. Заглубление свай в этот грунт должно быть не менее 1 м.

Назначим отметку острия сваи. Отметка острия сваи $-1,55-6 = -7,55$ м, а заглубление в несущий слой составит 1,4 м.

По характеру работы в грунте сваи висячие.

б) Определение несущей способности забивной сваи

Висячие сваи работают за счет сопротивления под нижним концом и сопротивления грунта по боковой поверхности. Несущую способность висячей сваи определяем по формуле:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + u \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i) \quad (3.4)$$

где γ_c - коэффициент условий работы сваи в грунте, равный 1;

R - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, по табл.7.8 СП 24.13330 [40];

A - площадь поперечного сечения сваи, м², $(0,3 \times 0,3 = 0,09 \text{ м}^2)$;

γ_{CR} - коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи, принимаемый для свай сплошного сечения, погружаемых забивкой, равным 1;

u - периметр поперечного сечения сваи, м;

γ_{cf} - коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи, принимаемый для свай, равным 1;

f_i - расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи в пределах i -го слоя грунта, кПа, принимаемое по таблице 7.2 СП 24.13330 [40];

h_i - толщина i -го слоя грунта, м.

Для сваи длиной 6 м, $H=7,55$ м, $R=9833,3$ кПа.

Таблица 3.3 – Определение сопротивления суммарного слоя грунта основания на боковой поверхности сваи, кПа

Глубина, м	Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	f_i , кПа	$f_i \cdot h_i$, кПа
-1.000				
-1.600	2.0	2.55	15.5	31.0
	1.6	4.35	19.3	30.9
-6.200	1.0	5.67	22.3	22.3
-7.550	1.4	6.90	59.9	83.9
-9.100				$\Sigma f_i \cdot h_i =$ 168.1
-13.000				

$$F_d = 1 \cdot [1 \cdot 9833,3 \cdot 0,09 + 1,2 \Sigma 1,0 \cdot 168,1] = 1086,69 \text{ кН.}$$

Допускаемая нагрузка на сваю, согласно, расчету составит:

$$N_{св} \leq F_d / \gamma_k = 1086,69 / 1,4 = 776,2 \text{ кН.}$$

в) Определение числа свай

Так как несущие элементы колонны рассчитываем буровые сваи под колонны. В качестве фундамента используем одиночные сваи под колонны, нагрузка на которые не достигает больших значений, а именно $N=320,7$ кН.

г) Расчет фундамента по несущей способности грунта основания
Для свайного фундамента выполняется проверка условия (3.3),

$$N_{св} = 320,7 \text{ кН} < F_d / \gamma_k = 776,2 \text{ кН, условие (3.3) удовлетворяется.}$$

д) Расчет ростверка на изгиб

Рассчитывается ленточный ростверк на изгиб, как многопролетная балка с опорами на сваях. Так как размеры ростверка и нагрузка такие же как в расчете буронабивной сваи, то и армирование будет идентичным. Расчет армирования произведен в п. 3.2

е) Выбор сваебойного оборудования и назначение расчетного отказа

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

Выбираем для забивки свай дизель-молот С-1047. Масса сваи $m_2 = 1,38$ т, масса наголовника $m_3 = 0,2$ т. Несущая способность сваи $F_d = 1086,7$ кН, энергия удара, $E_d = 63$ кДж, полная масса молота $m_1 = 5,1$ т.

Отказ определяем по формуле:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d(F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3} \quad (3.5)$$

где η - коэффициент, принимаемы для железобетонных свай 1500 кН/м²;
 $A = 0,09$ м² - площадь поперечного сечения сваи;

$$S_a = \frac{63 \cdot 1500 \cdot 0,09}{1086,7(1086,7 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{5,1 + 0,2(1,38 + 0,2)}{5,1 + 1,38 + 0,2} = 0,005 \text{ м.}$$

Расчетный отказ сваи находится в пределах $0,005-0,01$ м, значит сваебойное оборудование подобрано правильно.

3.4 Техничко-экономическое сравнение

При расчете технико-экономических показателей устройство ростверка не учитываем, так как его размеры и армирование одинаковое у обоих вариантов.

Расчет стоимости и трудоемкости устройства забивных и буронабивных свай в представлен в таблице 3.4 и 3.5.

Таблица 3.4 – Расчет стоимости и трудоемкости забивных свай

Номер расценки по ТЕР	Наименование работы и вид затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел.-ч	
				ед.	всего	д.	всего
<u>Фундамент из забивных свай</u>							
ФССЦ 403-1094	Свая 60.30-4,5,6/бетон В15 (М200), объем 0,46 м ³)	т	36	650,36	23412,36		-
ФЕР 81-02-05-2001	Погружение свай длиной 6 м в грунт 1 гр.	м ³	$0,3 \cdot 0,3 \cdot 6 \cdot 36 = 19,45$	463,6	9017,02	0,09	60,10
ФЕР 05-01-010-01	Вырубка бетона из арматурного каркаса железобетонных:	свая	36	73,44	2643,84	0,4	50,4

	свай площадью сечения до 0,1 м2						
ИТОГО:					35073,22		110,5

Таблица 3.5 – Расчет стоимости и трудоемкости буронабивных свай

Номер расценки по ТЕР	Наименование работы и вид затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел.-ч	
				ед.	всего	ед.	всего
<u>Фундамент из буронабивных свай</u>							
ФССЦ 401-0007	Бетон В20	м ³	22,12	65,00	14709,8		
ФЕР 05-01-028-01	Устройство буронабивной сваи	м ³	22,12	240,94	5329,59	2,45	54,19
ФЕР 05-01-028-01	Бурение скважин 350 мм в 1 гр	шт	36	87,4	3146,4	1,14	41,04
ИТОГО:					23185,79		95,23

Таблица 3.6 – ТЭП фундаментов

№ п/п	Показатели	Фундамент из забивных свай	Фундамент из буронабивных свай
1	Стоимость, руб.	35073,22	23185,79
2	Трудоемкость, чел.-ч.	110,50	95,23

Вывод: на основании вариантного проектирования фундаментов, путем сравнения технико-экономических показателей, делаем вывод, что более экономичным (на 44%) и менее трудоемким (на 13%) является вариант фундамента из буронабивных свай. Так как реконструкция ведется вблизи уже существующих зданий, использование забивных свай недопустимо, из-за колебания от сваебойного оборудования. Воздействие этих колебаний на близко расположенные здания может привести к повреждению или разрушению конструкций вследствие дополнительных неравномерных осадок оснований, выпирания грунта при потере его устойчивости. Выбираем фундамент из одиночных буронабивных свай СНБ 6-320.

3.5 Указания по устройству буронабивных свай

Сваи устраивать по следующей технологии:

- проходка скважины шнеком диаметром 0,32 м до проектной отметки - 7,55 м;

- закрепление стенок скважины жидким стеклом плотностью 1,23 г/см³;
- установка армокаркаса;
- бетонирование ствола свай;
- инъекция цементного раствора в забой скважины под давлением 0,3-0,5

Мпа;

- формирование головы свай;
- уход за бетоном;
- обратную засыпку пазух производить с тщательным трамбованием

грунта;

В процессе устройства свай ведется журнал, а также составляются акты на скрытые работы с участием технадзора заказчика.

Геодезическая разбивка осей здания и осей свай должна соответствовать проекту с допуском ± 5 мм. Свайные работы производить в соответствии с СП 45.13330 [47]

Необходимо испытать две рабочие сваи статическими вдавливающими нагрузками. Арматурные и закладные детали должны отвечать требованиям ГОСТ 10922-2012 [45]. Ручную электродуговую сварку выполнять электродами Э42А по ГОСТ 9467-75 [37].

4 Технология строительного производства

4.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство металлического каркаса здания автосалона «Автомир» в г. Ачинске.

Данная технологическая карта предназначена для нового строительства и при нормальных условиях. Поэтому следует учитывать условия производства работ в зимнее время.

В технологической карте предусмотрено выполнение работ по устройству колонн, балок перекрытия и покрытия, раскосов, фахверка, прогонов.

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

- геодезическая разбивка местоположения металлоконструкций;
- установка готовых металлоконструкций;
- выверка и закрепление металлоконструкций в проектном положении.

Подачу материалов выполнять при помощи крана Zoomlion ZTC300V532.

Технологическая карта удовлетворяет всем нормативным требованиям к разработке соответствующих разделов организации труда в проектах производства работ с учетом мероприятий по научной организации труда и технике безопасности.

4.2 Общие положения

Настоящая технологическая карта составлена на монтаж стального каркаса здания, состоящего из колонн, ферм и связей. Данная технологическая карта разработана в соответствии с МДС 12-29.2006 [48], СП 48.13330.2019 «Организация строительства» [49], СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве» [50], СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [32]. Технологическая карта разработана на основе рабочих чертежей проекта, методической литературы и других нормативных документов.

4.3 Организация и технология выполнения работ

Строительство производится из материалов, производимых местными предприятиями.

4.3.1 Подготовительные работы

До начала монтажа колонн генеральным подрядчиком должны быть полностью закончены и приняты заказчиком следующие работы:

- устройство фундаментов под монтаж колонн;
- произведена обратная засыпка пазух траншей и ям;

- грунт спланирован в пределах нулевого цикла;
- устроены временные подъездные дороги для автотранспорта;
- подготовлены площадки для складирования конструкций и работы крана;
- должна быть организована рабочая зона строительной площадки.

Металлоконструкции доставляются непосредственно к объекту работ в разобранном виде, далее сортируются и раскладываются в порядке удобном для монтажа здания.

При погрузочно-разгрузочных работах, транспортировании и хранении металлические конструкции необходимо оберегать от механических повреждений, для чего их следует укладывать в устойчивом положении на деревянные подкладки и закреплять (при перевозках) с помощью инвентарных креплений, таких как зажимы, хомуты, турникеты, кассеты и т.п. Деформированные конструкции следует выправить способом холодной или горячей правки. Запрещается сбрасывать конструкции с транспортных средств или волочить их по любой поверхности. Во время погрузки следует применять стропы из мягкого материала.

До установки в проектное положение сборные конструкции должны быть соответственно подготовлены. Прежде всего необходимо проверить состояние конструкций: наличие на них марок и осевых рисок, соответствие геометрических размеров рабочим чертежам. Особое внимание обращают на стыки. Проверяют отметки опорных частей и при необходимости выравнивают их до проектного уровня. До начала монтажа необходимо окрасить все металлоконструкции согласно технологической карты на окраску металлической поверхностей.

При подготовке колонн к монтажу на них наносят следующие риски: продольной оси колонны, на уровне низа колонны и верха фундамента. Затем обстраивают монтажными лестницами и подмостями, необходимыми для монтажа последующих конструкций.

Подготовка балок, прогонов к монтажу состоит из следующих операций:

- очистки от ржавчины и грязи отверстий опорных площадок;
- прикрепление планок для опирания последующих конструкций, подлежащих монтажу;
- прикрепления по концам балок (прогонов) покрытия двух оттяжек из пенькового каната, для удержания балок (прогонов) от раскачивания при подъеме.

4.3.2 Основные работы

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

- геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах;
- установка, выверка и закрепление готовых колонн на фундаментах;
- подготовка мест опирания балок;

- установка, выверка и закрепление готовых балок покрытия на опорных поверхностях.

Основные операции при монтаже колонн: строповка, подъем, наводка на опоры, выверка и закрепление. Стропуют колонны за верхний конец, либо в уровне опирания подкрановых балок. В некоторых случаях для понижения центра тяжести к башмаку колонны крепят дополнительный груз. Колонны захватывают стропами или полуавтоматическими захватными приспособлениями. После проверки надежности строповки колонну устанавливает звено из 4-х рабочих. Звеньевой подает сигнал о подъеме колонны. На высоте 30-40 см над верхним обреза фундамента монтажники направляют колонну на анкерные болты, а машинист плавно опускает ее. При этом два монтажника придерживают колонну, а два других обеспечивают совмещение в плане осевых рисок на башмаке колонны с рисками, нанесенными на опорных плитах, что обеспечивает проектное положение колонны, и она может быть закреплена анкерными болтами. Дополнительного смещения колонны для выверки по осям и по высоте в этом случае не требуется.

Перед установкой колонны необходимо прокрутить гайки по резьбе анкерных болтов. Кроме того, резьбу болтов смазывают и предохраняют от повреждения колпачками из газовых труб.

Первыми монтируют пару колонн, между которыми расположены вертикальные связи, закрепляют их фундаментными болтами. Раскрепляют первую пару колонн связями и балками. Стропы снимают с колонны только после ее постоянного закрепления. Устанавливают после каждой очередной колонны балку, вертикальные связи или распорку, т.к. колонна должна быть быстро закреплена к смонтированным конструкциям и расстроплена, чтобы не простаивал монтажный кран. Вертикальные связи должны быть установлены и закреплены согласно проекту, временное закрепление конструкции выполняют сварными и болтовыми соединениями. Сварные соединения металлоконструкций выполняются электродами типа Э50А.

Геодезический контроль правильности установки колонн по вертикали осуществляют с помощью двух теодолитов, во взаимно-перпендикулярных плоскостях, с помощью которых проецируют верхнюю осевую риску на уровень низа колонны.

После проверки вертикальности ряда колонн нивелируют верхние плоскости их консолей и торцов, которые являются опорами для ригелей, балок и балок покрытия. По завершению монтажа колонн и их нивелирования определяют отметки этих плоскостей. Выполняют это следующим образом. На земле перед монтажом колонны с помощью рулетки от верха колонны или от консоли отмеряют целое число метров так, чтобы до пяты колонны оставалось не более 1,5 м и на этом уровне краской проводят горизонтальную черту. После установки колонн нивелирование осуществляют по этому горизонту.

Для строповки балок применяют траверсы с полуавтоматическими захватами, обеспечивающими дистанционную расстроповку. Стропуют балки за

две или четыре точки. Монтаж балок выполняет звено рабочих-монтажников, к работе звена привлекают электросварщика.

Подъем балки покрытия машинист крана начинает по команде звеньевых. При подъеме балки покрытия ее положение в пространстве регулируют, удерживая балку покрытия от раскачивания, с помощью канатов-оттяжек двое монтажников. После подъема в зону установки балку покрытия разворачивают при помощи расчалок поперек пролета два монтажника. На высоте около 0,6 м над местом опирания балку покрытия принимают двое других монтажников (находящиеся на монтажных площадках, прикрепленных к колоннам). Наводят ее, совмещая риски, фиксирующие геометрические оси балок покрытия, с рисками осей колонн в верхнем сечении и устанавливают в проектное положение. В поперечном направлении балку покрытия при необходимости смещают ломом без ее подъема, а для смещения балки покрытия в продольном направлении ее предварительно поднимают. После монтажа очередной балки покрытия монтируют 3-4 прогона, необходимые для обеспечения устойчивости и ее расстроповки.

После монтажа балок монтируют горизонтальные связи, прогоны и фахверковые конструкции. Прогоны необходимо ставить полностью или частично сразу после монтажа балок покрытия, так как поднятая балка покрытия должна быть быстро закреплена к ранее смонтированным конструкциям и расстроплена, чтобы не простаивал монтажный кран. Чтобы лучше использовать грузоподъемность крана, прогоны поднимают пачками, складывают на одно место и затем растаскивают вручную по скату балок покрытия.

Стойки фахверка сначала временно закрепляются анкерными болтами, затем после выверки вертикальности крепятся к колоннам. Далее монтируют остальные конструкции фахверка согласно проекту.

4.3.3 Завершающие работы

После завершения основных работ очистить строительную площадку от строительного мусора, снять ограждения и предупредительные знаки опасных зон. Убрать с территории технологическое оборудование, оснастку и инструменты.

Передать подрядчику исполнительную и техническую документацию на выполненные работы.

4.4 Требования к качеству работ

Контроль и оценку качества работ при монтаже конструкций выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 48.13330.2019 Организация строительного производства [49].
- СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции [32].

- ГОСТ Р 58945-2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений [51].

При приемочном контроле выполнить измерение и оценку предельных величин отклонений параметров и характеристик стального каркаса, приведенных в рабочей документации.

Контроль технологических операций осуществлять в процессе их выполнения, следует предусмотреть своевременное измерение параметров, выявление их отклонений (дефектов) и меры по их устранению и предупреждению.

4.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Таблицы с перечнем машин и технологического оборудования; перечень материалов и изделий представлены в графической части.

Таблица 4.1 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

№ п/п	Наименование технологического процесса и его операции	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика	Кол-во
1	Выверка и временное крепление колонн	Контейнер с комплектом клиновых вкладышей ЦНИИОМТП №323-8	Применение для колонн до 24 т	2
2	Монтаж каркаса	Лестница вертикальная типа ЛП ВНИПИ Промстальконстр. шифр2980002-1, 1 исполн.	Обеспечение рабочего места на высоты до 20 м	4
3	Строповка элементов	Стропы 2-х ветвевые ГОСТ Р 58753-2019	Грузоподъемность 1 т	2
4	Строповка элементов	Стропы 2-х ветвевые ГОСТ Р 58753-2019	Грузоподъемность 2,5 т	2
5	Строповка элементов	Стропы 1-но ветвевой ГОСТ Р 58753-2019	Грузоподъемность 1,0 т	1
6	Измерение углов	Теодолит 3Т2КП2	500*30	1
7	Определение превышений	Нивелир НИ-3		2
8	Монтаж ферм	Инвентарная распорка		2
9	Монтаж ферм	Расчалка с карабином и винтовой стяжкой		4
10	Монтаж каркаса	Кассета для складирования ферм К-8 инвентарная	Длина 18,5 м	10
11	Проверка вертикальности	Отвес стальной строительный ГОСТ 7948-80		6

12	Измерение длины	Рулетка измерительная ГОСТ 7502-80	Длина 10 м	8
13	Проверка горизонтальности	Уровень строительный ГОСТ 9416-76		6
14	Выверка элементов	Кувалда ГОСТ 11401-75		2
15	Монтаж каркаса	Оттяжки из пенькового каната Ф22 4-6 м ГОСТ 483- 75		8
16	Выверка элементов	Метр металлический ШР-3	Длина 1 м	2
17	Выверка элементов	Уровень строительный 9416- 88		2
18	Монтаж каркаса	Топор строительный А-2		1
19	Монтаж каркаса	Струбцина №5444-3.00.000		10
20	Сварочные работы	Сварочный аппарат СТМ	Мощность 750 Вт	1
21	Монтаж каркаса	Электролобзик HAMMER Flex LZK550LE		1
22	Монтаж каркаса	Набор инструмента для ручной дуговой сварки		4
23	Монтаж каркаса	Ограждение леерное сигнальное		200 м.п
24	Монтаж каркаса	Комплект знаков по технике безопасности ГОСТ Р 2.4.026-2001		5
25	Средство индивидуальной защиты	Пояс предохранительный ГОСТ 12.4089-80		11
26	Средство индивидуальной защиты	Каска строительная ГОСТ 12.4087-84		11
27	Средство индивидуальной защиты	Очки защитные ЗП 1-90 ГОСТ 12.400		11
28	Средство индивидуальной защиты	Флажок сигнальный		2
29	Средство индивидуальной защиты	Аптечка универсальная ТУ 94-457-98		2
30	Средство индивидуальной защиты	Жилеты оранжевые		11
31	Средство индивидуальной защиты	Рукавицы		18

4.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу – наиболее тяжелый элемент – балка покрытия ($M_3=2,2$ т).

Для строповки элемента используется строп 2СТ-10-4 ($m=0,0948$ т, $h_{\Gamma} = 3,8$ м).

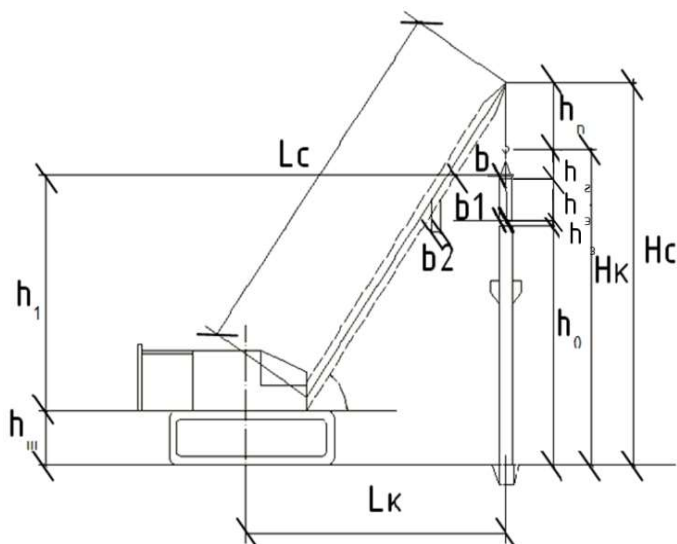


Рисунок 4.1 – Схема работы самоходного крана

Определяем монтажные характеристики:

1. Монтажная масса:

$$M_{\text{м}} = M_{\text{э}} + M_{\text{Г}} = 2,2 + 0,0948 = 2,21 \text{ т}$$

2. Высота подъема крюка:

$$H_{\text{к}} = h_0 + h_{\text{р}} + h_{\text{э}} + h_{\text{Г}} = 8,8 + 0,5 + 0,4 + 3,8 = 13,5 \text{ м,}$$

где h_0 – максимальная высотная отметка здания = 8,8 м;

h_3 – запас по высоте = 0,5 м;

$h_{\text{э}}$ – высота элемента в монтажном положении = 0,4 м;

$h_{\text{Г}}$ – высота грузозахватного устройства = 3,8 м.

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_{\text{с}}^{\text{т}} = H_{\text{к}} + h_{\text{н}} = 13,3 + 2 = 15,3 \text{ м}$$

3. Вылет крюка

По подобию треугольников определяется требуемый монтажный вылет крюка

$$l_k = \frac{(\epsilon + \epsilon_1 + \epsilon_2) \cdot (H_c - h_{ш})}{(h_2 + h_n)} + \epsilon_3 = \frac{(0,5 + 3 + 0,5) \cdot (15,3 - 3,5)}{(0,6 + 2)} + 2 = 7,67 \text{ м}$$

где ϵ – минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом, м.

v_1 – расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, м.

v_2 – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента, м.

$h_{ш}$ – расстояние от уровня стоянки крана до поворота стрелы, м.

4. Необходимая наименьшая длина стрелы самоходного крана стрелового крана

$$L_c = \sqrt{(l_k - \epsilon_3)^2 + (H_c - h_{ш})^2} = \sqrt{(7,67 - 2)^2 + (15,3 - 3,5)^2} = 13,09 \text{ м}$$

Подобран следующий кран Zoomlion ZTC300V532 с грузоподъемностью 32 т.

4.7 Техника безопасности и охрана труда

Качество бетонных и железобетонных конструкций определяется как качеством используемых материальных элементов, так и тщательностью соблюдения регламентирующих положений технологии на всех стадиях комплексного процесса. Для этого необходим контроль и его осуществляют на следующих стадиях: при приемке и хранении всех исходных материалов (цемента, песка, щебня, гравия, арматурной стали, лесоматериалов и др.); при изготовлении и монтаже арматурных элементов и конструкций; при изготовлении и установке элементов опалубки; при подготовке основания и опалубки к укладке бетонной смеси; при приготовлении и транспортировке бетонной смеси; при уходе за бетоном в процессе его твердения. Все исходные материалы должны отвечать требованиям ГОСТов. Показатели свойств материалов определяют в соответствии с единой методикой, рекомендованной для строительных лабораторий. В процессе армирования конструкций контроль осуществляется при приемке стали (наличие заводских марок и бирок, качество арматурной стали); при складировании и транспортировке (правильность складирования по маркам, сортам, размерам, сохранность при перевозках); при изготовлении арматурных элементов и конструкций (правильность формы и размеров, качество сварки, соблюдение технологии сварки). После установки и соединения всех арматурных элементов в блоке бетонирования проводят окончательную проверку правильности размеров и положения арматуры с учетом допустимых отклонений. В процессе опалубливания контролируют правильность установки опалубки, креплений, а также плотность стыков в щитах и сопряжениях, взаимное положение опалубочных форм и арматуры (для получения заданной толщины защитного слоя). Правильность положения опалубки в пространстве проверяют привязкой к разбивочным осям и

нивелировкой, а размеры - обычными измерениями. Допускаемые отклонения в положении и размерах опалубки приведены в СП 70.13330.2012 (ч. 3) и справочниках. Перед укладкой бетонной смеси контролируют чистоту рабочей поверхности опалубки и качество ее смазки. На стадии приготовления бетонной смеси проверяют точность дозирования материалов, продолжительность перемешивания, подвижность и плотность смеси. Подвижность бетонной смеси оценивают не реже двух раз в смену. Подвижность не должна отклоняться от заданной более чем на ± 1 см, а плотность - более чем на 3%. При транспортировке бетонной смеси следят за тем, чтобы она не начала схватываться, не распадалась на составляющие, не теряла подвижности из-за потерь воды, цемента или схватывания. На месте укладки следует обращать внимание на высоту сбрасывания смеси, продолжительность

4.8 Техничко-экономические показатели

Таблица 4.2 – Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

№	Обоснование (ЕНиР и др.)	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу изм.		На объем работ	
			Ед. изм.	Кол-во		Норма времени чел-час	Норма времени машин-час	Затраты труда, чел-час	Затраты труда, машин-час
1	§Е1-5, т.2, п.2 а, б	Выгрузка колонн	100 т	0,13	Машин:6р-1 Такел:2р-2	12	6,1	1,56	0,79
2	§Е1-5, т.2, п.2 а, б	Выгрузка фахверка	100 т	0,05	Машин:6р-1 Такел:2р-2	12	6,1	0,60	0,31
3	§Е1-5, т.2, п.3 а, б	Выгрузка балок	100 т	0,06	Машин:6р-1 Такел:2р-2	8,8	4,4	0,53	0,26
4	§Е1-5, т.2, п.2 а, б	Выгрузка прогонов и раскосов	100 т	0,08	Машин:6р-1 Такел:2р-2	22	11	1,76	0,88
5	§Е5-1-9 т.1, п.1 а, б	Монтаж колонн	шт	36	Монтаж.6р-1, 5р-1 4р -2,3р-1 Машин.6р-1	3,5	0,7	126,00	25,20
6	§Е5-1-9 т.1, п.2 а, б	Добавлять на 1 т.	т	13,36	Монтаж.6р-1, 5р-1 4р -2,3р-1 Машин.6р-1	0,54	0,11	7,21	1,47
7	§Е5-1-9 т.1, п.1 в,г	Монтаж балок	шт	68	Монтаж.6р-1, 5р-1 4р -2,3р-1 Машин.6р-1	2,1	0,42	142,80	28,56
8	§Е5-1-9 т.1, п.1 в,г	Добавлять на 1 т.	т	5,61	Монтаж.6р-1, 5р-1 4р -2,3р-1 Машин.6р-1	0,48	0,1	2,69	0,56
9	§Е5-1-6 т.2, п.1,3,г	Монтаж раскосов	шт	16	Монтаж.5р-1, 4р-1,3р-1 Машин.6р-1	0,64	0,21	10,24	3,36
10	§Е5-1-6 т.2,п.1,2,3,4,а	Добавлять на 1 т.	т	0,36	Монтаж.5р-1, 4р-1,3р-1 Машин.6р-1	3	1	1,08	0,36
11	§Е5-1-6 т.2, п.1,3,з	Монтаж фахверков	шт	80	Монтаж.5р-1, 4р-1,3р-1 Машин.6р-1	0,96	0,32	76,80	25,60

12	§Е5-1-6 т.2, п 1,3,з	Добавлять на 1 т.	т	4,88	Монтаж.5р-1, 4р-1,3р- 1 Машин.6р-1	2,5	0,83	12,20	4,05
13	§Е5-1-6 т.2, п 1,3,б	Монтаж прогонов	шт	180	Монтаж.5р-1, 4р-1,3р- 1 Машин.6р-1	0,3	0,1	54,00	18,00
14	§Е5-1-6 т.2, п 1,3,з	Добавлять на 1 т.	т	7,35	Монтаж.5р-1, 4р-1,3р- 1 Машин.6р-1	1	0,33	7,35	2,43
15	§Е5-1-19 т.1, п 1,в	Постановка постоянных болтов	100 бол тов	4,64	Монтаж.4р-1, 3р- 1	11,5		53,36	
16	§22-1-6, т.1 п.6,10,е	Сварочные работы: балки с колоннами	10 м шва	7,6	Электросв.:5р, 6р-2	8,4		63,84	
17	§22-1-6, т.1 п.6,10,е	Сварочные работы:связи с колоннами	10 м шва	5,6	Электросв.:5р, 6р-2	8,4		47,04	
18	§4-1-22, т.1 п.2,а	Анти- коррозионное покрытие	10 сты к	4	Монтаж. 4р-1	0,64		25,60	
Итого								634,67	111,83

Критериями технологической карты являются технико-экономические показатели.

Таблица 4.3 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед.изм	Кол-во
Объем работ	т	31,56
Трудоемкость	чел-смен	79,33
Выработка на одного человека в смену	т	0,4
Минимальное количество работающих в смену	чел.	11
Количество смен	смен	1
Продолжительность работ	дни	11

5 Организация строительной площадки

5.1 Объектный строительный генеральный план

Объектный стройгенплан разрабатывает подрядчик на стадии рабочих чертежей в составе ППР на строящееся здание. Данный стройгенплан составлен на основной период строительства (возведение надземной части), в нем была спроектирована площадка, непосредственно прилегающая к строящемуся зданию, и определено расположение временных зданий и сооружений, открытых и закрытых складов, инженерных сетей и коммуникаций, строительных машин и устройств, необходимых для возведения проектируемого объекта строительства.

5.1.2 Характеристика района по месту расположения объекта капитального строительства и условий строительства

Район строительства – г. Ачинск.

Климатический район строительства – IV.

По СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» определяем температурный режим города.

Температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – -37 °С.

Средняя температура воздуха периода со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 , °С – -6,9 °С.

Продолжительность, сут, периода со среднесуточной температурой воздуха ≤ 8 , °С – 233 сут.

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 – -39 °С.

Зона влажности – сухая.

Количество осадков за ноябрь-март – 112 мм

Преобладающее направление ветра за декабрь - февраль – ЮЗ

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь – 4,1 м/с

Средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха ≤ 8 , °С – 2,5 м/с

Среднее годовое парциальное давление водяного пара 5.1 гПа

Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли равно 1,8 кПа (180 кгс/м²), III снеговой район.

Нормативное значение ветрового давления – 0,38 кПа (38 кгс/м²), III ветровой район.

Сейсмичность района по СП 14.13330.2018 – 6 баллов.

5.1.3 Оценка развитости транспортной инфраструктуры

Условия проходимости хорошие. Проезд автотранспорта имеется.

Подъезд автотранспорта к площадке строительства осуществляется по существующей автодороге с твёрдым покрытием.

Схема движения автотранспорта и строительных механизмов определена на строительном генеральном плане.

5.1.4 Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства

На период строительства планируется использовать рабочую силу строительно-монтажных подразделений, определяемых на торгах.

Привлечение для строительства квалифицированных специалистов из других регионов, и работа вахтовым методом не предусматривается.

5.1.5 Разработка объектного стройгенплана на период возведения надземной части

5.1.5.1 Выбор монтажного крана

Расчет и выбор крана на основной период строительства произведен в разделе 4 пояснительной записки.

5.1.5.2 Размещение крана на объекте

Поперечную привязку самоходных стреловых кранов, или минимальное расстояние от оси движения крана до наиболее выступающей части здания определяют по формуле

$$b=R_{\text{пов}}+l_{\text{бсз}} \quad (5.1)$$

где $l_{\text{бсз}}=1,0$ м, т.к. выступающие части здания располагаются на высоте > 2 м;

$R_{\text{пов}}$ – ширина поворотной части с опорами (взято из паспорта крана)

$$b=3,26+1,0=4,26 \text{ м.}$$

Продольная привязка самоходного крана к зданию определяется графическим способом с таким расчетом, чтобы зоны работы кранов со всех стоянок перекрывали площадь, на которой монтируют конструкции.

При этом число стоянок принимают минимально необходимым.

5.1.5.3 Определение величины опасных зон

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов.

1. Монтажной зоной называют пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Она зависит от высоты здания и величины отклонения падающего предмета.

Принимается по СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» [52], таблица Г.1.

Радиус действия монтажной зоны:

$$M_m = l_2 + x = 6,0 + 3,5 = 9,5 \text{ м} \quad (5.2)$$

где l_2 – наибольший габарит перемещаемого груза (6,0 м – металлический прокат);

x – минимальное расстояние отлета груза (таблица 3, РД 11–06–2007).

2. Зоной обслуживания крана или рабочей называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Она равна максимальному рабочему вылету крюка крана.

$R_{\max} = 20$ м, равна вылету стрелы.

3. Зона перемещения груза – пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза. Отдельно на стройгенплане не показывают. Данная зона служит составляющей при расчете границ опасной зоны работы крана, которая суммирует все входящие в ее контур зоны.

$$R_{\text{п.гр.}} = R_{\max} + 0,5 l_{\text{эл.мах.}} = 20,0 + 0,5 \cdot 4,0 = 22,00 \text{ м.} \quad (5.3)$$

где $l_{\text{эл.мах.}}$ – ширины наибольшего монтируемого элемента, м (ширина пакета с металлическим прокатом, $l_{\text{эл.мах.}} = 4000$ мм);

4. Опасной зоной работы крана называют пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом его рассеивания или отлета при падении.

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5 \cdot B_2 + l_{\text{эл.мак}} + x, \quad (5.4)$$

где B_2 – ширина монтируемого элемента, м.

x – минимальное расстояние отлета груза (таблица 3, РД 11–06–2007).

$$R_{\text{оп}} = 20 + 0,5 \cdot 0,8 + 4,0 + 4,0 = 28,4 \text{ м.}$$

Зоны потенциально действующих опасных факторов относят участки территории вблизи строящегося здания и этажи здания в одной захватке, над которыми происходит монтаж конструкций ограждаются сигнальными ограждениями в соответствии с ГОСТ Р 58967-2020. Производство работы в этих зонах требуют специальных организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работающих.

5.1.5.4 Внутрипостроечные дороги

Проектом предусмотрено строительство временных и постоянных автодорог, которые можно использовать для построечного транспорта.

Расположение дорог на стройгенплане обеспечивает проезд в зону действия монтажного крана, склада, бытовым помещениям.

Ширина построечных дорог принята шириной 3,5 м, с уширением до 6,5 под разгрузочные для автотранспорта. Расстояние между дорогой и складской площадкой принято 1 м, между дорогой и забором, ограничивающим строительную площадку, зависит от границы опасной зоны монтажного крана. В соответствии с нормами минимальный радиус закруглений принят 12 м.

У въездов на строительную площадку устанавливается информационный стенд пожарной защиты с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, схемой движения транспорта, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи, и назначается пожарный расчет.

На дорогах должна предусматриваться установка знаков ограничения скорости движения транспорта.

Поскольку основная часть построечных дорог предусмотрена по полотну построечных дорог, устанавливается верхний слой из песчано-гравийной смеси.

5.1.5.5 Расчет и проектирование временных инвентарных зданий

Таблица 5.1 – Расчет потребности в кадрах

№ п/п	Категория работающих	Удельный вес работающих в %	Из занятых в наиболее многочисленную смену	
			% общего числа работающих	Всего человек
1	Рабочие	83,9 (11 чел)	70	8
2	ИТР	11 (2 чел)	80	1
3	Служащие	3,6 (1 чел)	80	1
4	МОП и охрана	1,5 (1 чел.)	80	1
	Всего	15		11

На период строительства на площадке необходимо предусмотреть временные бытовые помещения для строителей.

Расчет потребности в площадях инвентарных, временных зданий выполнен на основании «Расчетных нормативов для составления ПОС» Часть 1, гл. 10, п.п. 10.11-10.12.

Для обслуживания строительства используются временные здания инвентарного типа комплектной поставки. Отопление инвентарных зданий производится электронагревателями заводского изготовления.

Расчет площадей инвентарных зданий санитарно-бытового назначения произведен исходя из численности работающих, занятых на строительной площадке в наиболее многочисленную смену.

Расчет площадей гардеробных производится на общее количество рабочих, занятых на строительной площадке.

Расчет площадей контор производится на общее количество ИТР, служащих и МОП или на их линейный персонал, принимаемый, при отсутствии исходных данных, в размере 50 % общего количества ИТР, служащих и МОП.

Расчет сводим в таблицу 5.2.

Таблица 5.2 – Площади временных зданий

Временные здания	Кол-во человек	Площадь, м ²		Тип помещения	Площадь, м ²		Кол-во зданий
		На 1 чел	расчетная		Одного здания	Всех зданий	
1	2	3	4	5	6	7	8
Санитарно-бытовые помещения							
Гардеробная	8	0,9	7,2	6x2x3	12	12	1
Душевая	8	0,43	3,44	6x3x3	18	18	1
Столовая	11	0,6	6,6	6x2x3	12	12	1
Туалет	11	0,07	0,77	3x3x3	9	9	1
Умывальная	8	0,05	0,4	6x2x3	12	12	1
Сушильня	8	0,2	1,6	6x2x3	12	12	1

Помещение для обогрева рабочих	8	0,35	2,8	6x2x3	12	12	1
--------------------------------	---	------	-----	-------	----	----	---

На строительной площадке рекомендуется установить временные инвентарные бытовые помещения по типовому проекту.

Количество временных зданий может быть увеличено, их следует расположить на запроектированной площадке, представленной в графической части.

5.1.5.6 Проектирование складских помещений и площадок

Необходимый запас материалов на складе определяется по формуле

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.5)$$

где $P_{\text{общ}}$ – количество материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период (по ППР);

T – продолжительность расчетного периода по календарному плану, дн.;

$T_{\text{н}}$ – норма запаса материала, дн.;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материала на склад;

K_2 – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течение расчетного периода.

Полезная площадь склада (без проходов), занимаемая сложенными материалами определяется по формуле

$$F = \frac{P}{V'}, \quad (5.6)$$

где V' – кол-во материала укладываемого на 1 м²;

Общая площадь склада

$$S = \frac{F}{\beta'}, \quad (5.7)$$

где β' – коэффициент использования склада.

Для открытых складов коэффициент использования склада 0,7.

Расчеты сводим в таблицу 5.1.

Таблица 5.3 – Ведомость подсчетов площадей складов

Наименование изделий, материалов и констр.	Ед. изм.	$P_{\text{общ}}$	$T_{\text{н}}$	V'	F	S
--	----------	------------------	----------------	------	---	---

Металлочерепица	м ³	963,02	11	12	80,25	114,65
Металлический сайдинг	м ³	926,3	11	12	77,19	110,27
Стальные конструкции	т	31,56	11	2,4	13,15	18,79

Итого: открытый склад 243,70 м².

Для хранения отделочных материалов будет задействован 1 этаж здания (как закрытые склады) после их монтажа.

Материалы, требующие закрытого способа хранения, складировать внутри строящегося здания. Дополнительное помещение на СГП не проектируем.

5.1.5.7 Потребность в электроэнергии

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

$$P = L_x \left(\sum \frac{K_1 P_M}{\cos E_1} + \sum K_2 P_{o.v.} + \sum K_3 P_{o.n.} + \sum K_4 P_{св.} \right), \quad (5.8)$$

где $L_x = 1,05$ – коэффициент потери мощности в сети;

P_M – сумма номинальных мощностей работающих электромоторов (бетоноломы, трамбовки, вибраторы и т.д.);

$P_{o.v.}$ – суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева (помещения для рабочих, здания складского назначения);

$P_{o.n.}$ – то же, для наружного освещения объектов и территории;

$P_{св.}$ – то же, для сварочных трансформаторов;

$\cos E_1 = 0,7$ – коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов;

$K_1 = 0,5$ – коэффициент одновременности работы электромоторов;

$K_3 = 0,8$ – то же, для внутреннего освещения;

$K_4 = 0,9$ – то же, для наружного освещения;

$K_5 = 0,6$ – то же, для сварочных трансформаторов.

Данные подсчетов требуемых мощностей приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.4 – Ведомость подсчетов требуемых мощностей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. изм.	Кэф. спроса, K_c	$\cos \varphi$	Требуемая мощность, кВт
Силовые потребители						
Лебедка	шт	3	10	0,1	0,5	6,00
Сварочный аппарат	шт	2	20	0,35	0,7	14,29
Насос	шт	3	5,5	0,65	0,8	13,41
Мелкие	шт	5	7	0,15	0,55	9,55

строительные механизмы						
Растворомешалка	шт	2	22	0,15	0,55	12,00
Компрессор	шт	2	15	0,55	0,8	20,63
Внутреннее освещение						
Отделочные работы	м ²	631,91	0,015	0,8	1	7,58
Складская площадь	м ²	332,21	0,003	0,8	1	0,97
Прорабская	м ²	18	0,015	0,8	1	0,22
Душевые и уборные	м ²	18,4	0,003	0,8	1	0,04
Помещение приема пищи, гардеробная	м ²	18,4	0,003	0,8	1	0,04
Наружное освещение						
Территория строительства	м ²	7387,63	0,002	1	1	11,23
Проходы и проезды						
Проходы и проезды	км	0,2	0,005	1	1	0,04
Общая требуемая мощность $95,99 \times 1,05 = 100,80$ кВт						

Требуемая мощность $P = 100,80$ кВт.

Выбираем трансформаторную подстанцию типа СКТП-560, мощность которой больше расчетной, т.к. не все электропотребители были учтены.

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}, \quad (5.9)$$

где P – мощность;

E – освещенность;

S – площадь, подлежащая освещению;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора.

Для освещения используем ПЗС-45 мощностью $P=0,3$ Вт/м².

Мощность лампы прожектора $P_{\text{л}} = 1000$ Вт.

Освещенность $E = 2$ лк.

Площадь, подлежащая освещению $S = 7387,63$ м².

$$n = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 7387,63}{1000} = 4,43.$$

Принимаем для освещения строительной площадки 5 прожекторов.

В качестве ЛЭП принимаются воздушные линии электропередач.

5.1.5.8 Временное водоснабжение строительной площадки

Потребность в воде $Q_{тр}$, определяется суммой расхода воды на производственные $Q_{пр}$ и хозяйственно-бытовые $Q_{хоз}$ нужды. Определяют по формуле

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{п.г.}, \quad (5.10)$$

где $Q_{пр}$ – расхода воды на производственные нужды;

$Q_{хоз}$ – расхода воды на хозяйственно-бытовые нужды;

$Q_{п.г.}$ – расхода воды для пожаротушения.

Расход воды на производственные потребности, л/с, определяют по формуле

$$Q_{пр} = K_n \cdot \frac{q_n \cdot P_n \cdot K_{ч}}{t \cdot 3600}, \quad (5.11)$$

где $q_n = 500$ л – расход воды на производственного потребителя (поливка бетона, заправка и мытье машин и т.д.);

P_n – число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

$K_{ч} = 1,5$ – коэффициент часовой неравномерности водопотребления

$T = 8$ ч – число часов в смене;

$K_n = 1,2$ – коэффициент на неучтенный расход воды.

$$Q_{пр} = 1,2 \cdot \frac{500 \cdot 1 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 0,031 \text{ л/сек.}$$

Расходы воды на хозяйственно-бытовые потребности, л/с, определяют по формуле

$$Q_{хоз} = \frac{q_x \cdot P_p \cdot K_{ч}}{t \cdot 3600} + \frac{q_d \cdot P_d}{t_1 \cdot 60}, \quad (5.12)$$

где $q_x = 15$ л – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

P_p – численность работающих в наиболее загруженную смену ($22 \cdot 0,7 + 3 \cdot 0,8 = 18$ чел);

$K_{ч} = 2$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_d = 30$ л – расход воды на прием душа одним работающим;

$P_d = 15$ – численность пользующихся душем (до 80 % P_p);

$t_1 = 45$ мин – продолжительность использования душевой установки;

$t = 8$ ч – число часов в смене.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \cdot 18 \cdot 2}{8 \cdot 3600} + \frac{30 \cdot 15}{60 \cdot 45} = 0,185 \text{ л/сек.}$$

Расход воды для пожаротушения на период строительства $Q_{\text{пож}} = 5$ л/сек определен в соответствии с СП 8.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения».

Находим расчетный расход воды, получаем

$$Q_{\text{тр}} = 0,031 + 0,185 + 5 = 5,216 \text{ л/сек.}$$

По расчетному расходу воды определяем необходимый диаметр водопровода по формуле

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}}, \quad (5.13)$$

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{5,216}{3,14 \cdot 2}} = 57,64 \text{ мм.}$$

По ГОСТ 10704-91 «Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент», принимаем трубы с наружным диаметром 60 мм.

5.1.6 Потребность в сжатом воздухе

Потребность в сжатом воздухе, м³/мин, определяется по формуле:

$$Q = 1,4 \cdot \sum q \cdot K_0,$$

где $\sum q$ – общая потребность в воздухе пневмоинструмента;
 K_0 – коэффициент при одновременном присоединении пневмоинструмента – 0,9.

$$Q = 1,4 \cdot 3000 \cdot 0,9 = 3700 \text{ м}^3/\text{мин.}$$

5.1.7 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности

При производстве строительного-монтажных работах необходимо соблюдать требования СП 48.13330.2019 «Организация строительства» [49], СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» [53], СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство» [54], Правил по охране труда в строительстве, утвержденных приказом Минтруда России от 01.06.2015 N 336н [55].

Лица, допускаемые к участию в производственных процессах, должны иметь профессиональную подготовку, в том числе по безопасности труда, соответствующую характеру работ.

На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц. Запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей на этажах, над которыми производятся перемещение, установка и временное закрепление элементов конструкций или оборудования. Следует установить опасные зоны для людей, в пределах которых постоянно действует или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности, надписями установленной формы и ограждены в установленном порядке согласно ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия» [56].

Знаки должны быть снабжены поясняющими надписями в соответствии с ГОСТ Р 12.4.026-2001 «ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний» [57].

Обеспечение противопожарной безопасности на строительной площадке должно осуществляться в соответствии с требованиями Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Мероприятия по пожарной безопасности при производстве строительных работ должны быть разработаны в проекте производства работ. Приказом по строительной организации должно быть назначено лицо, ответственное за соблюдение требований пожарной безопасности на строительной площадке и местах производства работ.

Пожарная безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [5].

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и проходы, в тёмное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046-2014 «Строительство. Нормы освещения строительных площадок» табл. 1 [58].

Хранение горюче-смазочных материалов на территории строительной площадки не предусмотрено. Заправка механизмов должна осуществляться централизованно.

Работники должны быть обеспечены СИЗ и СИЗОД в соответствии с действующими нормативами.

5.1.8 Мероприятия по охране объекта

Охрана строительных объектов включает в себя предупреждение хищений

строительных материалов, инструментов и техники (как посторонними лицами, так и персоналом подрядчиков), пресечение несанкционированного доступа на площадку, предотвращение несчастных случаев в период строительства.

Для выполнения задач безопасности объекта в период строительства охранное

предприятие должно реализовать ряд мероприятий, включающих в себя:

- круглосуточное присутствие на объекте;
- патрулирование территории по всему периметру;
- осуществление контроля за целостностью заборов, ограждений, решеток и щитов в оконных проемах;
- организацию контрольно-пропускного режима;
- проверку сопроводительной документации при въезде и выезде грузового транспорта со строительного объекта;
- видеонаблюдение;
- контроль сохранности пломб и опечатывающих материалов во время бездействия техники;
- сдачу и прием дежурного поста по соответствующему акту с перечислением всех материальных и технических ценностей, расположенных на охраняемом участке;
- вызов группы экстренного реагирования в случае выявления опасности или правонарушений;
- вызов пожарных и коммунальных служб при возникновении возгораний или иных аварийных ситуаций на объекте.

5.1.9 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

При строительстве данного объекта необходимо осуществлять мероприятия по охране окружающей природной среды.

Процесс строительства не должен оказывать негативного воздействия на близлежащие территории.

С целью снижения отрицательного воздействия строительного производства на окружающую среду и создание наиболее благоприятных условий для трудящихся на строительной площадке в проекте предусматривается выполнение следующих мероприятий:

- в летний период времени все автодороги и площадки дорожного типа должны регулярно поливаться водой;
- при уборке помещений, заканчиваемых строительством, отходы и мусор должны удаляться с обязательным использованием закрытых лотков и бункеров-накопителей, предотвращающих запыление территории, и вывозится автотранспортом на близлежащие свалки;

- с целью уменьшения шума от производства строительных работ запрещается работа механизмов в холостую.

Работу строительной техники, создающую шум и вибрацию осуществлять с 8 до 22 часов.

Источником загрязнения атмосферы на стройплощадке является строительная техника. Настоящие мероприятия по охране окружающей среды предусматривают охрану воздушной среды, борьбу с шумом, охрану и рациональное использование воды, земли, почвенно-растительного слоя, минеральных и органических ресурсов.

5.2 Определение нормативной продолжительности строительства

Нормативная продолжительность строительства определена на основании СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» [59], раздел Е, «Торговля и общественное питание», пункт 9 «Автомобили». Здание объемом 66,3 тыс. м³, без автодрома, продолжительность строительства-15 мес.

Расчет. Согласно п.7 Общих положений принимается метод экстраполяции исходя из имеющегося в нормах минимального объема 11,5 тыс. м³ с продолжительностью строительства 15 мес.

Здание автосалона общим объемом 7,652 тыс. м³.

Уменьшение объема 1 ступени составит:

$$(66,3-7,652)/66,3 \cdot 100\% = 88,45\%.$$

Уменьшение нормы продолжительности строительства составит:

$$88,45 \cdot 0,3 = 26,54\%$$

Продолжительность строительства с учетом экстраполяции будет равна:

$$T = 15 \cdot (100-27)/100 = 8,95 \text{ мес.}$$

Общая продолжительность строительства определена технологической схемой с учетом индивидуальных особенностей объекта, последовательности возведения блоков и рационального использования строительных механизмов, и составит 9 месяцев.

6 Экономика строительства

6.1 Составление локального сметного расчета на общестроительные работы

В данной работе был составлен локальный сметный расчет на общестроительные работы.

Основным методическим документом в строительстве выступает Методика утверждена Приказом Минстроя России от 04.08.2020 N 421/пр. [60], которая содержит общие положения по ценообразованию и конкретные рекомендации по составлению всех форм сметной документации на разные виды работ.

При применении этого метода величина прямых затрат, определенная в базисных ценах на основании федеральных единичных расценок (ФЕР), переводится в текущий уровень путем использования текущих индексов цен.

Индексы дифференцированы по видам строительства и регионам; разрабатываются Федеральным центром ценообразования в строительстве Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации.

Сметная стоимость пересчитывается в текущих ценах по состоянию на I квартал 2023 года для прочих объектов с использованием индекса изменения сметной стоимости для Красноярского края (1 зона), согласно письму Министерства строительства № 12381-ИФ/09 от 10.03.2023 г. [61]:

- оплата труда 37,40;
- материалы, изделия и конструкции 8,33;
- эксплуатация машин и механизмов 13,26.

Накладные расходы определены в соответствии с [62]

Сметная прибыль определена в соответствии с [63].

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

1) Дополнительные затраты на возведение временных зданий и сооружений – 1,6 % [64, прил.1. пн.52].

2) Дополнительные затраты на производство строительно – монтажных работ в зимнее – 3,0 % [65, прил.1, пн.85].

3) Размер средств на непредвиденные работы и затраты для объектов капитального строительства производственного назначения – 3% [60, пн. 179а].

Налог на добавленную стоимость составляет 20 % на суммарную сметную стоимость всех выполненных работ и затрат, включая лимитированные.

Локальный сметный расчет на общестроительные работы приведен в приложении Е.

Приведен анализ структуры сметной стоимости на общестроительные работы по разделам локального сметного расчета в таблице 6.1.

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

Наименование разделов ЛСР	Сумма, руб.		Удельный вес, %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Устройство фундаментов	117 191,76	1 255 299,83	3,61
Монтаж каркаса	186 807,22	1 976 014,97	5,69
Наружные стены	704 782,78	7 251 972,80	20,88
Перекрытия	29 200,61	366 588,46	1,06
Установка окон и дверей	217 137,68	2 147 075,06	6,18
Устройство полов	208 259,34	2 966 237,46	8,54
Устройство кровли	754 953,93	11 157 721,55	32,12
Лимитированные затраты	149536,96	1 828 209,70	5,26
НДС	473574,06	5 789 823,97	16,67
Итого	2841444,34	34 738 943,81	100,00

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

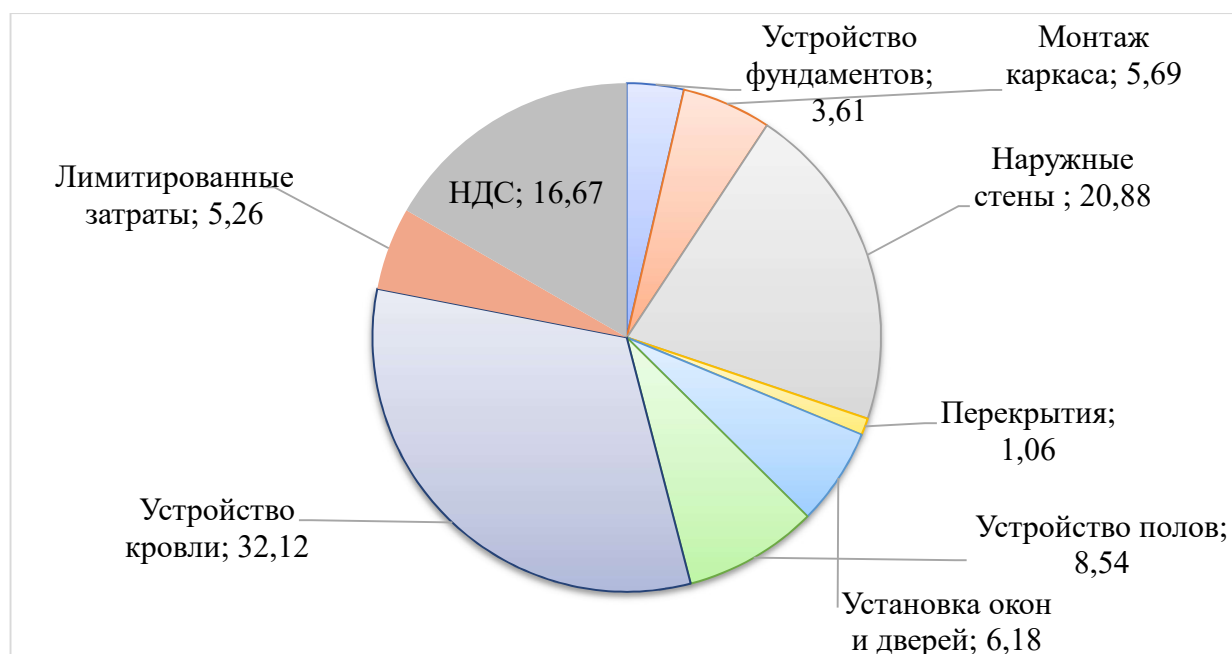


Рисунок 6.1– Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам, %

На рисунке 6.2 отображена структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам в виде гистограммы.

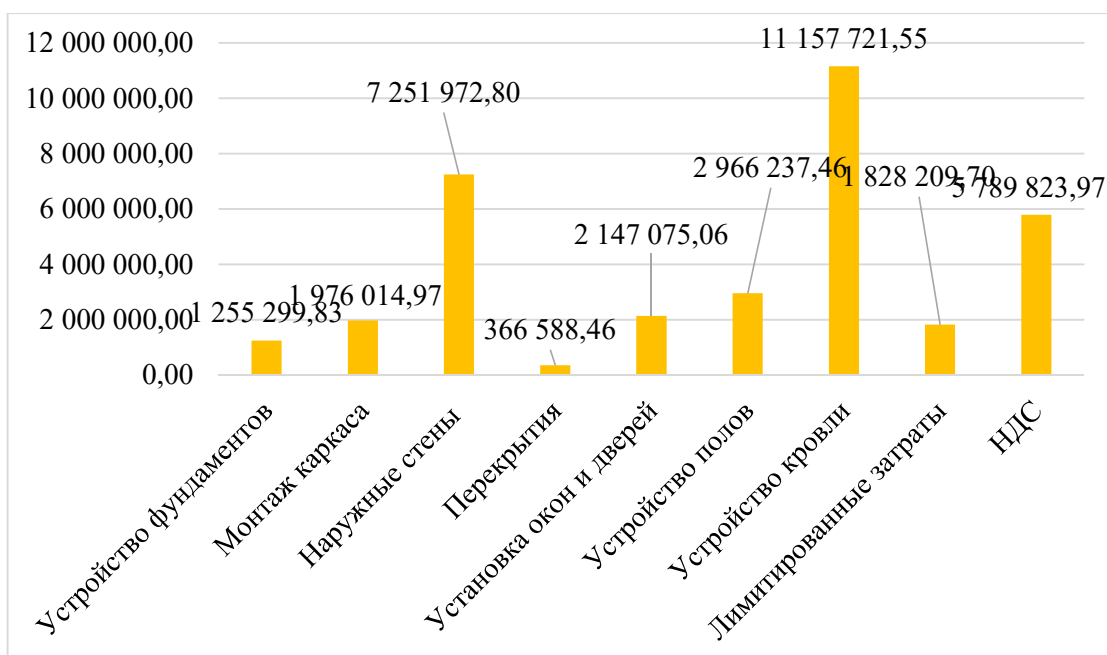


Рисунок 6.2 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам в рублях

Таким образом, в результате анализа структуры локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам можно сделать вывод, что наибольший удельный вес приходится на монтаж кровли – 32,12 % (11 157 721,55 руб.), а наименьший на устройство перекрытия – 1,06 % (366 588,46 руб.). Приведен анализ структуры сметной стоимости общестроительных работ по составным элементам в таблице 6.2.

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

Элементы	Сумма, руб.		Удельный вес, %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Прямые затраты, всего	2 039 165,02	20 420 016,29	58,78
в том числе			
материалы	1 843 024,62	15 352 395,09	44,19
машины и механизмы	93 953,18	1 245 819,18	3,59
основная заработная плата	102 187,22	3 821 802,02	11,00
Накладные расходы	113 736,49	4 253 745,12	12,24
Сметная прибыль	65 431,81	2 447 148,73	7,04
Лимитированные затраты	149 536,96	1 828 209,70	5,26
НДС	473 574,06	5 789 823,97	16,67
Всего	2 841 444,34	34 738 943,81	100,00

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

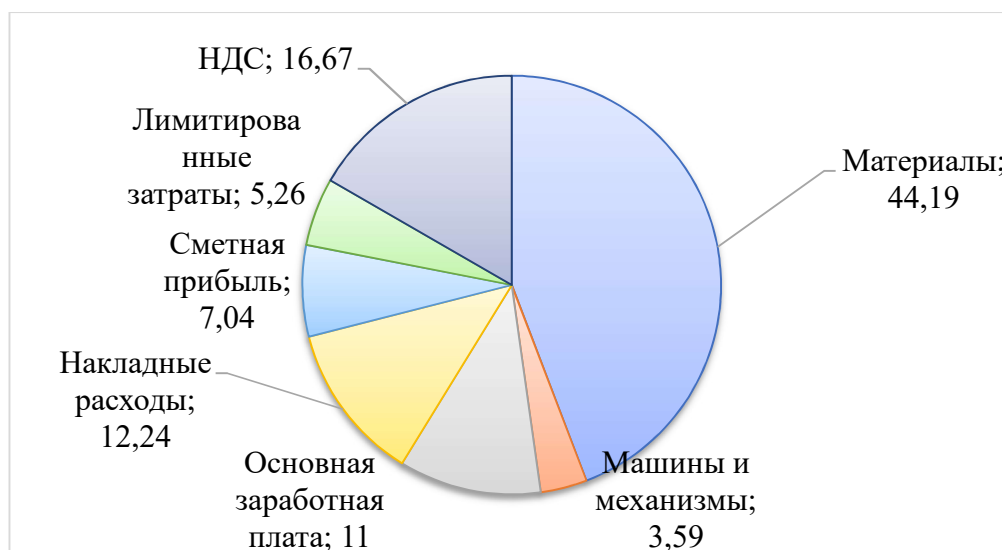


Рисунок 6.3 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам, %

На рисунке 6.4 отображена структура локального сметного расчета на работы на общестроительные работы по составным элементам в виде гистограммы.

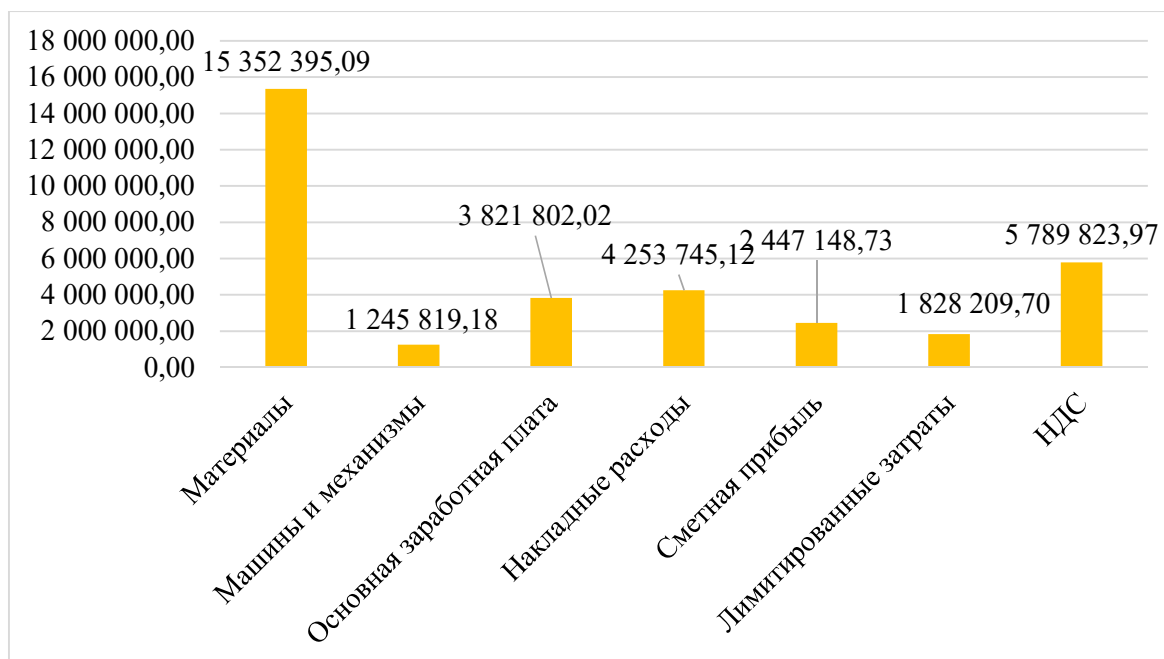


Рисунок 6.4 – Структура локального сметного расчета по составным элементам в рублях

На основе анализа структуры локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам можно сделать вывод, что наибольший удельный вес 44,19 % (15 352 395,09 руб.) в рассматриваемом локальном сметном расчете приходится на строительные материалы, которые являются составной частью прямых затрат, наименьший 3,59 % (1 245 819,18 руб.) – на затраты, связанные с затратами на машины и механизмы.

6.2 Основные 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. Основные технико-экономические показатели проекта и соответствующие к ним пояснения представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Основные технико-экономические показатели строительства

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1. Объемно-планировочные показатели		
Площадь застройки	м ²	1214,81
Этажность здания	эт.	2
Материал стен		сайдинг
Высота этажа	м	3,3
Строительный объем здания	м ³	7652,4
Общая площадь	м ²	1104,34
Полезная площадь	м ²	850,63
Планировочный коэффициент		0,77
Объемный коэффициент		6,92
2. Параметры застройки земельного участка		
Площадь участка	га	0,43
Площадь застройки	га	0,12
Площадь проездов и площадок	га	0,02
Площадь озеленения	га	0,1
Площадь неиспользуемой территории	га	0,19
Коэффициент застройки		0,28
3. Стоимостные показатели		
Сметная стоимость общестроительных работ	руб.	34 738 943,81
Сметная стоимость общестроительных работ 1 м ² общей площади	руб.	31456,75
Сметная стоимость общестроительных работ 1 м ² полезной площади	руб.	40839,08
Сметная стоимость общестроительных работ 1 м ³ строительного объема	руб.	4539,61
4. Показатели трудовых затрат		
Трудоемкость производства работ	чел.-ч	11940,91

Нормативная выработка на 1 чел.-ч	руб/чел.-ч	2909,24
5. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	9

Планировочный коэффициент определяется по формуле

$$K_{\text{пл}} = \frac{S_{\text{пол}}}{S_{\text{общ}}}, \quad (6.1)$$

где $S_{\text{пол}}$ – полезная площадь;
 $S_{\text{общ}}$ – общая площадь;

$$K_{\text{пл}} = \frac{850,63}{1104,34} = 0,77.$$

Объемный коэффициент определяется по формуле

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

где $S_{\text{общ}}$ – общая площадь;
 $V_{\text{общ}}$ – объем здания;

$$K_{\text{об}} = \frac{7652,4}{1104,34} = 6,92.$$

Коэффициент застройки определяется по формуле

$$K_{\text{з}} = \frac{S_{\text{з}}}{S_{\text{уч}}}, \quad (6.3)$$

где $S_{\text{з}}$ – площадь застройки;
 $S_{\text{уч}}$ – площадь участка;

$$K_{\text{з}} = \frac{0,12}{0,43} = 0,28.$$

Сметная стоимость общестроительных работ 1 м² общей площади рассчитана по формуле

$$C_{1\text{м}^2(\text{общ})} = \frac{C}{S_{\text{общ}}}, \quad (6.4)$$

где C – сметная стоимость строительства,
 $S_{\text{общ}}$ – общая площадь здания.

$$C_{1\text{м}^2(\text{общ})} = \frac{34\,738\,943,81}{1104,34} = 31456,75 \text{ руб.}$$

Сметная стоимость общестроительных работ 1 м² полезной площади помещений рассчитана по формуле

$$C_{1м^2(пол)} = \frac{C}{S_{пом}}, \quad (6.5)$$

где C – сметная стоимость строительства,
 $S_{пом}$ – полезная площадь помещений.

$$C_{1м^2(пол)} = \frac{34\,738\,943,81}{850,63} = 40839,08 \text{ руб.}$$

Сметная стоимость общестроительных работ 1 м³ объема рассчитана по формуле

$$C_{1м^3(об)} = \frac{C}{V}, \quad (6.6)$$

где C – сметная стоимость строительства,
 V – объем здания.

$$C_{1м^3(об)} = \frac{34\,738\,943,81}{7652,4} = 4539,61 \text{ руб.}$$

Нормативная выработка на 1 чел-ч определяется по формуле

$$B = \frac{C_{смр}}{ТЗО_{см}}, \quad (6.7)$$

где $C_{смр}$ – стоимость строительно-монтажных работ по итогам сметы, руб.;;
 $ТЗО_{см}$ – затраты труда основных рабочих по смете, руб.

$$B = \frac{34\,738\,943,81}{11940,91} = 2909,24 \text{ руб/чел.-ч.}$$

Нормативная продолжительность строительства принимается по СНиП 1.04.03-85* [8].

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

Заключение

Выпускная квалификационная работа на тему «Автосалон «Автомир» в г. Ачинске» запроектирована на основании задания на ВКР, в соответствии с действующими стандартами и нормами проектирования.

Здание отдельностоящее, общими размерами в осях «1-9» – 38,0 м в осях «А-Г» – 27,0 м, имеет 2 надземных этажа (второй этаж расположен в осях 3-6/Б-В и 8-9/А-Б).

На первом этаже здания расположены помещения для ремонта и технического обслуживания автомобилей, демонстрационный зал, магазин, склад, технические помещения. На втором этаже расположены кабинеты.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа демонстрационного зала автосалона, соответствующая абсолютной отметке 183,040 м.

Основные архитектурно – планировочные решения исходят из функциональных связей и технологических компоновок основного и вспомогательного оборудования. При этом учитываются удобства эксплуатации, ремонта, строительства и монтажа, вопросы пожарной безопасности.

Каркас здания металлический. Каркас представляет собой многопролетные рамы, расположенные с различным шагом от 3 до 6 м. Высота до низа несущих конструкций покрытия 5,14 м.

Колонны и балки выполнены составного сечения из швеллера. Колонны сварены в коробчатое сечение, балки – двутавровое.

Между колоннами вдоль наружных стен предусмотрены горизонтальные ригели фахверка из швеллера (максимальный шаг 1000 мм).

Колонны закреплены к фундаменту жестко. Спряжение балки с колонной - шарнирное. Горизонтальная жесткость по кровле обеспечивается прогонами в плоскости верхних поясов балок.

Межэтажное перекрытие на отм. +3,300 состоит из главных балок (составное сечение их двух швеллеров, сваренных в виде двутавра) и второстепенных балок из швеллера), на которых расположено монолитное железобетонное перекрытие. Спряжение балок межэтажного перекрытия жесткое.

Наружные стены выполнены каркасно-обшивными по несущему каркасу из сайдинга с внутренней и наружной сторон. В качестве утеплителя использован "ИЗОВЕР" (объемный вес 13 кг/м³) толщиной 100 мм. Также предусмотрены пароизоляционная пленка и пленка антиконденсационная.

Крыша - односкатная, бесчердачная. Кровля - металлочерепица "BANGA" по шляпным профилям; антиконденсационная пленка, утеплитель «Изовер» толщиной 150мм; пароизоляционная пленка; листы асбестоцементные плоские ЛП-П-2,5x1,5x6 по ГОСТ 18124-2012 по металлическим уголкам 75x50x8.

Устройство полов и внутренние отделочные работы необходимо выполнять после монтажа коммуникаций и устройства кровли.

Лестницы по металлическому косоуру со сборными железобетонными подступенками согласно серии 1.050.9-4.93.

По периметру здания устроена асфальтовая отмостка толщиной 20мм, шириной 2м.

Для утепления полов предусмотрена укладка по грунту основания под конструкцию пола на ширину 2 м от стен слоем шлака или керамзита толщиной 25 мм.

Необходимая прочность каркаса здания Автомира обеспечивается принятыми сечениями несущих элементов и их расположением в каркасе. Устойчивость и пространственная неизменяемость каркаса обеспечивается за счет расположения элементов в каркасе, а также конструктивными решениями ограждающих конструкций, которые создают дополнительную жесткость (стенные ригели фахверка с максимальным шагом 1000 мм между колоннами вдоль наружных стен, прогоны из уголков, на которые крепятся плоские асбестоцементные листы).

В проекте частично применяется существующий фундамент (в осях 5-9), который не эксплуатировался. Перед тем, как закрепить на существующий монолитный ростверк элементы каркаса, необходимо провести его обследование.

Фундаменты из буронабивных свай СБ 60-32. Длина свай 6 м, диаметр 320 мм. Бетон класса В25, F100, W2 Армирование выполнено пространственными каркасами.

Ростверк монолитный железобетонный высотой 600 мм, шириной 600 мм. Бетон В15; F75; W2.

Необходимо испытать две рабочие сваи статическими вдавливающими нагрузками.

В архитектурно-строительном разделе выполнены теплотехнические расчеты стены и кровельного утеплителя.

Каркас здания выполнен в металлических конструкциях.

Марка стали элементов принимается по приложению В СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» и ГОСТ 27772-2021 «Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия» в зависимости от района строительства и группы конструкций. Район строительства – г. Ачинск. По СП 131.13330 принимаем расчетную температуру (температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98) равную минус 41⁰С. Марка стали для элементов каркаса приведена в графической части на листе 2 в «Ведомости элементов».

Размеры здания в плане 38,0 х 27,0 м (в крайних осях). Отметка низа несущих конструкций покрытия +5,140.

Конструктивная система металлического каркаса – рамно-связевая. Поперечные рамы расположены вдоль цифровых осей. Рамы состоят из колонн и балок.

Колонны сплошностенчатые составного сечения из двух швеллеров 24П по ГОСТ 8240-97, сваренных в коробчатое сечение. Привязка колонн к

цифровым осям – центральная, к буквенным – нулевая (оси А, Б, Д, Е) и центральная (оси В, Г). Схема расположения колонн приведена на рисунке 2.1.

Шаг колонн в буквенных осях (пролеты поперечных рам) различный – 12,0, 6,0, 4,5 и 3,0 м. Шаг колонн в цифровых осях (шаг поперечных рам) различный – 6,0, 5,5 и 3,0 м. Сопряжение колонн с фундаментами жесткое.

В осях Б-В/3-6 и А-Б/8-9 расположены межэтажные перекрытия на отм. +3,300 (отметка верха металлических балок перекрытия +3,220). Перекрытия – монолитные железобетонные плиты, опираются на металлические балки из прокатного профиля (швеллер 24П). Главные балки перекрытия составного сечения их двух швеллеров 24П, сваренных в виде двутавра. Второстепенные балки - из швеллера 24П). Сопряжение балок с колоннами жесткое.

Балки покрытия приняты составного сечения из 2-х швеллеров, сваренных в двутавровое сечение. Расчетные схемы балок покрытия различные – однопролетные (разрезные на опорах) и многопролетные (неразрезные на опорах). Между собой балки покрытия раскреплены прогонами составного сечения из уголков 75х50х8. На прогоны укладываются асбестоцементные листы. Такое конструктивное решение создает жесткий диск покрытия.

Опираение балок покрытия на колонны осуществляется сверху. Сопряжение балок покрытия и колонн шарнирное. Прогоны однопролетные (разрезные), примыкают к балкам покрытия в уровне их верхнего пояса. Сопряжение прогонов с балками покрытия – шарнирное.

Все стальные конструкции покрыть в два слоя быстросохнущей эмалью ПФ1126 по ТУ 10-1710-79 по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-2020 [33], общая толщина покрытия, включая грунтовку, - 50 мкм.

В расчетно-конструктивном разделе выполнены расчеты элементов покрытия: балок покрытия БП2 и БП3, прогона.

Покрытие каркаса образовано системой балок и прогонов.

Балки покрытия приняты составного сечения из 2-х швеллеров, сваренных в двутавровое сечение.

В осях А-Б балка покрытия БП3 разрезная пролетом 12м, усиленная дополнительной балкой (БД) снизу. Дополнительные опоры создаются раскосами (РК1, РК2).

В осях Б-Е – балка покрытия (БП2) неразрезная трехпролетная (4,5+4,5+6,0 м).

На балку покрытия действуют постоянные и временные нагрузки.

Постоянные нагрузки включают собственный вес ограждающих конструкций покрытия (пирог кровли) и собственный вес балки.

Временная нагрузка на балку покрытия – снеговая нагрузка.

Учетом также временную нагрузку от инженерных коммуникаций, которые подвешиваются к элементам покрытия – 50 кг/м.

Так как кровля неэксплуатируемая, следовательно, других временных нагрузок, действующих на кровлю не будет.

Расчеты выполнены с помощью программ «Конструктор сечений» (определение геометрических характеристик составных сечений балок) и «Кристалл» для расчета несущей способности балок.

В разделе «Основания и фундаменты» выполнены расчеты фундаментов из забивных и буронабивных свай.

Грунтовые условия по просадочности типа II. Граница просадочных грунтов проходит на глубине 6,1-6,3 м. Нормативная глубина сезонного промерзания 2,5-3 м. Подземные воды на площадке отсутствуют.

Так как с поверхности в толще грунтов залегают просадочные грунты, то целесообразно в качестве основания выбрать пески гравелистые, залегающие с глубины 5,1-5,3 м.

На основании вариантного проектирования фундаментов, путем сравнения технико-экономических показателей, делаем вывод, что более экономичным (на 44%) и менее трудоемким (на 13%) является вариант фундамента из буронабивных свай. Так как реконструкция ведется вблизи уже существующих зданий, использование забивных свай недопустимо, из-за колебания от сваебойного оборудования. Воздействие этих колебаний на близко расположенные здания может привести к повреждению или разрушению конструкций вследствие дополнительных неравномерных осадок оснований, выпирания грунта при потере его устойчивости. Выбираем фундамент из одиночных буронабивных свай СНБ 6-320.

В разделе технология строительного производства технологическая карта разработана на устройство металлического каркаса здания автосалона «Автомир» в г. Ачинске.

В технологической карте предусмотрено выполнение работ по устройству колонн, балок перекрытия и покрытия, раскосов, фахверка, прогонов.

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

- геодезическая разбивка местоположения металлоконструкций;
- установка готовых металлоконструкций;
- выверка и закрепление металлоконструкций в проектном положении.

Подачу материалов выполнять при помощи крана Zoomlion ZTC300V532 грузоподъемностью 32 т.

Технологическая карта удовлетворяет всем нормативным требованиям к разработке соответствующих разделов организации труда в проектах производства работ с учетом мероприятий по научной организации труда и технике безопасности.

ТЭП техкарты:

- объем работ – 31,56тн;
- трудоемкость – 79,33 чел-смен;
- количество работающих в смену – 11;
- выработка на одного человека в смену – 0,4 т.

В разделе организация строительства объектный стройгенплан разработан на основной период строительства (возведение надземной части), в нем была

спроектирована площадка, непосредственно прилегающая к строящемуся зданию, и определено расположение временных зданий и сооружений, открытых и закрытых складов, инженерных сетей и коммуникаций, строительных машин и устройств, необходимых для возведения проектируемого объекта строительства.

Общая продолжительность строительства определена технологической схемой с учетом индивидуальных особенностей объекта, последовательности возведения блоков и рационального использования строительных механизмов, и составит 9 месяцев.

В разделе экономика строительства составлен локальный сметный расчет на общестроительные работы. Сметная стоимость пересчитывается в текущих ценах по состоянию на I квартал 2023 года. Сметная стоимость общестроительных работ – 34 738,9 тыс. руб. Сметная стоимость общестроительных работ 1 м² общей площади – 31,46 тыс.руб. Сметная стоимость общестроительных работ 1 м² полезной площади – 40,84 тыс.руб.

Технико-экономические показатели имеют положительный результат и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта.

Список использованных источников

- 1 О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (с изменениями на 27 мая 2022 года) - Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87.// Российская газета – 2008 г.
- 2 СП 118.13330.2022. «Общественные здания и сооружения. СНиП 31-06-2009» (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 19.05.2022 № 389/пр) (ред. от 26.07.2022).
- 3 «Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 28.04.2023).
- 4 Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 № 384-ФЗ.
- 5 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 30 апреля 2021 года) : федер. закон от 22.07.2008. № 123-ФЗ // Российская газета №163. – 01.08.2008.
- 6 СП 131.13330.2020 Строительная климатология СНиП 23-01-99*. – Введ. 25.06.2021. – Москва : Стандартинформ, 2021 г. – 120 с.
- 7 ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Дата введения 01.07.2015.
- 8 СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты». Дата введения 12.09.2020.
- 9 СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88 (с Изменениями N 1, 2) – Введ 20.05.2011 г. – Москва : Минрегион России, 2011 год – 68 с.
- 10 ГОСТ 13996-2019. Плитки керамические. Общие технические условия. Дата введения 01.06.2020.
- 11 ГОСТ 21519 –2003 «Блоки оконные из алюминиевых сплавов. Технические условия». Дата введения 01.03.2004.
- 12 Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (с изменениями на 30.12.2022 г.). Утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2022 года № 2.
- 13 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями N 1, 2, 3) – Введ. 04.06.2017. – Москва : Минрегион РФ, 2017. – 96 с.
- 14 СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81* – Введ. 25.11.2018. – Москва : Стандартинформ, 2018 г. – 73 с.
- 15 СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II –23 –8*. –Введ. 20.05.2011. –М: ОАО ЦПП, 2011. –173с.
- 16 ГОСТ 8240-97. Межгосударственный стандарт. Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент. Дата введения 01.01.2002.
- 17 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная

редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. – Москва : Минрегион РФ, 2012. – 100 с.

18 СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений. Дата введения 19.07.2011.

19 ГОСТ 9.402-2004. Межгосударственный стандарт. Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию. Дата введ. 01.01.2006.

20 СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 (с Изменениями N 1, 2) – Введ. 28.08.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017 г – 118 с.

21 СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. Дата введ. 01.06.2004.

22 СП 306.1325800.2017 Многофункциональные торговые комплексы – Введ. 19.03.2018. – Москва: Стандартинформ– 46 с.

23 ГОСТ Р 21.101-2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Введ. 01.01.2021. – Москва: Стандартинформ, 2020. – 59 с.

24 ГОСТ 21.501-2018 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Взамен ГОСТ 21.501-2011; введ. 01.06.2019. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 45 с.

25 СТУ 7.5-07-2021 «Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности» – Введ. 20.12.2021. – Красноярск : ИПК СФУ, 2021. – 61 с.

26 СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 (с Изменениями N 1, 2). – Введ 01.12.2017 г. – Москва : Стандартинформ, 2017 г. – 51 с.

27 СП 59.13330.2020 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 – Введ 01.07.2021 г. – Москва : Стандартинформ, 2021 г – 69 с.

28 ГОСТ 27772-2021. Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия. Дата введ. 01.08.2022. Взамен ГОСТ 27772-2015.

29 ГОСТ 11533. Автоматическая и полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры. Дата введ. 01.01.1977.

30 СП 470.1325800.2019. Свод правил. Конструкции стальные. Правила производства работ. Дата введ. 17.06.2020.

31 ГОСТ 23118-2019. Межгосударственный стандарт. Конструкции стальные строительные. Общие технические условия. Дата введ. 01.01.2021.

32 СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Дата введ. 01.07.2013.

33 ГОСТ 25129-2020. Межгосударственный стандарт. Грунтовка ГФ-021. Технические условия. Дата введ. 01.07.2021.

- 34 ГОСТ 9.401-2018. Единая система защиты от коррозии и старения. Покрyтия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов.
- 35 СП 28.13330.2017. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85. Дата введ. 28.08.2017.
- 36 СП 72.13330.2016. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 3.04.03-85 (с Изменением № 1). Дата введ. 17.06.2017.
- 37 ГОСТ 9467-75. Межгосударственный стандарт. Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы. Дата введ. 01.01.1977.
- 38 ГОСТ 8510-93. Уголки стальные горячекатаные неравнополочные. Сортамент. Дата введ. 01.07.87.
- 39 ГОСТ 530-95. Межгосударственный стандарт. Кирпич и камни керамические. Технические условия. Дата введ. 01.07.1996.
- 40 СП 24.13330.2021 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция [СНиП 2.02.03-85](#) Дата введения 2011-05-20 М.: Стандартинформ, 2019.- 96 с
- 41 СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция [СНиП 2.02.01-83*](#) Дата введения 2017-07-07 М.: Стандартинформ, 2017.- 186 с
- 42 ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация.- Взамен ГОСТ 25100-95; введ. 01.01.2021. - Москва : Стандартинформ, 2021. – 42 с.
- 43 ГОСТ 19804-2021 Сваи железобетонные. Технические условия Взамен.-Взамен ГОСТ 19804-91; введ. 01.07.2021 - Москва : ИПК Издательство Стандартов 2003. – 13с.
- 44 Козаков Ю.Н. Основания и фундаменты, проектирование свайных фундаментов из забивных свай: учеб.-метод. пособие . - Красноярск : СФУ, 2012. - 52 с.
- 45 ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия.
- 46 ГОСТ 26633-2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия.-Взамен ГОСТ 26633-91; введ. 01.09.2016. - Москва : Стандартинформ, 2019. – 15 с.
- 47 СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция [СНиП 3.02.01-87](#) Дата введения 2017-08-28 М.: АО НИЦ «Строительство», 2017.- 2012 с
- 48 МДС 12-29.2006
- 49 СП 48.13330.2019 «Организация строительства»
- 50 СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве»
- 51 ГОСТ Р 58945-2020 Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.

- 52 СНИП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве».
- 53 СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».
- 54 СНИП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».
- 55 Правил по охране труда в строительстве, утверждённых приказом Минтруда России от 01.06.2015 N 336н.
- 56 ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия».
- 57 ГОСТ Р 12.4.026-2001 «ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний».
- 58 ГОСТ 12.1.046-2014 «Строительство. Нормы освещения строительных площадок».
- 59 СНИП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».
- 60 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. – Введ. 2020-08-04 – Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ.
- 61 Письмо Минстроя России №12381-ИФ/09 от 10.03.2023 г. «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2023 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительного-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ» - 48 стр.
- 62 Методика по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства – Введ. 21.12.2020 г.; М.: Минстрой РФ № 812/пр – 34 стр.
- 63 Методика по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства – Введ. 11.12.2020 г.; М.: Минстрой РФ № 774/пр – 23 стр.
- 64 Методика определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства – Введ. 19.06.2020 г.; М.: Минстрой РФ № 332/пр – 20 стр.
- 65 Методика определения дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время – Введ. 25.05.2021 г.; М.: Минстрой РФ № 325/пр – 57 стр.
- 66 Налоговый кодекс Российской Федерации. Глава 2. [Электронный ресурс]: ФЗ от 31.07.1998 № 146-ФЗ (ред. от 28.05.2022) // Справочная правовая

система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

67 СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. – Введ. 01.01.1991 г.; Госстрой СССР - М.: АПП ЦИТП.

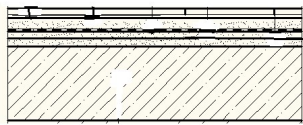
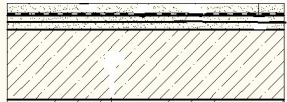

Приложение А. Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Всего ед. шт	Прим.
1	Защищенные от взлома, двупольные ГОСТ 31173-2003	3000x3000(h)	4	
2	Поливинилхлоридная двупольная, ГОСТ 30970-2002	1800x2100(h)	1	
3	Дверь внутренняя, глухая ГОСТ 6629-77	900x2100(h)	7	
4	Дверь внутренняя, глухая ГОСТ 6629-77	1200x2100(h)	4	
5	Металлическая однопольная ГОСТ 31173-2003	1200x2100(h)	2	
6	Металлическая однопольная ГОСТ 31173-2003	1440x2100(h)	1	
7	Дверь внутренняя, глухая ГОСТ 6629-77	1310x2100(h)	2	
ОК-1	ПВХ- профиль, двухкамерный стеклопакет ГОСТ 30674-99	2100x1200(h)	5	
ОК-2	ПВХ- профиль, двухкамерный стеклопакет ГОСТ 30674-99	1500x1200(h)	1	
ОК-3	ПВХ- профиль, двухкамерный стеклопакет ГОСТ 30674-99	600x600(h)	2	
ОК-4	ПВХ- профиль, двухкамерный стеклопакет ГОСТ 30674-99	1500x600(h)	1	
ОК-5	Алюминиевый профиль, двухкамерный стеклопакет ГОСТ 21519-2003	5700x8400(h)	2	
ОК-6	Алюминиевый профиль, двухкамерный стеклопакет ГОСТ 21519-2003	3600x8400(h)	1	
ОК-6	Алюминиевый профиль, двухкамерный стеклопакет ГОСТ 21519-2003	3000x1500(h)	2	

Приложение Б. Экспликация полов

Таблица Б.1 – Экспликация полов

№ помещения по проекту	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элемента пола, мм	Площадь, м ²
1 этаж				
4,6,7,8,9,10	1		1. Керамическая плитка (ГОСТ 6787–2001) – 11 мм. 2. Клей плиточный «ТиМ 35» 3. Прослойка и заполнение швов из цементно– песчаного раствора М150 – 50 мм 4. 1 слой поливинилхлоридной пленки на битумной мастике по ГОСТ2889– 80 – 3 мм 4. Подготовка - бетон кл. В15, армированная сеткой 4С (ГОСТ 23279-85) - 150мм 6. Грунт основания с втрамбованным щебнем крупностью 40-60мм	235,01
1,2,5	2		1. Бетон кл.В15 шлифованный – 20 мм. 2. Подготовка - бетон кл. В15, армированная сеткой 4С (ГОСТ 23279-85) - 150мм 3. Грунт основания с втрамбованным щебнем крупностью 40-60мм	684,15
2 этаж				
1,2,3,4,5	3		1. Керамическая плитка (ГОСТ 6787–2001) – 11 мм. 2. Клей плиточный «ТиМ 35» 3. Цементно-песчаная стяжка М200 армированная сеткой из 5Вр-1 с ячейкой 100x100 мм – 45 мм. 4. Гидроизоляционная пленка – 2 слоя. 5. Ж.б. плита – 100 мм (бетон В20, армированный сеткой). 6. Пароизоляционная пленка – 1 слой. 7. Двугавровая балка.	167,75

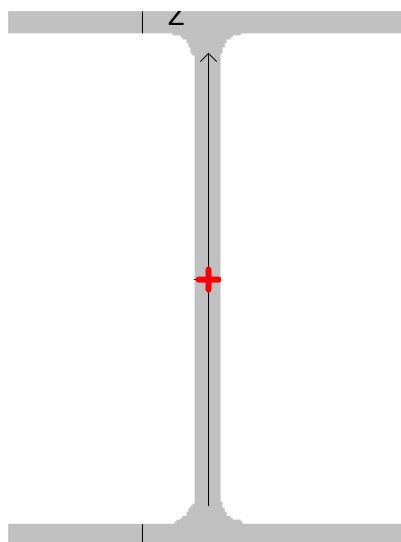
Приложение В. Ведомость отделки

Таблица В.1 – Ведомость отделки

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров						Примечание
	Потолок	Площадь, м ²	Стены и перегородки	Площадь, м ²	Низ стен и перегородок	Площадь, м ²	
Помещения на отм. 0.000							
1	Подвесной потолок КНАУФ Краска латексная ВД-КЧ	371,92	Сайдинг Кирпичные стены – простая штукатурка, затирка, окраска ВД-ВА	233,5	–	–	
2	Подвесной потолок КНАУФ Краска латексная ВД-КЧ	268,23	Кирпичные стены - штукатурка декоративная, окраска вододисперсионными составами. Сайдинг	285,19	–	–	
3, 4, 5	Подвесной потолок КНАУФ Краска латексная ВД-КЧ	215,74	Кирпичные стены - простая штукатурка, затирка, вододисперсионная покраска	353,63			
7, 8, 9, 10	Подвесной потолок КНАУФ Краска латексная ВД-КЧ	21,07	Гипсокартон в два слоя с обеих сторон, керамическая плитка	45,6			
6	Подвесной потолок КНАУФ Краска латексная ВД-КЧ	45,80	Сайдинг	111,08	–	–	
Помещения на отм. 3.300							
1,2,3,4	Подвесной потолок КНАУФ Краска латексная ВД-КЧ	100,88	Гипсокартон в два слоя с обеих сторон, простая штукатурка, затирка, вододисперсионная покраска	246,36	–	–	
5	Подвесной потолок КНАУФ Краска латексная ВД-КЧ	66,87	Сайдинг	111,08	–	–	

Приложение Г. Результаты расчета балки покрытия БП2

Результаты расчета геометрических характеристик балки покрытия БП2 в программе Конструктор сечений.



Элемент сечения	Угол	Зеркально
Швеллер с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-89 24П	0 град	-
Швеллер с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-89 24П	0 град	+

Габариты 180 x 240 мм

Геометрические характеристики			
	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	61,2	см ²
□	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	5820	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	948,782	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	14,81	см ⁴
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	9,752	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	3,937	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	485	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	485	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	105,42	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	105,42	см ³
W _{pl,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	558,971	см ³
W _{pl,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	169,442	см ³

	относительно оси V		
I_u	Максимальный момент инерции	5820	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	948,782	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	9,752	см
i_v	Минимальный радиус инерции	3,937	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	1,723	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	1,723	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	7,925	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	7,925	см
y_m	Координата центра масс по оси Y	3	см
z_m	Координата центра масс по оси Z	26,3	см
I_1	Момент инерции относительно глобальной оси Y	6370,8	см ⁴
I_2	Момент инерции относительно глобальной оси Z	43280,211	см ⁴
I_p	Полярный момент инерции	6768,782	см ⁴
i_p	Полярный радиус инерции	10,517	см
W_p	Полярный момент сопротивления	451,252	см ³

Отчет сформирован программой **Конструктор сечений (64-бит)**, версия: 21.1.1.1 от 22.07.2015

Результаты расчета балки покрытия БП2 в программе Комета. При расчете подобрано аналогичное сечение из прокатного двутавра 30Б1.

Неразрезные балки

Расчет выполнен по СП 16.13330.2011

Общие характеристики

Сталь: С345 категория 1

Группа конструкций по приложению В СП 16.13330 2

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1

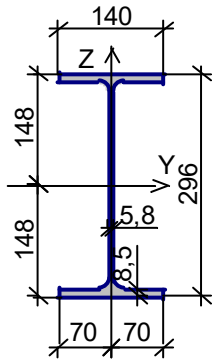
Коэффициент условий работы 1

Конструктивное решение



Расстояние между точками раскрепления из плоскости 1,2 м

Сечение





Профиль: Двутавр нормальный (Б) по ГОСТ 26020-83 30Б1

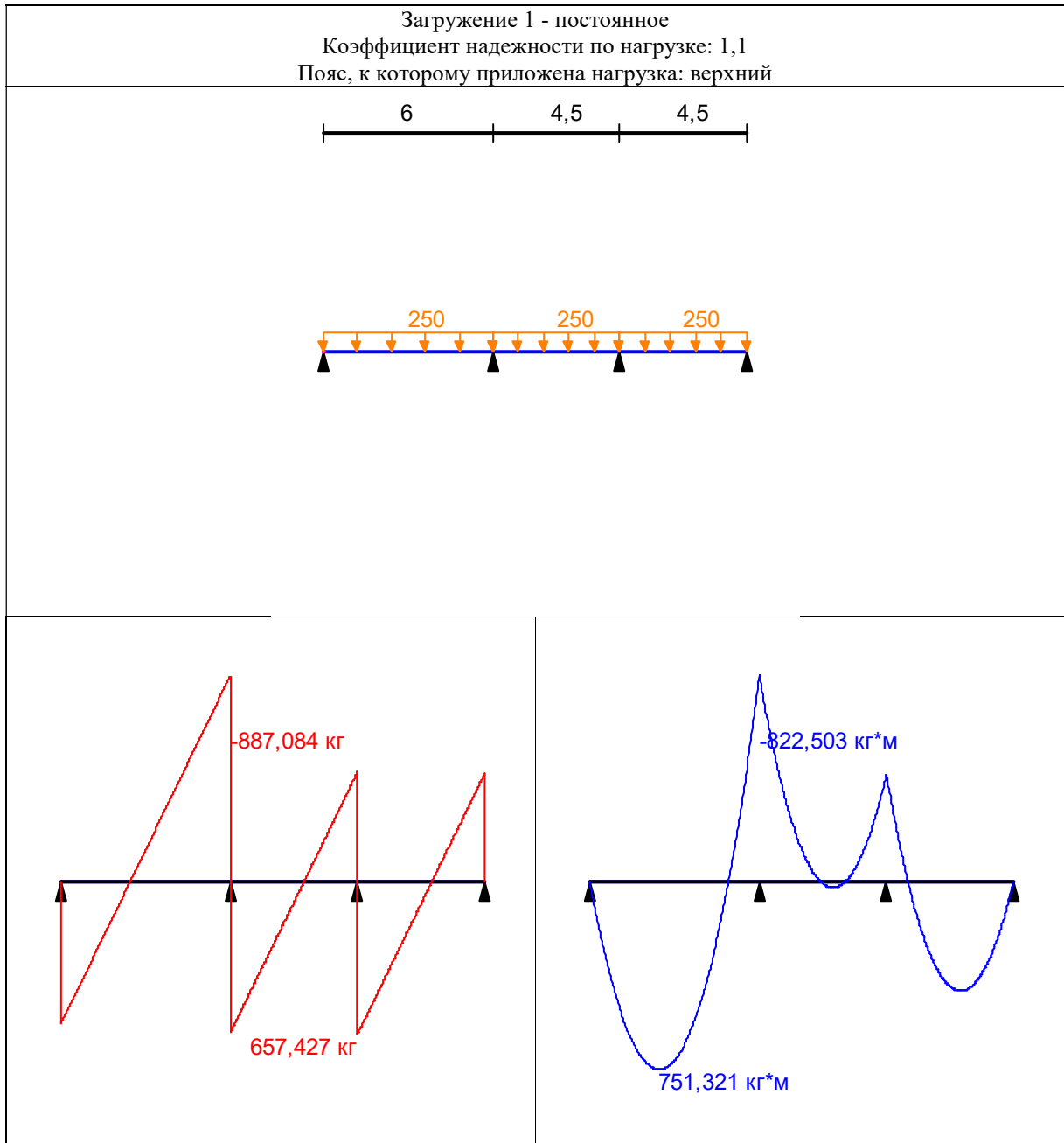
Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	41,92	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	16,606	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	15,889	см ²
□□	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	6328	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	390	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	10,841	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	80589,848	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	12,286	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	3,05	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	427,568	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	427,568	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	55,714	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	55,714	см ³
W _{pl,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	481,291	см ³
W _{pl,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	86,854	см ³
I _u	Максимальный момент инерции	6328	см ⁴
I _v	Минимальный момент инерции	390	см ⁴
i _u	Максимальный радиус инерции	12,286	см
i _v	Минимальный радиус инерции	3,05	см
a _{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	1,329	см
a _{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	1,329	см
a _{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	10,2	см
a _{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	10,2	см
P	Периметр	111,465	см




Загружение 1 - постоянное

	Тип нагрузки	Величина	
	пролет 1, длина = 6 м		
		250	кг/м

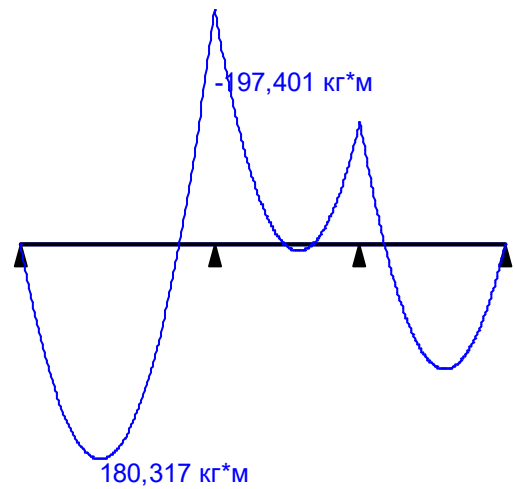
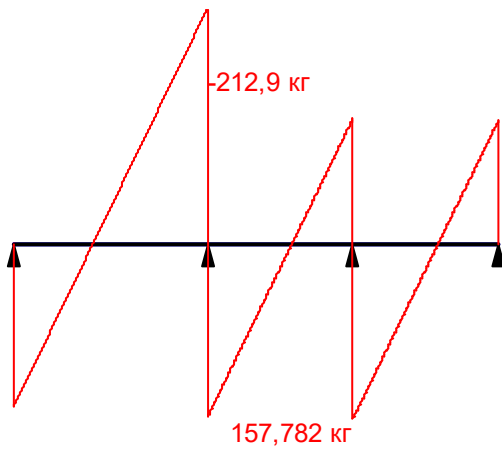
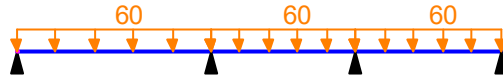
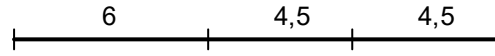
	Тип нагрузки	Величина	
	пролет 2, длина = 4,5 м		
		250	кг/м
	пролет 3, длина = 4,5 м		
		250	кг/м



Загрузка 2 - временное длительно действующее

	Тип нагрузки	Величина	
	пролет 1, длина = 6 м		
		60	кг/м
	пролет 2, длина = 4,5 м		
		60	кг/м
	пролет 3, длина = 4,5 м		
		60	кг/м

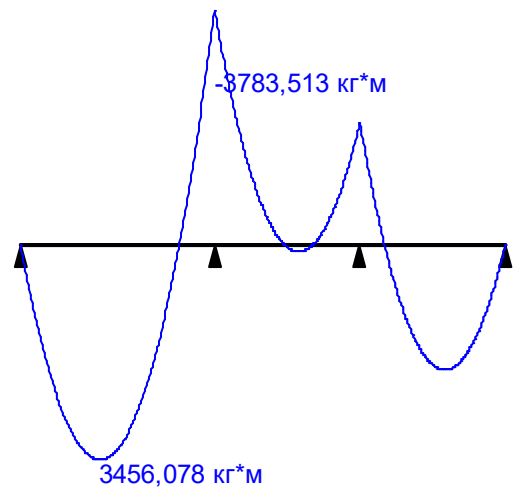
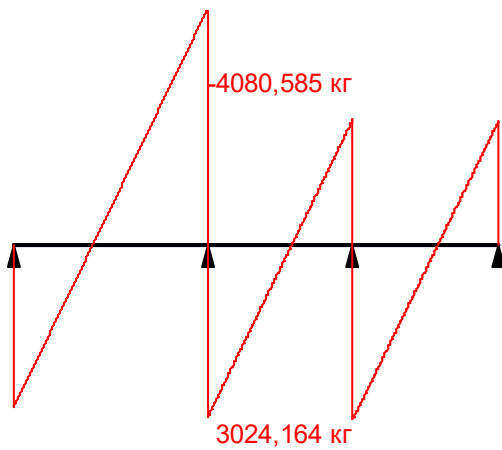
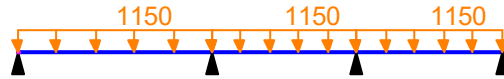
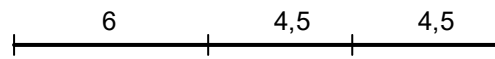
Загрузка 2 - временное длительно действующее
 Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1
 Пояс, к которому приложена нагрузка: нижний



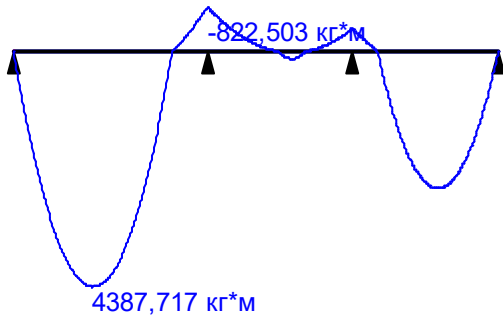
Загрузка 3 - временное кратковременное

	Тип нагрузки	Величина	
	пролет 1, длина = 6 м		
		1150	кг/м
	пролет 2, длина = 4,5 м		
		1150	кг/м
	пролет 3, длина = 4,5 м		
		1150	кг/м

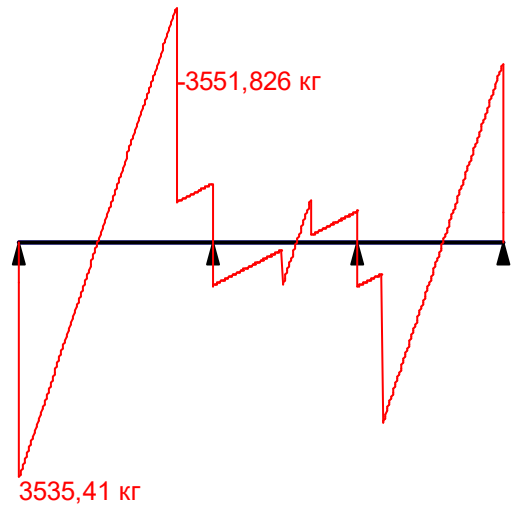
Загрузка 3 - временное кратковременное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1
Пояс, к которому приложена нагрузка: верхний



Огибающая величин M_{max} по значениям расчетных нагрузок

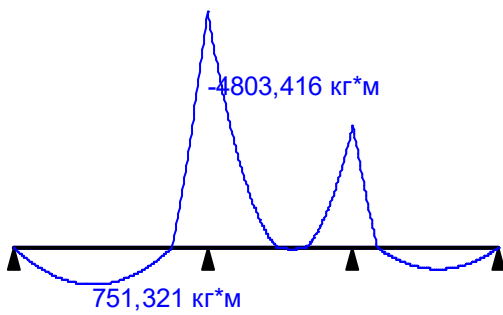


Максимальный изгибающий момент

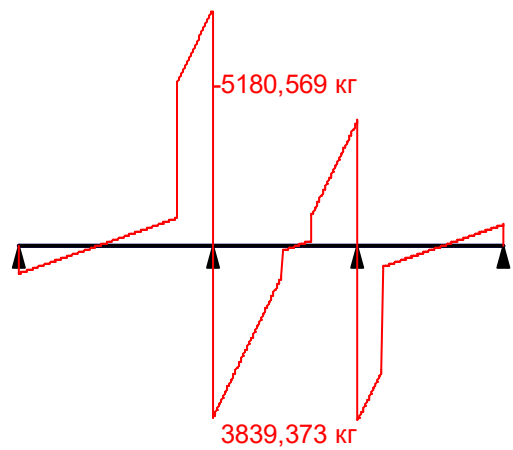


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям расчетных нагрузок

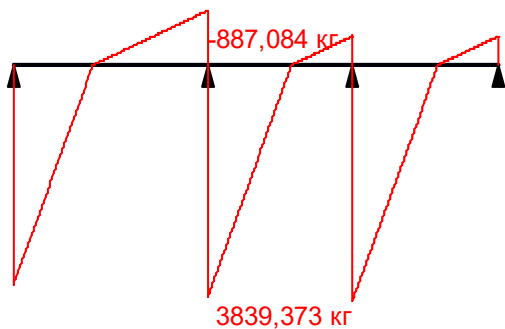


Минимальный изгибающий момент

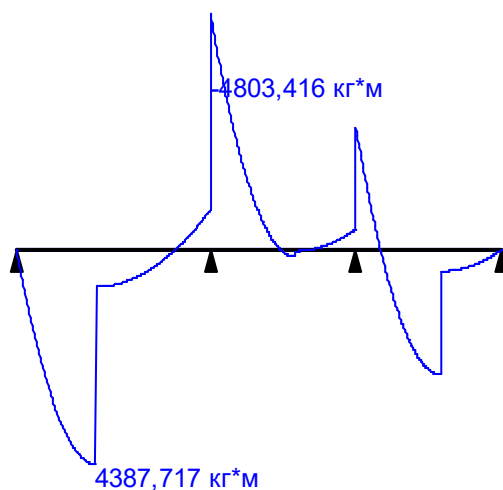


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок

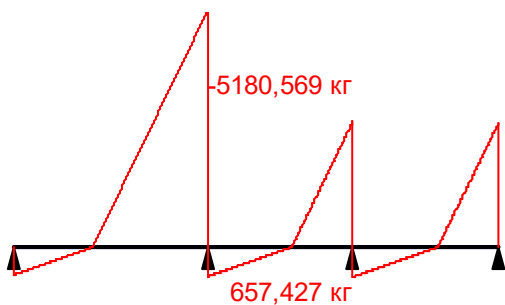


Максимальная перерезывающая сила

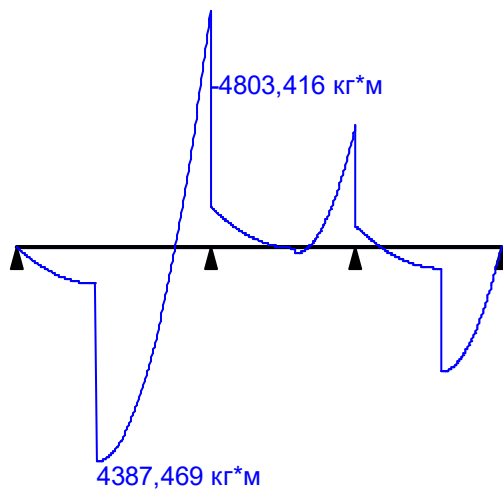


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок

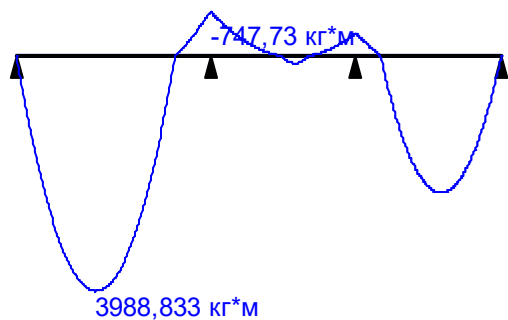


Минимальная перерезывающая сила

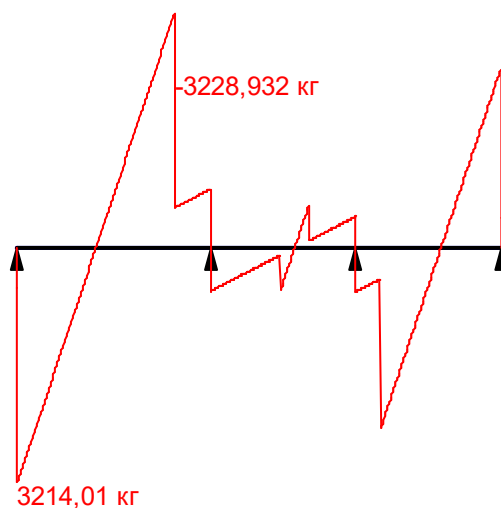


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин M_{max} по значениям нормативных нагрузок

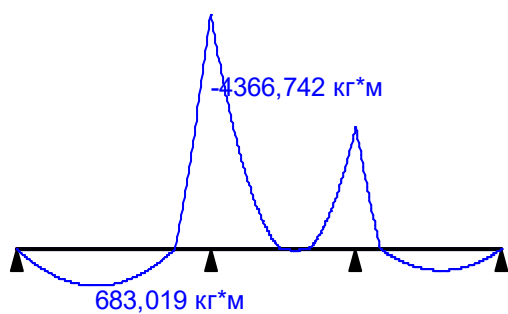


Максимальный изгибающий момент

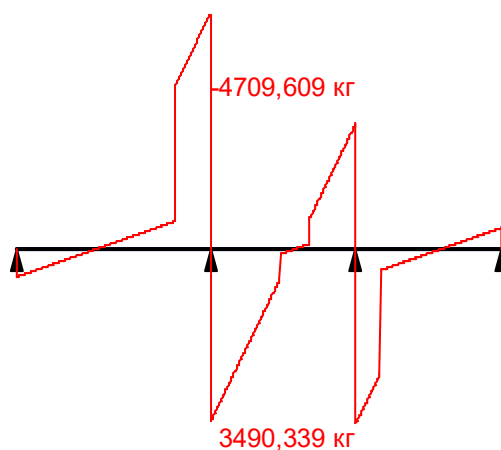


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

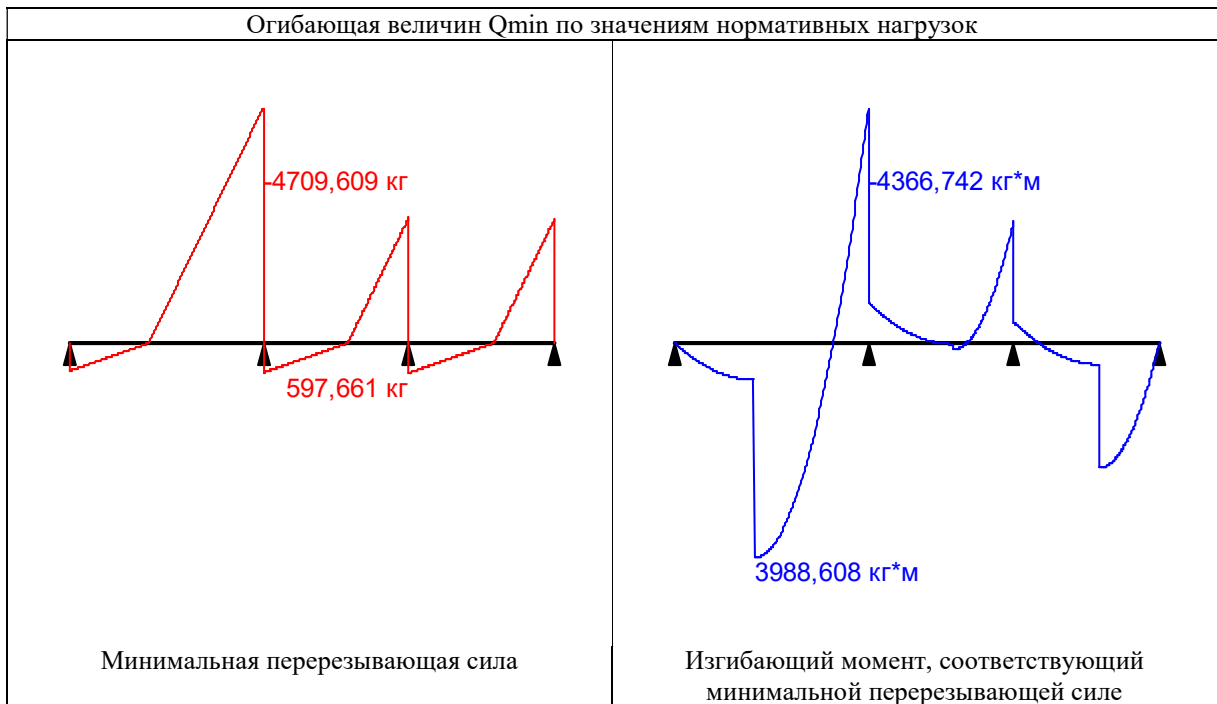
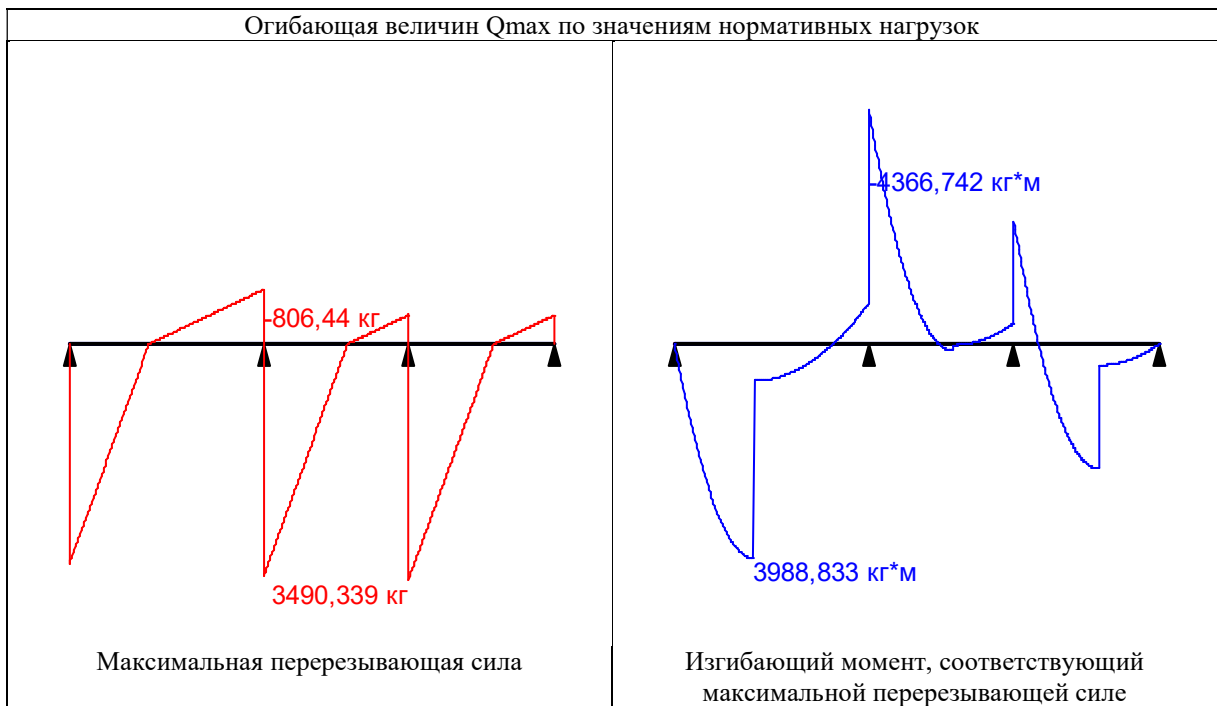
Огибающая величин M_{min} по значениям нормативных нагрузок



Минимальный изгибающий момент



Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту



	Опорные реакции			
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Сила в опоре 3	Сила в опоре 4
	кг	кг	кг	кг
по критерию M_{max}	612,916	1537,435	1132,075	467,573
по критерию M_{min}	612,916	8978,622	6611,32	467,573
по критерию Q_{max}	3579,431	4685,137	4314,021	467,573

	Опорные реакции			
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Сила в опоре 3	Сила в опоре 4
	кг	кг	кг	кг
по критерию Q_{min}	612,916	5830,921	3429,374	2730,627

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.8.2.1	Прочность при действии поперечной силы	0,175
п.8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента	0,35
п.8.4.1	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,35
п. 8.2.1	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,262

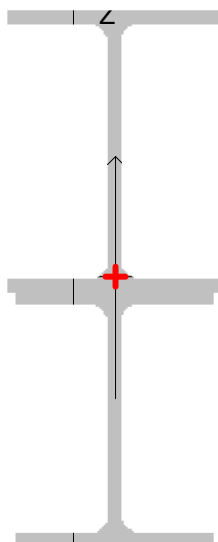
Коэффициент использования 0,35 - Прочность при действии изгибающего момента

Максимальный прогиб - 0,01 м

Отчет сформирован программой **Кристалл (64-бит)**, версия: 21.1.1.1 от 22.07.2015

Приложение Д. Результаты расчета балки покрытия БПЗ

Результаты расчета геометрических характеристик сечения балки БПЗ в программе Конструктор сечений.



Элемент сечения	Угол	Зеркально
Швеллер с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-89 20П	0 град	-
Швеллер с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-89 20П	0 град	+
Швеллер с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-89 18П	0 град	-
Швеллер с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-89 18П	0 град	+

Габариты 152 x 380 мм

Геометрические характеристики			
	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	88,2	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	13170,213	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	905,167	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	17	см ⁴
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	12,22	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	3,204	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	696,16	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	690,204	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	119,101	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления	119,101	см ³

	относительно оси V		
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	860,08	см ³
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	199,065	см ³
I_u	Максимальный момент инерции	13170,213	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	905,167	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	12,22	см
i_v	Минимальный радиус инерции	3,204	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	1,35	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	1,35	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	7,893	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	7,825	см
y_m	Координата центра масс по оси Y	3	см
z_m	Координата центра масс по оси Z	19,382	см
I_1	Момент инерции относительно глобальной оси Y	13964,013	см ⁴
I_2	Момент инерции относительно глобальной оси Z	34037,29	см ⁴
I_p	Полярный момент инерции	14075,38	см ⁴
i_p	Полярный радиус инерции	12,633	см
W_p	Полярный момент сопротивления	690,381	см ³

Отчет сформирован программой **Конструктор сечений (64-бит)**, версия: 21.1.1.1 от 22.07.2015

Результаты расчета балки покрытия в программе Кристалл.

Неразрезные балки

Расчет выполнен по СП 16.13330.2011

Общие характеристики

Сталь: С345 категория 1

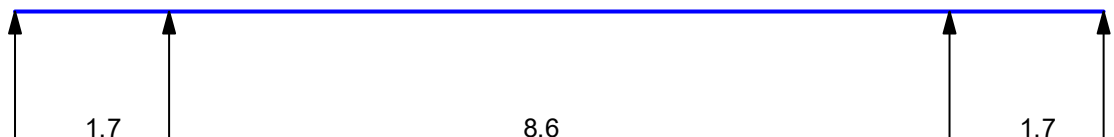
Группа конструкций по приложению В СП 16.13330.2011 2

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1

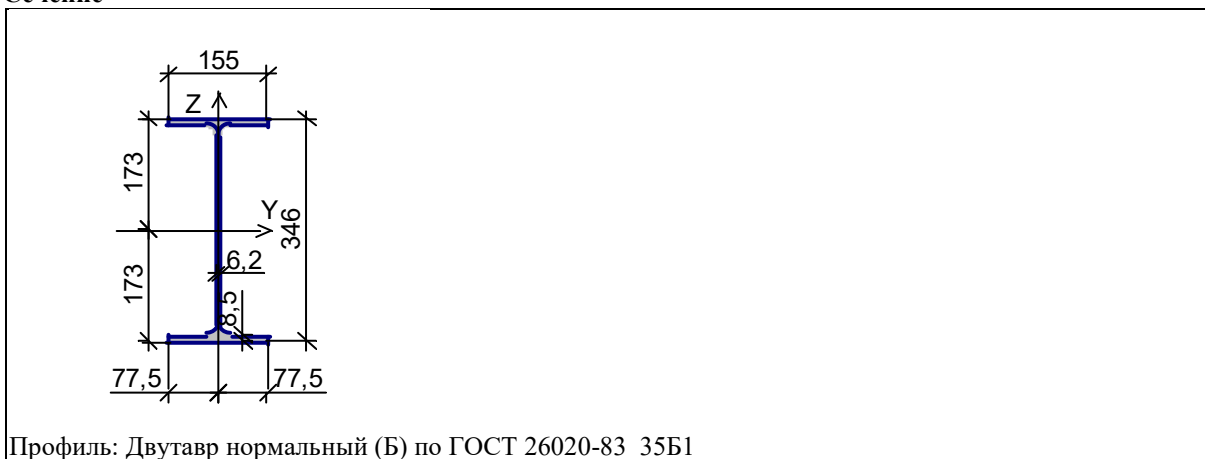
Коэффициент условий работы 1

Конструктивное решение



Расстояние между точками раскрепления из плоскости 1,2 м

Сечение






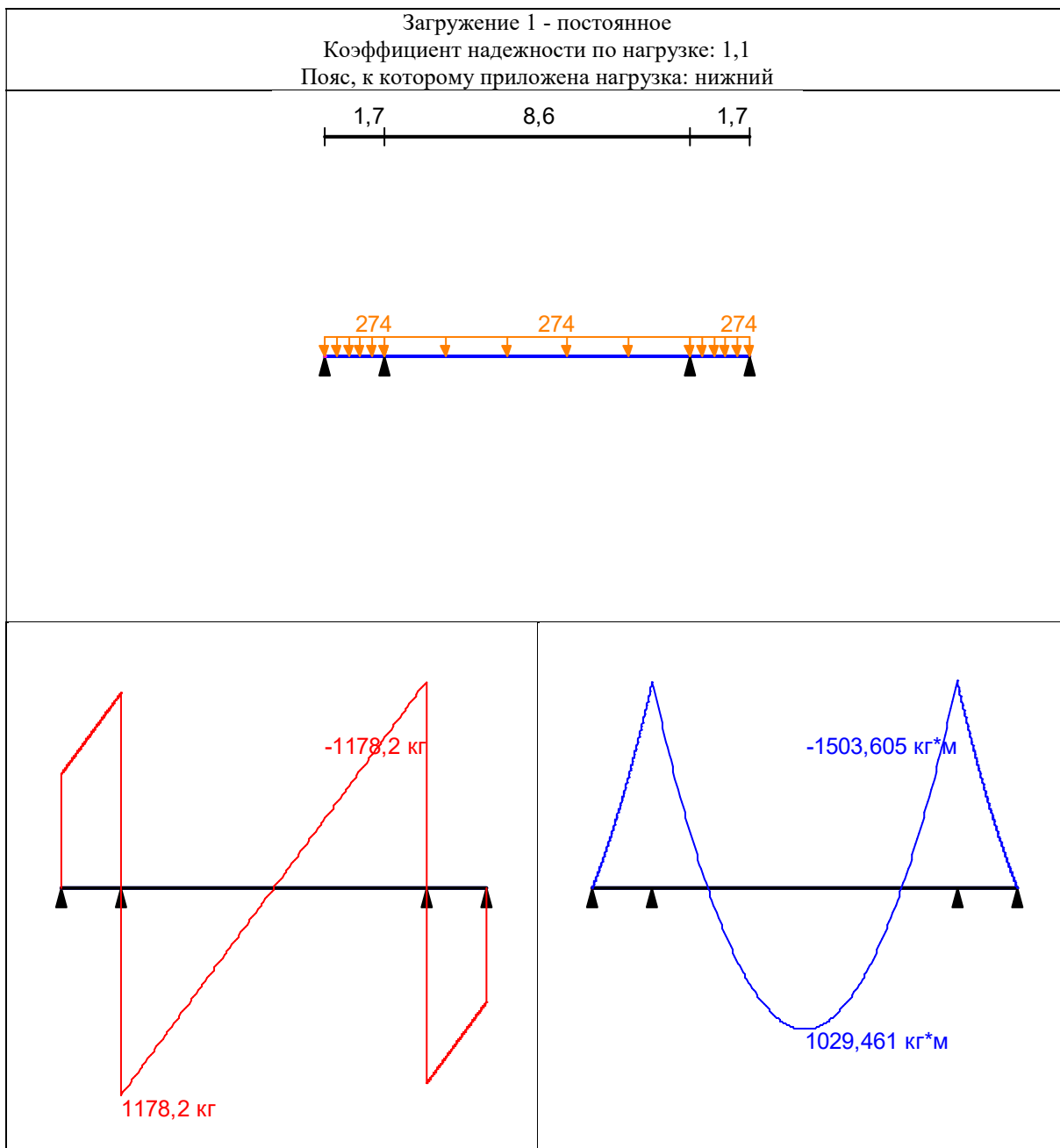
Профиль: Двутавр нормальный (Б) по ГОСТ 26020-83 35Б1

Геометрические характеристики


	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	49,53	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	18,37	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	20,081	см ²
□□	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	10060	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	529,6	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	14,843	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	150811,86	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	14,252	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	3,27	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	581,503	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	581,503	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	68,335	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	68,335	см ³
W _{pl,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	657,063	см ³
W _{pl,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	107,248	см ³
I _u	Максимальный момент инерции	10060	см ⁴
I _v	Минимальный момент инерции	529,6	см ⁴
i _u	Максимальный радиус инерции	14,252	см
i _v	Минимальный радиус инерции	3,27	см
a _{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	1,38	см
a _{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	1,38	см
a _{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	11,74	см
a _{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	11,74	см
P	Периметр	126,87	см



Загрузка 1 - постоянное

	Тип нагрузки	Величина	
	пролет 1, длина = 1,7 м		
		274	кг/м
	пролет 2, длина = 8,6 м		
		274	кг/м
	пролет 3, длина = 1,7 м		
		274	кг/м

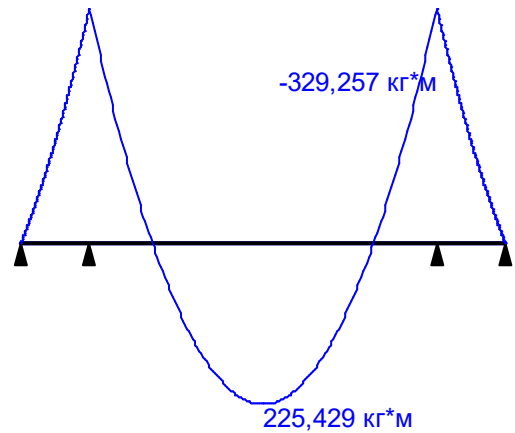
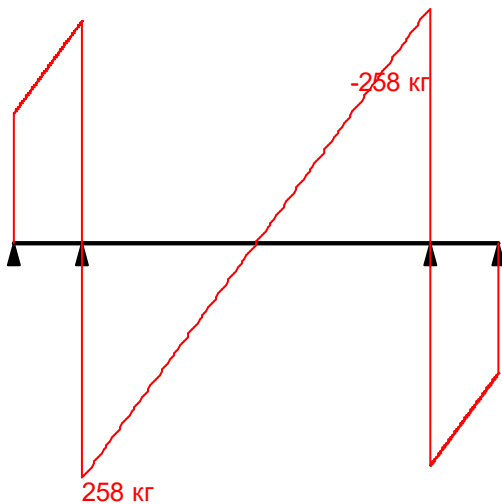
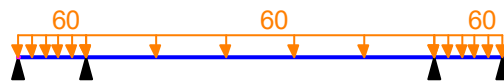
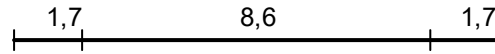


Загрузка 2 - временное длительно действующее




	Тип нагрузки	Величина	
	пролет 1, длина = 1,7 м		
		60	кг/м

	Тип нагрузки	Величина	
	пролет 2, длина = 8,6 м		
		60	кг/м
	пролет 3, длина = 1,7 м		
		60	кг/м

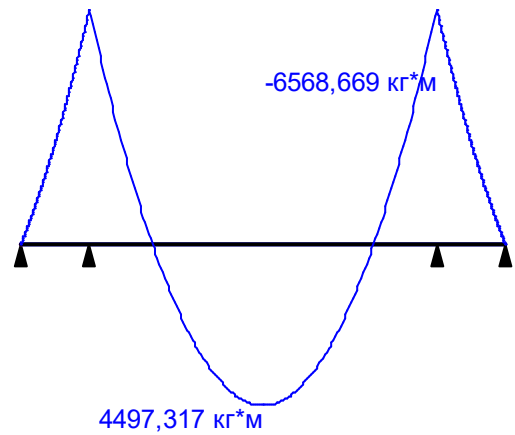
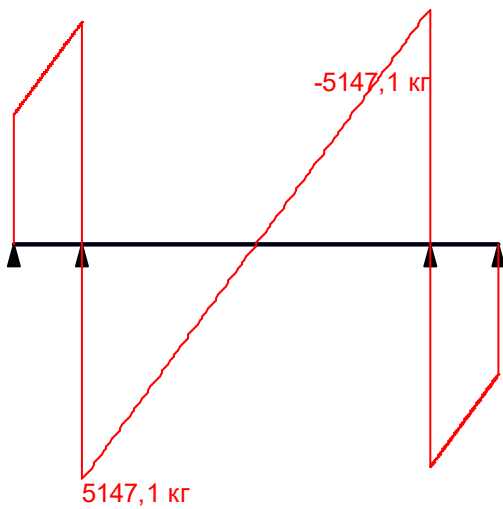
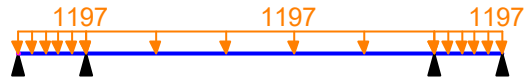
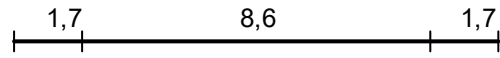
Загружение 2 - временное длительно действующее
 Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1
 Пояс, к которому приложена нагрузка: нижний



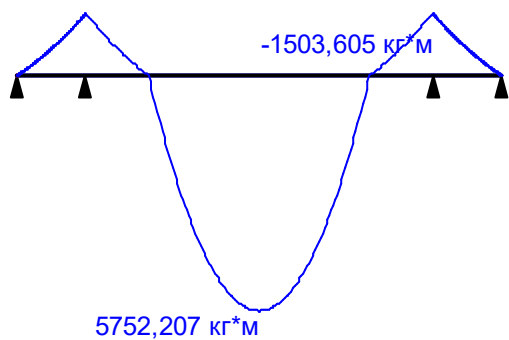
Загружение 3 - временное кратковременное

	Тип нагрузки	Величина	
	пролет 1, длина = 1,7 м		
		1197	кг/м
	пролет 2, длина = 8,6 м		
		1197	кг/м
	пролет 3, длина = 1,7 м		
		1197	кг/м

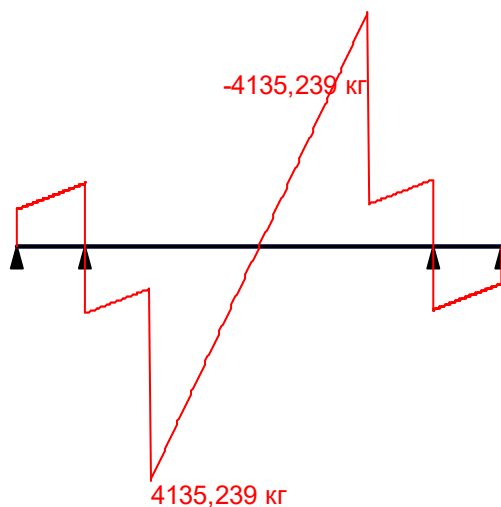
Загрузка 3 - временное кратковременное
Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1
Пояс, к которому приложена нагрузка: нижний



Огибающая величин M_{max} по значениям расчетных нагрузок

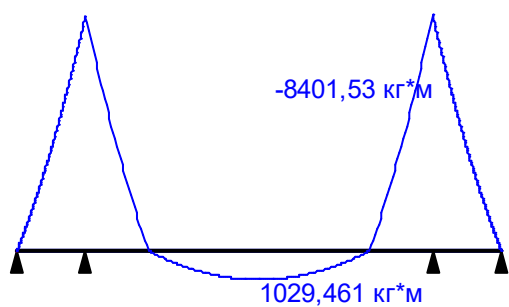


Максимальный изгибающий момент

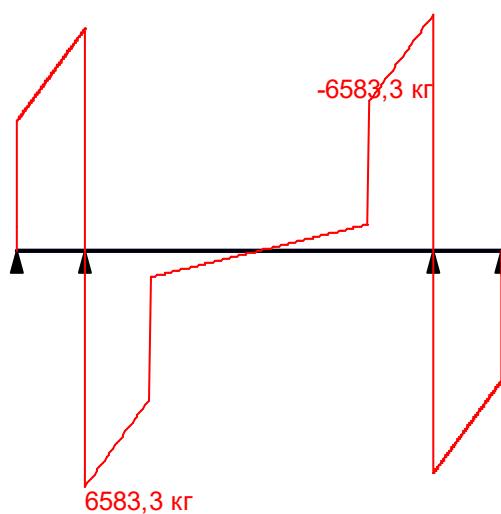


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям расчетных нагрузок



Минимальный изгибающий момент

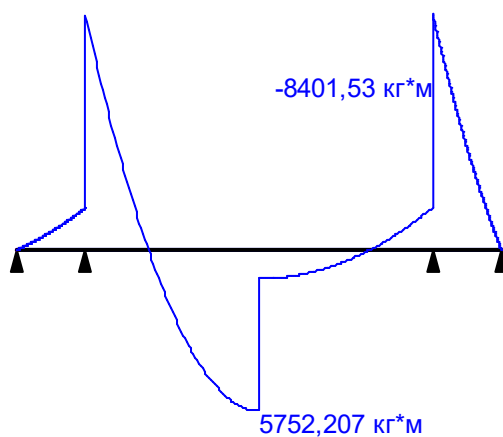


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок

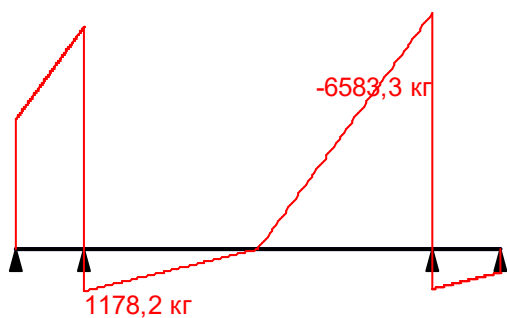


Максимальная перерезывающая сила

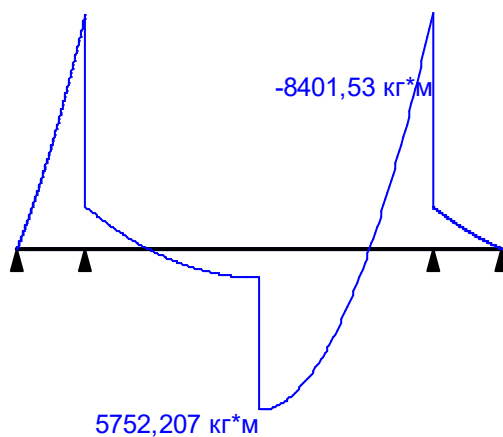


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок

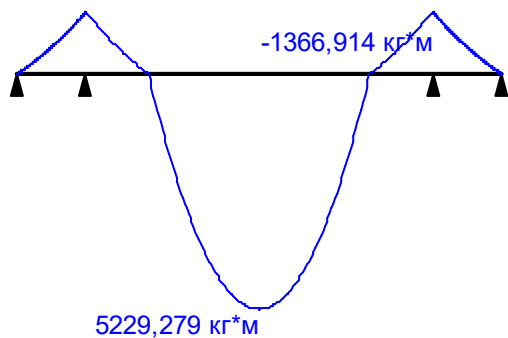


Минимальная перерезывающая сила

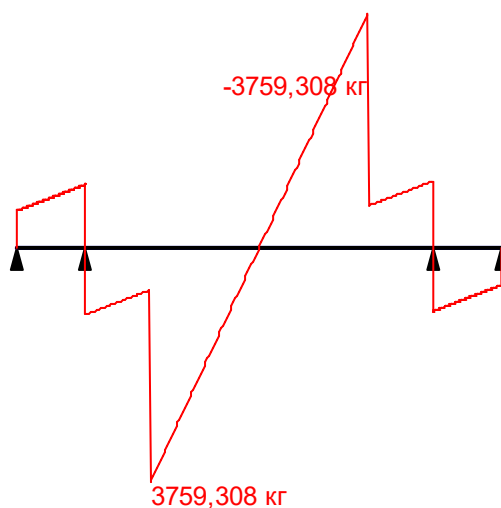


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин M_{max} по значениям нормативных нагрузок

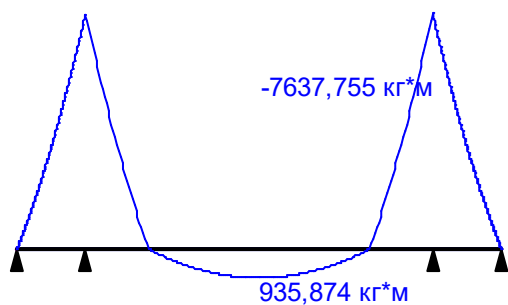


Максимальный изгибающий момент

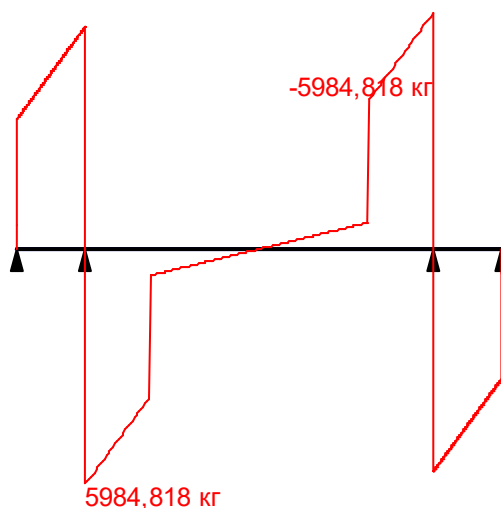


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

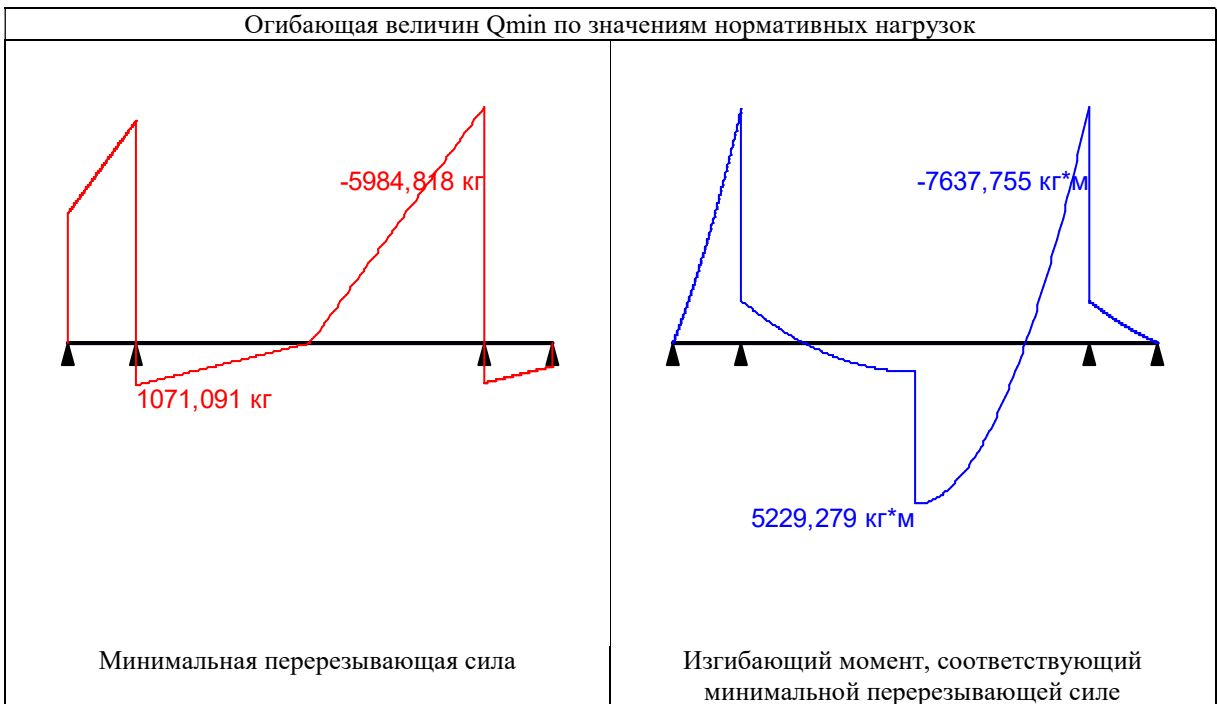
Огибающая величин M_{min} по значениям нормативных нагрузок



Минимальный изгибающий момент



Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту



	Опорные реакции			
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Сила в опоре 3	Сила в опоре 4
	кг	кг	кг	кг
по критерию M_{max}	-651,574	2295,574	2295,574	-651,574
по критерию M_{min}	-651,574	12826,727	12826,727	-651,574
по критерию Q_{max}	-651,574	7700,674	7421,627	-3640,727

	Опорные реакции			
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Сила в опоре 3	Сила в опоре 4
	кг	кг	кг	кг
по критерию Q_{min}	-3640,727	7421,627	7700,674	-651,574

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.8.2.1	Прочность при действии поперечной силы	0,176
п.8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента	0,45
п.8.4.1	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,45
п. 8.2.1	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,255

Коэффициент использования 0,45 - Прочность при действии изгибающего момента

Максимальный прогиб - 0,013 м

Отчет сформирован программой **Кристалл (64-бит)**, версия: 21.1.1.1 от 22.07.2015

Приложение Е. Локальный сметный расчет (смета) № 02-01-01

Приложение № 2
 Утверждено приказом № 421 от 4 августа 2020 г. Министра РФ в редакции приказа № 557 от 7 июля 2022 г.

Наименование программного продукта ГРАНД-Смета, версия 2023.1

 г. Ачинск

 (наименование стройки)

Автосалон «Автомир»

 (наименование объекта капитального строительства)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) № 02-01-01

на общестроительные работы

 (наименование работ и затрат)

Составлен базисно-индексным методом
 Основание вкр

 (проектная и (или) иная техническая документация)

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен I квартал 2023 г.

Сметная стоимость	<u>34 738,94</u>	<u>(2841,44)</u> тыс.руб.
в том числе:		
строительных работ	<u>27 120,91</u>	<u>(2218,33)</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>3 821,80</u>	<u>(102,19)</u> тыс.руб.
Нормативные затраты труда рабочих	<u>11 237,86</u>	<u>11 237,86</u> чел.час.
Нормативные затраты труда машинистов	<u>703,05</u>	<u>703,05</u> чел.час.

№ 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 ФРСН), 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	12,00
Раздел 1. Устройство фундаментов											
1	ФЕР05-01-029-01	Устройство железобетонных бурунабивных свай с бурением скважин вращательным (шнековым) способом в грунтах: 1 группы диаметром до 600 мм, длина свай до 12 м	м3			22,65					
		Объем=0.46*6+0.55*27+0.12*5+0.12*37									
		1 ОТ					15,42		349,26	37,4	13 062,32
		2 ЭМ					127,39		2 885,38	13,26	38 260,14
		3 в т.ч. ОТм					13,30		301,25	37,4	11 266,75
		4 М					183,78		4 162,62	8,33	34 674,62
<i>П,Н</i>	<i>01.4.03.06</i>	<i>Расход бурового инструмента</i>	<i>компл</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
<i>П,Н</i>	<i>04.1.02.05</i>	<i>Смеси бетонные тяжелого бетона</i>	<i>м3</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
<i>П,Н</i>	<i>08.4.02.03</i>	<i>Каркасы арматурные</i>	<i>т</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
		ЗТ	чел.-ч	1,66		37,599					
		ЗТм	чел.-ч	1,02		23,103					
		Итого по расценке					326,59		7 397,26		85 997,08
		ФОТ							650,51		24 329,07
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Свайные работы	%	117		117			761,10		28 465,01
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Свайные работы	%	70		70			455,36		17 030,35
		Прил. п.5.1									
		Всего по позиции							8 613,72		131 492,44
2	ФССЦ-04.1.02.05-0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)	м3			17,61	725,69		12 779,40	8,33	106 452,40
		(Свайные работы)									
		Объем=0.46*6+0.55*27									
		Всего по позиции							12 779,40		106 452,40
3	ФССЦ-04.3.01.09-0019	Раствор готовый кладочный, цементный, М400	м3			5,04	843,39		4 250,69	8,33	35 408,25
		(Свайные работы)									
		Объем=0.12*5+0.12*37									
		Всего по позиции							4 250,69		35 408,25
4	ФССЦ-01.8.01.07-0001	Стекло жидкое калийное	т			2,145	2 734,60		5 865,72	8,33	48 861,45
		(Свайные работы)									
		Объем=0,065*27+0,065*6									
		Всего по позиции							5 865,72		48 861,45
5	ФССЦ-08.4.03.02-0002	Сталь арматурная, горячекатаная, гладкая, класс А-I, диаметр 8 мм	т			0,400488	6 780,00		2 715,31	8,33	22 618,53
		(Свайные работы)									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		Объем=(5,624+6,512)*33/1000									
		Всего по позиции							2 715,31		22 618,53
6	ФССЦ-08.4.03.03-0003	Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс А500С, диаметр 10 мм (Свайные работы) Объем=8*0,197*33/1000	т			0,052008	5 802,77		301,79	8,33	2 513,91
		Всего по позиции							301,79		2 513,91
7	ФССЦ-08.4.03.03-0005	Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс А500С, диаметр 14 мм (Свайные работы) Объем=(25,368+30,2)*33/1000	т			1,833744	5 488,69		10 064,85	8,33	83 840,20
		Всего по позиции							10 064,85		83 840,20
8	ФЕР06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки Объем=(10,5+0,14*2+0,066*5) / 100	100 м3			0,1111					
		1 ОТ					1 053,00		116,99	37,4	4 375,43
		2 ЭМ					1 566,06		173,99	13,26	2 307,11
		3 в т.ч. ОТм					244,39		27,15	37,4	1 015,41
		4 М					909,27		101,02	8,33	841,50
H	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	102		11,3322					
		ЗТ	чел.-ч	135		14,9985					
		ЗТм	чел.-ч	18,12		2,013132					
		Итого по расценке					3 528,33		392,00		7 524,04
		ФОТ							144,14		5 390,84
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			147,02		5 498,66
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			83,60		3 126,69
		Всего по позиции							622,62		16 149,39
9	ФССЦ-04.1.02.05-0001	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В3,5 (М50) (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	м3			11,3322	545,60		6 182,85	8,33	51 503,14
		Всего по позиции							6 182,85		51 503,14
10	ФЕР06-01-001-22	Устройство ленточных фундаментов: железобетонных при ширине по верху до 1000 мм Объем=47,2 / 100	100 м3			0,472					
		1 ОТ					3 189,60		1 505,49	37,4	56 305,33
		2 ЭМ					3 499,23		1 651,64	13,26	21 900,75
		3 в т.ч. ОТм					405,88		191,58	37,4	7 165,09
		4 М					4 013,08		1 894,17	8,33	15 778,44
H	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	101,5		47,908					
H	08.4.03.03	Арматура	т	6,6		3,1152					
		ЗТ	чел.-ч	360		169,92					
		ЗТм	чел.-ч	30,37		14,33464					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		Итого по расценке					10 701,91		5 051,30		93 984,52
		ФОТ							1 697,07		63 470,42
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			1 731,01		64 739,83
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			984,30		36 812,84
		Всего по позиции							7 766,61		195 537,19
11	ФССЦ-04.1.02.05-0006	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В15 (М200)	м3			47,908	592,76		28 397,95	8,33	236 554,92
		(Материалы для строительных работ)									
		Всего по позиции							28 397,95		236 554,92
12	ФССЦ-08.4.03.02-0001	Сталь арматурная, горячекатаная, гладкая, класс А-I, диаметр 6 мм	т			0,465132	7 418,82		3 450,73	8,33	28 744,58
		(Материалы для строительных работ)									
		Объем=465,132/1000									
		Всего по позиции							3 450,73		28 744,58
13	ФССЦ-08.4.03.03-0023	Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс А-II, диаметр 14 мм	т			1,058208	5 859,05		6 200,09	8,33	51 646,75
		(Материалы для строительных работ)									
		Всего по позиции							6 200,09		51 646,75
14	ФЕР06-01-001-05	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3	100 м3			0,0255					
		Объем=(0,65*2+0,25*5) / 100									
		1 ОТ					5 408,02		137,90	37,4	5 157,46
		2 ЭМ					2 828,36		72,12	13,26	956,31
		3 в т.ч. ОТм					431,06		10,99	37,4	411,03
		4 М					4 148,05		105,78	8,33	881,15
H	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	101,5		2,58825					
H	08.4.03.03	Арматура	т	4,5		0,11475					
		ЗТ	чел.-ч	634		16,167					
		ЗТм	чел.-ч	32,12		0,81906					
		Итого по расценке					12 384,43		315,80		6 994,92
		ФОТ							148,89		5 568,49
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			151,87		5 679,86
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			86,36		3 229,72
		Всего по позиции							554,03		15 904,50
15	ФССЦ-04.1.02.05-0006	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В15 (М200)	м3			2,58825	592,76		1 534,21	8,33	12 779,97
		(Материалы для строительных работ)									
		Всего по позиции							1 534,21		12 779,97

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
16	ФССЦ-08.4.03.02-0001	Сталь арматурная, горячекатаная, гладкая, класс А-I, диаметр 6 мм (Материалы для строительных работ) Объем=(10,248*2+11,01*5)/1000	т			0,075546	7 418,82		560,46	8,33	4 668,63
Всего по позиции									560,46		4 668,63
17	ФССЦ-08.4.03.03-0023	Сталь арматурная, горячекатаная, периодического профиля, класс А-II, диаметр 14 мм (Материалы для строительных работ) Объем=(21,024*2+19,95*5)/1000	т			0,141798	5 859,05		830,80	8,33	6 920,56
Всего по позиции									830,80		6 920,56
18	ФЕР09-05-003-02	Постановка болтов: высокопрочных Объем=(86+4*5) / 100	100 шт			1,06					
		1 ОТ					154,88		164,17	37,4	6 139,96
		2 ЭМ					10,22		10,83	13,26	143,61
		3 в т.ч. ОТм					0,53		0,56	37,4	20,94
		4 М					203,46		215,67	8,33	1 796,53
<i>П,Н</i>	<i>01.7.15.02-0055</i>	<i>Болты высокопрочные</i>	<i>т</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
		ЗТ	чел.-ч	16,1		17,066					
		ЗТм	чел.-ч	0,05		0,053					
Итого по расценке							368,56		390,67		8 080,10
		ФОТ							164,73		6 160,90
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			153,20		5 729,64
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			102,13		3 819,76
Всего по позиции									646,00		17 629,50
19	ФССЦ-01.7.15.02-0055	Болты высокопрочные (Строительные металлические конструкции) Объем=(106*(3,62+0,123))/1000	т			0,396758	27 595,00		10 948,54	8,33	91 201,34
Всего по позиции									10 948,54		91 201,34
20	ФЕР08-01-003-07	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 м2			3,21					
		1 ОТ					201,61		647,17	37,4	24 204,16
		2 ЭМ					71,64		229,96	13,26	3 049,27
		3 в т.ч. ОТм					2,32		7,45	37,4	278,63
		4 М					62,75		201,43	8,33	1 677,91
<i>Н</i>	<i>01.2.01.02</i>	<i>Битум</i>	<i>т</i>	<i>0,016</i>		<i>0,05136</i>					
<i>Н</i>	<i>01.2.03.03</i>	<i>Мастика</i>	<i>т</i>	<i>0,24</i>		<i>0,7704</i>					
		ЗТ	чел.-ч	21,2		68,052					
		ЗТм	чел.-ч	0,2		0,642					
Итого по расценке							336,00		1 078,56		28 931,34

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		ФОТ							654,62		24 482,79
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.8	НР Конструкции из кирпича и блоков	%	110		110			720,08		26 931,07
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.8	СП Конструкции из кирпича и блоков	%	69		69			451,69		16 893,13
		Всего по позиции							2 250,33		72 755,54
21	ФССЦ-01.2.01.02-0001	Битум горячий (Материалы для строительных работ)	т			0,05136	1 946,91		99,99	8,33	832,92
		Всего по позиции							99,99		832,92
22	ФССЦ-01.2.03.03-0007	Мастика битумная (Материалы для строительных работ)	т			0,7704	3 316,55		2 555,07	8,33	21 283,73
		Всего по позиции							2 555,07		21 283,73
Итого по разделу 1 Устройство фундаментов :											
		Итого прямые затраты (справочно)							111 364,04		1 037 343,27
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							2 920,98	37,4	109 244,65
		Эксплуатация машин							5 023,92	13,26	66 617,18
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							538,98	37,4	20 157,85
		Материалы							103 419,14	8,33	861 481,44
		Строительные работы							117 191,76		1 255 299,83
		в том числе:									
		оплата труда							2 920,98	37,4	109 244,65
		эксплуатация машин и механизмов							5 023,92	13,26	66 617,18
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							538,98	37,4	20 157,85
		материалы							103 419,14	8,33	861 481,44
		накладные расходы							3 664,28		137 044,07
		сметная прибыль							2 163,44		80 912,49
		Итого ФОТ (справочно)							3 459,96		129 402,51
		Итого накладные расходы (справочно)							3 664,28		137 044,07
		Итого сметная прибыль (справочно)							2 163,44		80 912,49
		Итого по разделу 1 Устройство фундаментов							117 191,76		1 255 299,83
Раздел 2. Монтаж каркаса											
23	ФЕР09-03-002-01	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой: до 25 м цельного сечения массой до 1,0 т	т			13,36					
		1 ОТ						85,83	1 146,69	37,4	42 886,21
		2 ЭМ						257,59	3 441,40	13,26	45 632,96
		3 в т.ч. ОТм						28,96	386,91	37,4	14 470,43
		4 М						40,96	547,23	8,33	4 558,43
<i>H</i>	<i>07.2.07.12</i>	<i>Конструкции стальные</i>	<i>т</i>	<i>1</i>		<i>13,36</i>					
		ЗТ	чел.-ч	9,35					124,916		
		ЗТм	чел.-ч	2,17					28,9912		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		Итого по расценке					384,38		5 135,32		93 077,60
		ФОТ							1 533,60		57 356,64
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			1 426,25		53 341,68
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			950,83		35 561,12
		Всего по позиции							7 512,40		181 980,40
24	ФССП-08.3.11.01-0062	Швеллеры: № 24 сталь марки СтЗпс	т			13,36	4 600,00		61 456,00	8,33	511 928,48
		(Материалы для строительных работ)									
		Всего по позиции							61 456,00		511 928,48
25	ФЕР09-03-002-12	Монтаж балок перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м	т			5,61					
		Объем=2,41+1,15+0,23+1,6+0,18+0,04									
		1 ОТ					159,28		893,56	37,4	33 419,14
		2 ЭМ					467,67		2 623,63	13,26	34 789,33
		3 в т.ч. ОТм					42,84		240,33	37,4	8 988,34
		4 М					106,34		596,57	8,33	4 969,43
<i>H</i>	<i>07.2.07.12</i>	<i>Конструкции стальные</i>	<i>т</i>	<i>1</i>		<i>5,61</i>					
		ЗТ	чел.-ч	15,6		87,516					
		ЗТм	чел.-ч	2,88		16,1568					
		Итого по расценке					733,29		4 113,76		73 177,90
		ФОТ							1 133,89		42 407,48
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			1 054,52		39 438,96
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			703,01		26 292,64
		Всего по позиции							5 871,29		138 909,50
26	ФССП-08.3.11.01-0062	Швеллеры: № 24 сталь марки СтЗпс	т			3,56	4 600,00		16 376,00	8,33	136 412,08
		(Материалы для строительных работ)									
		Объем=2,41+1,15									
		Всего по позиции							16 376,00		136 412,08
27	ФССП-08.3.11.01-0060	Швеллеры: № 20 сталь марки СтЗпс	т			1,83	4 700,00		8 601,00	8,33	71 646,33
		(Материалы для строительных работ)									
		Объем=0,23+1,6									
		Всего по позиции							8 601,00		71 646,33
28	ФССП-08.3.11.01-0059	Швеллеры № 18, марка стали СтЗпс	т			0,04	4 700,00		188,00	8,33	1 566,04
		(Материалы для строительных работ)									
		Всего по позиции							188,00		1 566,04
29	ФССП-08.3.11.01-0058	Швеллеры № 16, марка стали СтЗпс5	т			0,18	6 423,20		1 156,18	8,33	9 630,98
		(Материалы для строительных работ)									
		Всего по позиции							1 156,18		9 630,98
30	ФЕР09-03-014-01	Монтаж раскосов	т			0,36					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		1 ОТ					345,67		124,44	37,4	4 654,06
		2 ЭМ					473,47		170,45	13,26	2 260,17
		3 в т.ч. ОТм					53,96		19,43	37,4	726,68
		4 М					232,33		83,64	8,33	696,72
<i>H</i>		<i>07.2.07.12 Конструкции стальные</i>	<i>т</i>	<i>l</i>		<i>0,36</i>					
		ЗТ	чел.-ч	39,55		14,238					
		ЗТм	чел.-ч	4,01		1,4436					
		Итого по расценке					1 051,47		378,53		7 610,95
		ФОТ							143,87		5 380,74
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 НР Строительные металлические конструкции Прил. п.9	%	93		93			133,80		5 004,09
		Приказ № 774/пр от 11.12.2020 СП Строительные металлические конструкции Прил. п.9	%	62		62			89,20		3 336,06
		Всего по позиции							601,53		15 951,10
31	ФССЦ-08.3.11.01-0050	Швеллеры № 10, марка стали Ст3пс5	т			0,36	6 780,00		2 440,80	8,33	20 331,86
		(Строительные металлические конструкции)									
		Всего по позиции							2 440,80		20 331,86
32	ФЕР09-03-015-01	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м	т			7,35					
		1 ОТ					123,23		905,74	37,4	33 874,68
		2 ЭМ					280,93		2 064,84	13,26	27 379,78
		3 в т.ч. ОТм					24,65		181,18	37,4	6 776,13
		4 М					85,49		628,35	8,33	5 234,16
<i>H</i>		<i>07.2.07.12 Конструкции стальные</i>	<i>т</i>	<i>l</i>		<i>7,35</i>					
		ЗТ	чел.-ч	14,1		103,635					
		ЗТм	чел.-ч	1,75		12,8625					
		Итого по расценке					489,65		3 598,93		66 488,62
		ФОТ							1 086,92		40 650,81
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 НР Строительные металлические конструкции Прил. п.9	%	93		93			1 010,84		37 805,25
		Приказ № 774/пр от 11.12.2020 СП Строительные металлические конструкции Прил. п.9	%	62		62			673,89		25 203,50
		Всего по позиции							5 283,66		129 497,37
33	ФССЦ-08.3.08.01-0037	Сталь угловая неравнополочная, марка стали: Ст3пс, размером 75x50 мм	т			7,35	6 353,56		46 698,67	8,33	388 999,92
		(Строительные металлические конструкции)									
		Всего по позиции							46 698,67		388 999,92
34	ФЕР09-04-006-01	Монтаж фахверка	т			4,88					
		1 ОТ					254,52		1 242,06	37,4	46 453,04
		2 ЭМ					536,02		2 615,78	13,26	34 685,24
		3 в т.ч. ОТм					41,45		202,28	37,4	7 565,27
		4 М					225,64		1 101,12	8,33	9 172,33
<i>П,Н</i>		<i>01.7.15.03-0042 Болты с гайками и шайбами строительные</i>	<i>кг</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00	
<i>H</i>	<i>07.2.03.06</i>	<i>Конструкции стальные</i>	<i>т</i>	<i>l</i>		<i>4,88</i>						
		ЗТ	чел.-ч	25,3		123,464						
		ЗТм	чел.-ч	3,08		15,0304						
		Итого по расценке					1 016,18		4 958,96		90 310,61	
		ФОТ							1 444,34		54 018,31	
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			1 343,24		50 237,03	
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			895,49		33 491,35	
		Всего по позиции							7 197,69		174 038,99	
35	ФССЦ-08.3.11.01-0053	Швеллеры: № 14 сталь марки Ст3пс	т			4,88	4 800,00		23 424,00	8,33	195 121,92	
		(Материалы для строительных работ)										
		Всего по позиции							23 424,00		195 121,92	
		Итого по разделу 2 Монтаж каркаса :										
		Итого прямые затраты (справочно)							178 526,15		1 666 303,29	
		в том числе:										
		Оплата труда рабочих							4 312,49	37,4	161 287,13	
		Эксплуатация машин							10 916,10	13,26	144 747,49	
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							1 030,13	37,4	38 526,86	
		Материалы							163 297,56	8,33	1 360 268,67	
		Строительные работы							186 807,22		1 976 014,97	
		в том числе:										
		оплата труда							4 312,49	37,4	161 287,13	
		эксплуатация машин и механизмов							10 916,10	13,26	144 747,49	
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							1 030,13	37,4	38 526,86	
		материалы							163 297,56	8,33	1 360 268,67	
		накладные расходы							4 968,65		185 827,01	
		сметная прибыль							3 312,42		123 884,67	
		Итого ФОТ (справочно)							5 342,62		199 813,98	
		Итого накладные расходы (справочно)							4 968,65		185 827,01	
		Итого сметная прибыль (справочно)							3 312,42		123 884,67	
		Итого по разделу 2 Монтаж каркаса							186 807,22		1 976 014,97	
Раздел 3. Наружные стены												
36	ФЕР09-04-006-04	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м	100 м2			9,1						
		Объем=910 / 100										
		1 ОТ							1 428,80	13 002,08	37,4	486 277,79
		2 ЭМ							5 157,63	46 934,43	13,26	622 350,54
		3 в т.ч. ОТм							453,43	4 126,21	37,4	154 320,25
		4 М							427,44	3 889,70	8,33	32 401,20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
П,Н	07.2.05.02	Панели многослойные стеновые с обшивкой из профильного настила	м2	0		0					
Н	07.2.07.13	Конструкции стальные нащельников и деталей обрамления	т	0,273		2,4843					
		ЗТ	чел.-ч	152		1383,2					
		ЗТм	чел.-ч	36,14		328,874					
		Итого по расценке					7 013,87		63 826,21		1 141 029,53
		ФОТ							17 128,29		640 598,04
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			15 929,31		595 756,18
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			10 619,54		397 170,78
		Всего по позиции							90 375,06		2 133 956,49
37	ФССЦ-07.2.07.13-0061	Конструкции стальные нащельников и деталей обрамления	т			2,4843	10 898,65		27 075,52	8,33	225 539,08
		(Материалы для строительных работ)									
		Всего по позиции							27 075,52		225 539,08
38	ФССЦ-07.2.05.02-0091	Панели трехслойные стеновые с обшивками из стальных профилированных листов с утеплителем из минераловатных плит рядовые, толщина утеплителя 100 мм-ПТС 130-С0.7	м2			910	645,42		587 332,20	8,33	4 892 477,23
		(Материалы для строительных работ)									
		Всего по позиции							587 332,20		4 892 477,23
		Итого по разделу 3 Наружные стены :									
		Итого прямые затраты (справочно)							678 233,93		6 259 045,84
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							13 002,08	37,4	486 277,79
		Эксплуатация машин							46 934,43	13,26	622 350,54
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							4 126,21	37,4	154 320,25
		Материалы							618 297,42	8,33	5 150 417,51
		Строительные работы							704 782,78		7 251 972,80
		в том числе:									
		оплата труда							13 002,08	37,4	486 277,79
		эксплуатация машин и механизмов							46 934,43	13,26	622 350,54
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							4 126,21	37,4	154 320,25
		материалы							618 297,42	8,33	5 150 417,51
		накладные расходы							15 929,31		595 756,18
		сметная прибыль							10 619,54		397 170,78
		Итого ФОТ (справочно)							17 128,29		640 598,04
		Итого накладные расходы (справочно)							15 929,31		595 756,18
		Итого сметная прибыль (справочно)							10 619,54		397 170,78
		Итого по разделу 3 Наружные стены							704 782,78		7 251 972,80
Раздел 4. Перекрытия											

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
39	ФЕР06-08-001-10	Устройство перекрытий по стальным балкам и монолитных участков при сборном железобетонном перекрытии площадью: более 5 м2 приведенной толщиной до 100 мм Объем=(167,75*0,1) / 100	100 м3			0,16775					
		1 ОТ					8 985,60		1 507,33	37,4	56 374,14
		2 ЭМ					5 446,74		913,69	13,26	12 115,53
		3 в т.ч. ОТм					630,07		105,69	37,4	3 952,81
		4 М					15 172,42		2 545,17	8,33	21 201,27
H	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	101,5		17,026625					
H	08.4.03.03	Арматура	т	10,9		1,828475					
		ЗТ	чел.-ч	1040		174,46					
		ЗТм	чел.-ч	46,96		7,87754					
		Итого по расценке					29 604,76		4 966,19		89 690,94
		ФОТ							1 613,02		60 326,95
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			1 645,28		61 533,49
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			935,55		34 989,63
		Всего по позиции							7 547,02		186 214,06
40	ФССП-08.4.03.04-0001	Сталь арматурная, горячекатаная, класс А-I, А-II, А-III (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	т			1,828475	5 650,00		10 330,88	8,33	86 056,23
		Всего по позиции							10 330,88		86 056,23
41	ФССП-04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В20 (М250) (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	м3			17,026625	665,00		11 322,71	8,33	94 318,17
		Всего по позиции							11 322,71		94 318,17
Итого по разделу 4 Перекрытия :											
		Итого прямые затраты (справочно)							26 619,78		270 065,34
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							1 507,33	37,4	56 374,14
		Эксплуатация машин							913,69	13,26	12 115,53
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							105,69	37,4	3 952,81
		Материалы							24 198,76	8,33	201 575,67
		Строительные работы							29 200,61		366 588,46
		в том числе:									
		оплата труда							1 507,33	37,4	56 374,14
		эксплуатация машин и механизмов							913,69	13,26	12 115,53
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							105,69	37,4	3 952,81
		материалы							24 198,76	8,33	201 575,67
		накладные расходы							1 645,28		61 533,49
		сметная прибыль							935,55		34 989,63

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		Итого ФОТ (справочно)							1 613,02		60 326,95
		Итого накладные расходы (справочно)							1 645,28		61 533,49
		Итого сметная прибыль (справочно)							935,55		34 989,63
		Итого по разделу 4 Перекрытия							29 200,61		366 588,46
Раздел 5. Установка окон и дверей											
42	ФЕР10-01-028-02	Установка в промышленных зданий блоков оконных с одинарными и спаренными переплетами площадью проема: до 10 м2 Объем=(2,1*1,2*5+1,5*1,2+0,6*0,6*2+1,5*0,6) / 100	100 м2			0,1602					
		1 ОТ					747,48		119,75	37,4	4 478,65
		2 ЭМ					308,11		49,36	13,26	654,51
		3 в т.ч. ОТм					44,50		7,13	37,4	266,66
		4 М					1 680,33		269,19	8,33	2 242,35
H	08.1.02.11	Закрепы металлические	кг	9		1,4418					
H	11.1.01.10	Наличники	м	283		45,3366					
H	11.2.07.05	Блоки оконные	м2	100		16,02					
		ЗТ	чел.-ч	89,95		14,40999					
		ЗТм	чел.-ч	3,6		0,57672					
		Итого по расценке					2 735,92		438,30		7 375,51
		ФОТ							126,88		4 745,31
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.10	НР Деревянные конструкции	%	108		108			137,03		5 124,93
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.10	СП Деревянные конструкции	%	55		55			69,78		2 609,92
		Всего по позиции							645,11		15 110,36
43	ФССЦ-11.3.02.02-0019	Блок оконный из ПВХ-профилей, одностворчатый, с поворотной створкой, с двухкамерным стеклопакетом (32 мм), площадью более 2 м2 (Деревянные конструкции)	м2			16,02	2 849,13		45 643,06	8,33	380 206,69
		Всего по позиции							45 643,06		380 206,69
44	ФССЦ-11.1.01.11-0001	Нашельники, размер 34x13 мм (Деревянные конструкции)	м			45,3366	3,00		136,01	8,33	1 132,96
		Всего по позиции							136,01		1 132,96
45	ФССЦ-08.1.02.11-0011	Поковки оцинкованные, масса 1,8 кг (Деревянные конструкции) Объем=1,4418/1000	т			0,001442	8 460,00		12,20	8,33	101,63
		Всего по позиции							12,20		101,63
46	ФЕР09-04-010-04	Устройство балконных светопрозрачных ограждений на основе алюминиевых профилей и перильных ограждений на основе стального каркаса Объем=(5,7*8,4*2+3,6*8,4+3*1,5*2) / 10	10 м2			13,5					
		1 ОТ					249,15		3 363,53	37,4	125 796,02

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		2 ЭМ					22,25		300,38	13,26	3 983,04
		4 М					1 282,52		17 314,02	8,33	144 225,79
<i>П,Н</i>	<i>09.1.01.01</i>	<i>Витражи из алюминиевых сплавов с нащельниками и сливами</i>	<i>м2</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
		ЗТ	чел.-ч	27,14		366,39					
		Итого по расценке					1 553,92		20 977,93		274 004,85
		ФОТ							3 363,53		125 796,02
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			3 128,08		116 990,30
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			2 085,39		77 993,53
		Всего по позиции							26 191,40		468 988,68
47	ФССЦ-09.1.01-0001	Витражи для общественных, производственных и жилых зданий спаренные из алюминиевого комбинированного профиля одинарной конструкции с одинарным остеклением, с нащельниками и сливами	м2			135	553,92		74 779,20	8,33	622 910,74
		(Строительные металлические конструкции) Объем=5,7*8,4*2+3,6*8,4+3*1,5*2									
		Всего по позиции							74 779,20		622 910,74
48	ФЕР09-04-011-01	Монтаж каркасов ворот большепролетных зданий, ангаров и др. без механизмов открывания	т			0,8307					
		Объем=(3*3+1,8*2,1)*65/1000									
		1 ОТ					416,48		345,97	37,4	12 939,28
		2 ЭМ					2 416,02		2 006,99	13,26	26 612,69
		3 в т.ч. ОТм					123,85		102,88	37,4	3 847,71
		4 М					490,24		407,24	8,33	3 392,31
<i>П,Н</i>	<i>01.7.15.03-0042</i>	<i>Болты с гайками и шайбами строительные</i>	<i>кг</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
<i>Н</i>	<i>08.1.06.01</i>	<i>Конструкции стальные</i>	<i>т</i>	<i>1</i>		<i>0,8307</i>					
		ЗТ	чел.-ч	41,4		34,39098					
		ЗТм	чел.-ч	8,87		7,368309					
		Итого по расценке					3 322,74		2 760,20		42 944,28
		ФОТ							448,85		16 786,99
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			417,43		15 611,90
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			278,29		10 407,93
		Всего по позиции							3 455,92		68 964,11
49	ФССЦ-08.1.06.01-0001	Ворота раздвижные металлические глухие	т			2,34	17 470,15		40 880,15	8,33	340 531,65
		(Материалы для строительных работ) Объем=(3*3*4)*65/1000									
		Всего по позиции							40 880,15		340 531,65
50	ФЕР09-04-012-01	Установка металлических дверных блоков в готовые проемы	м2			8,064					
		Объем=1,2*2*2,1+1,44*2,1									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		1 ОТ					23,81		192,00	37,4	7 180,80
		2 ЭМ					14,41		116,20	13,26	1 540,81
		3 в т.ч. ОТм					1,97		15,89	37,4	594,29
		4 М					25,72		207,41	8,33	1 727,73
<i>П,Н</i>	<i>01.7.04.07 Скобяные изделия</i>		<i>компл</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
<i>Н</i>	<i>07.1.01.03 Блоки дверные металлические</i>		<i>м2</i>	<i>1</i>		<i>8,064</i>					
		ЗТ	чел.-ч	2,4		19,3536					
		ЗТм	чел.-ч	0,17		1,37088					
		Итого по расценке					63,94		515,61		10 449,34
		ФОТ							207,89		7 775,09
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			193,34		7 230,83
	Прил. п.9										
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			128,89		4 820,56
	Прил. п.9										
		Всего по позиции							837,84		22 500,73
51	ФССЦ-07.1.01.03-0002	Блок дверной стальной наружный двупольный типа ДСН ДКН, площадь 2,73 м2. (Строительные металлические конструкции)	м2			8,064	1 465,11		11 814,65	8,33	98 416,03
		Всего по позиции							11 814,65		98 416,03
52	ФССЦ-01.7.04.07-0003	Комплект скобяных изделий для блоков входных дверей в помещение однопольных (Строительные металлические конструкции)	компл			3	94,68		284,04	8,33	2 366,05
		Всего по позиции							284,04		2 366,05
53	ФЕР10-01-039-01	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема до 3 м2	100 м2			0,28812					
		Объем=(0,9*2,1*7+1,2*2,1*4+1,31*2,1*2) / 100									
		1 ОТ					821,89		236,80	37,4	8 856,32
		2 ЭМ					1 132,88		326,41	13,26	4 328,20
		3 в т.ч. ОТм					172,57		49,72	37,4	1 859,53
		4 М					2 088,57		601,76	8,33	5 012,66
<i>П,Н</i>	<i>01.7.04.07 Скобяные изделия</i>		<i>компл</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
<i>Н</i>	<i>11.2.02.01 Блоки дверные</i>		<i>м2</i>	<i>100</i>		<i>28,812</i>					
		ЗТ	чел.-ч	89,53		25,7953836					
		ЗТм	чел.-ч	13,04		3,7570848					
		Итого по расценке					4 043,34		1 164,97		18 197,18
		ФОТ							286,52		10 715,85
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Деревянные конструкции	%	108		108			309,44		11 573,12
	Прил. п.10										
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Деревянные конструкции	%	55		55			157,59		5 893,72
	Прил. п.10										
		Всего по позиции							1 632,00		35 664,02
54	ФССЦ-11.2.02.03-0001	Блок дверной деревянный внутренний с древесноволокнистыми плитами	м2			28,812	333,03		9 595,26	8,33	79 928,52

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		(Деревянные конструкции)									
		Всего по позиции							9 595,26		79 928,52
55	ФССЦ-01.7.04.07-0003	Комплект скобяных изделий для блоков входных дверей в помещение однопольных (Строительные металлические конструкции) Объем=2+4+7	компл			13	94,68		1 230,84	8,33	10 252,90
		Всего по позиции							1 230,84		10 252,90
		Итого по разделу 5 Установка окон и дверей :									
		Итого прямые затраты (справочно)							210 232,42		1 888 818,32
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							4 258,05	37,4	159 251,07
		Эксплуатация машин							2 799,34	13,26	37 119,25
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							175,62	37,4	6 568,19
		Материалы							203 175,03	8,33	1 692 448,00
		Строительные работы							217 137,68		2 147 075,06
		в том числе:									
		оплата труда							4 258,05	37,4	159 251,07
		эксплуатация машин и механизмов							2 799,34	13,26	37 119,25
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							175,62	37,4	6 568,19
		материалы							203 175,03	8,33	1 692 448,00
		накладные расходы							4 185,32		156 531,08
		сметная прибыль							2 719,94		101 725,66
		Итого ФОТ (справочно)							4 433,67		165 819,26
		Итого накладные расходы (справочно)							4 185,32		156 531,08
		Итого сметная прибыль (справочно)							2 719,94		101 725,66
		Итого по разделу 5 Установка окон и дверей							217 137,68		2 147 075,06
Раздел 6. Устройство полов											
1 тип											
56	ФЕР11-01-003-03	Устройство уплотняемых самоходными катками подстилающих слоев: щебеночных Объем=0,12*235,01	м3				28,2012				
		1 ОТ						24,51	691,21	37,4	25 851,25
		2 ЭМ						77,64	2 189,54	13,26	29 033,30
		3 в т.ч. ОТм						4,95	139,60	37,4	5 221,04
		4 М						0,41	11,56	8,33	96,29
Н	02.2.05.04	Щебень из природного камня для строительных работ фракции 10-20 мм	м3	0,09			2,538108				
Н	02.2.05.04	Щебень из природного камня для строительных работ фракции 40-70 мм	м3	1			28,2012				
Н	02.2.05.04	Щебень из природного камня для строительных работ фракции 5-10 мм	м3	0,18			5,076216				
		ЗТ	чел.-ч	3			84,6036				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		ЗТм	чел.-ч	0,48		13,536576					
		Итого по расценке					102,56		2 892,31		54 980,84
		ФОТ							830,81		31 072,29
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			930,51		34 800,96
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			540,03		20 196,99
		Всего по позиции							4 362,85		109 978,79
57	ФССЦ-02.2.05.04-1567	Щебень М 400, фракция 5(3)-10 мм, группа 2	м3			28,2012	131,08		3 696,61	8,33	30 792,76
		(Полы)									
		Всего по позиции							3 696,61		30 792,76
58	ФЕР11-01-002-09	Устройство подстилающих слоев: бетонных	м3			35,25					
		Объем=235,0*0,15									
		1 ОТ					30,67		1 081,12	37,4	40 433,89
		2 ЭМ					0,24		8,46	13,26	112,18
		4 М					7,53		265,43	8,33	2 211,03
<i>H</i>	<i>04.1.02.05</i>	<i>Смеси бетонные тяжелого бетона</i>	<i>м3</i>	<i>1,02</i>		<i>35,955</i>					
		ЗТ	чел.-ч	3,66		129,015					
		Итого по расценке					38,44		1 355,01		42 757,10
		ФОТ							1 081,12		40 433,89
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			1 210,85		45 285,96
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			702,73		26 282,03
		Всего по позиции							3 268,59		114 325,09
59	ФССЦ-04.1.02.05-0006	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В15 (М200)	м3			35,955	592,76		21 312,69	8,33	177 534,71
		(Полы)									
		Всего по позиции							21 312,69		177 534,71
60	ФЕР06-03-004-12	Армирование подстилающих слоев и набетонок	т			1,372458					
		Объем=5,84*235,01/1000									
		1 ОТ					102,78		141,06	37,4	5 275,64
		2 ЭМ					30,45		41,79	13,26	554,14
		3 в т.ч. ОТм					4,35		5,97	37,4	223,28
		4 М					285,60		391,97	8,33	3 265,11
<i>H</i>	<i>08.4.03.03</i>	<i>Арматура</i>	<i>т</i>	<i>1</i>		<i>1,372458</i>					
		ЗТ	чел.-ч	11,6		15,9205128					
		ЗТм	чел.-ч	0,35		0,4803603					
		Итого по расценке					418,83		574,82		9 094,89
		ФОТ							147,03		5 498,92
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			149,97		5 608,90

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			85,28		3 189,37
		Всего по позиции							810,07		17 893,16
61	ФССЦ-08.4.03.03-0002	Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс А500С, диаметр 8 мм (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	т			1,372458	6 213,48		8 527,74	8,33	71 036,07
		Всего по позиции							8 527,74		71 036,07
62	ФЕР11-01-050-01	Устройство пароизоляции из полиэтиленовой пленки в один слой насухо Объем=235,01 / 100	100 м2			2,3501					
		1 ОТ					29,43		69,16	37,4	2 586,58
		2 ЭМ					1,31		3,08	13,26	40,84
		3 в т.ч. ОТм					0,23		0,54	37,4	20,20
		4 М					1 492,06		3 506,49	8,33	29 209,06
		ЗТ	чел.-ч	3,45		8,107845					
		ЗТм	чел.-ч	0,02		0,047002					
		Итого по расценке					1 522,80		3 578,73		31 836,48
		ФОТ							69,70		2 606,78
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			78,06		2 919,59
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			45,31		1 694,41
		Всего по позиции							3 702,10		36 450,48
63	ФЕР11-01-011-01	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм Объем=235,01 / 100	100 м2			2,3501					
		1 ОТ					282,66		664,28	37,4	24 844,07
		2 ЭМ					43,61		102,49	13,26	1 359,02
		3 в т.ч. ОТм					17,15		40,30	37,4	1 507,22
		4 М					8,54		20,07	8,33	167,18
<i>H</i>	<i>04.3.01.09</i>	<i>Раствор готовый кладочный тяжелый цементный</i>	<i>м3</i>	<i>2,04</i>		<i>4,794204</i>					
		ЗТ	чел.-ч	35,6		83,66356					
		ЗТм	чел.-ч	1,27		2,984627					
		Итого по расценке					334,81		786,84		26 370,27
		ФОТ							704,58		26 351,29
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			789,13		29 513,44
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			457,98		17 128,34
		Всего по позиции							2 033,95		73 012,05
64	ФЕР11-01-011-02	Устройство стяжек: на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к расценке 11-01-011-01 Объем=235,01 / 100 ПЗ=6 (ОЗП=6; ЭМ=6 к расх.; ЗПМ=6; МАТ=6 к расх.; ТЗ=6; ТЗМ=6)	100 м2			2,3501					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		1 ОТ					3,49	6	49,21	37,4	1 840,45
		2 ЭМ					7,56	6	106,60	13,26	1 413,52
		3 в т.ч. ОТм					2,84	6	40,05	37,4	1 497,87
<i>H</i>	<i>04.3.01.09</i>	<i>Раствор готовый кладочный тяжелый цементный</i>	<i>м3</i>	<i>0,51</i>	<i>6</i>	<i>7,191306</i>					
		ЗТ	чел.-ч	0,44	6	6,204264					
		ЗТм	чел.-ч	0,21	6	2,961126					
		Итого по расценке					11,05		155,81		3 253,97
		ФОТ							89,26		3 338,32
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Полы	%	112		112			99,97		3 738,92
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Полы	%	65		65			58,02		2 169,91
		Прил. п.11									
		Всего по позиции							313,80		9 162,80
65	ФССЦ-04.3.01.09-0015	Раствор готовый кладочный, цементный, М150	м3			11,98551	548,30		6 571,66	8,33	54 741,93
		(Полы)									
		Объем=4,794204+7,191306									
		Всего по позиции							6 571,66		54 741,93
66	ФЕР11-01-027-02	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов многоцветных	100 м2			2,3501					
		Объем=235,01 / 100									
		1 ОТ					926,44		2 177,23	37,4	81 428,40
		2 ЭМ					122,70		288,36	13,26	3 823,65
		3 в т.ч. ОТм					37,92		89,12	37,4	3 333,09
		4 М					7 811,85		18 358,63	8,33	152 927,39
		ЗТ	чел.-ч	106		249,1106					
		ЗТм	чел.-ч	2,94		6,909294					
		Итого по расценке					8 860,99		20 824,22		238 179,44
		ФОТ							2 266,35		84 761,49
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Полы	%	112		112			2 538,31		94 932,87
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Полы	%	65		65			1 473,13		55 094,97
		Прил. п.11									
		Всего по позиции							24 835,66		388 207,28
2 тип											
67	ФЕР11-01-003-03	Устройство уплотняемых самоходными катками подстилающих слоев: щебеночных	м3			82,098					
		Объем=0,12*684,15									
		1 ОТ					24,51		2 012,22	37,4	75 257,03
		2 ЭМ					77,64		6 374,09	13,26	84 520,43
		3 в т.ч. ОТм					4,95		406,39	37,4	15 198,99
		4 М					0,41		33,66	8,33	280,39
<i>H</i>	<i>02.2.05.04</i>	<i>Щебень из природного камня для строительных работ фракции 10-20 мм</i>	<i>м3</i>	<i>0,09</i>		<i>7,38882</i>					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
<i>H</i>	02.2.05.04	Щебень из природного камня для строительных работ фракции 40-70 мм	м3	1		82,098					
<i>H</i>	02.2.05.04	Щебень из природного камня для строительных работ фракции 5-10 мм	м3	0,18		14,77764					
		ЗТ	чел.-ч	3		246,294					
		ЗТм	чел.-ч	0,48		39,40704					
		Итого по расценке					102,56		8 419,97		160 057,85
		ФОТ							2 418,61		90 456,02
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			2 708,84		101 310,74
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			1 572,10		58 796,41
		Всего по позиции							12 700,91		320 165,00
68	ФССП-02.2.05.04-1567	Щебень М 400, фракция 5(3)-10 мм, группа 2 (Полы)	м3			28,2012		131,08	3 696,61	8,33	30 792,76
		Всего по позиции							3 696,61		30 792,76
69	ФЕР11-01-002-09	Устройство подстилающих слоев: бетонных	м3			102,6225					
		Объем=684,15*0,15									
		1 ОТ						30,67	3 147,43	37,4	117 713,88
		2 ЭМ						0,24	24,63	13,26	326,59
		4 М						7,53	772,75	8,33	6 437,01
<i>H</i>	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	1,02		104,67495					
		ЗТ	чел.-ч	3,66		375,59835					
		Итого по расценке					38,44		3 944,81		124 477,48
		ФОТ							3 147,43		117 713,88
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112			3 525,12		131 839,55
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65			2 045,83		76 514,02
		Всего по позиции							9 515,76		332 831,05
70	ФССП-04.1.02.05-0006	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В15 (М200) (Полы)	м3			104,67495		592,76	62 047,12	8,33	516 852,51
		Всего по позиции							62 047,12		516 852,51
71	ФЕР11-01-011-03	Устройство стяжек: бетонных толщиной 20 мм	100 м2			6,8415					
		Объем=684,15 / 100									
		1 ОТ						285,48	1 953,11	37,4	73 046,31
		2 ЭМ						41,73	285,50	13,26	3 785,73
		3 в т.ч. ОТм						17,15	117,33	37,4	4 388,14
		4 М						8,54	58,43	8,33	486,72
<i>H</i>	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	2,04		13,95666					
		ЗТ	чел.-ч	36,6		250,3989					
		ЗТм	чел.-ч	1,27		8,688705					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		Итого по расценке					335,75		2 297,04		77 318,76
		ФОТ							2 070,44		77 434,45
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полю	%	112		112			2 318,89		86 726,58
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полю	%	65		65			1 345,79		50 332,39
		Всего по позиции							5 961,72		214 377,73
72	ФССЦ-04.1.02.05-0006	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В15 (М200)	м3			13,95666	592,76		8 272,95	8,33	68 913,67
		(Полю)									
		Всего по позиции							8 272,95		68 913,67
3 тип											
73	ФЕР11-01-050-01	Устройство пароизоляции из полиэтиленовой пленки в один слой насухо	100 м2			1,6775					
		Объем=167,75 / 100									
		1 ОТ					29,43		49,37	37,4	1 846,44
		2 ЭМ					1,31		2,20	13,26	29,17
		3 в т.ч. ОТм					0,23		0,39	37,4	14,59
		4 М					1 492,06		2 502,93	8,33	20 849,41
		ЗТ	чел.-ч	3,45		5,787375					
		ЗТм	чел.-ч	0,02		0,03355					
		Итого по расценке					1 522,80		2 554,50		22 725,02
		ФОТ							49,76		1 861,03
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полю	%	112		112			55,73		2 084,35
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полю	%	65		65			32,34		1 209,67
		Всего по позиции							2 642,57		26 019,04
74	ФЕР11-01-011-01	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	100 м2			1,6775					
		Объем=167,75 / 100									
		1 ОТ					282,66		474,16	37,4	17 733,58
		2 ЭМ					43,61		73,16	13,26	970,10
		3 в т.ч. ОТм					17,15		28,77	37,4	1 076,00
		4 М					8,54		14,33	8,33	119,37
<i>H</i>	<i>04.3.01.09</i>	<i>Раствор готовый кладочный тяжелый цементный</i>	<i>м3</i>	<i>2,04</i>		<i>3,4221</i>					
		ЗТ	чел.-ч	35,6		59,719					
		ЗТм	чел.-ч	1,27		2,130425					
		Итого по расценке					334,81		561,65		18 823,05
		ФОТ							502,93		18 809,58
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полю	%	112		112			563,28		21 066,73
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полю	%	65		65			326,90		12 226,23
		Всего по позиции							1 451,83		52 116,01

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
75	ФЕР11-01-011-02	Устройство стяжек: на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к расценке 11-01-011-01	100 м2			1,6775					
		Объем=167,75 / 100 ПЗ=5 (ОЗП=5; ЭМ=5 к расх.; ЗПМ=5; МАТ=5 к расх.; ТЗ=5; ТЗМ=5)									
		1 ОТ					3,49	5	29,27	37,4	1 094,70
		2 ЭМ					7,56	5	63,41	13,26	840,82
		3 в т.ч. ОТм					2,84	5	23,82	37,4	890,87
H	04.3.01.09	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный	м3	0,51	5	4,277625					
		ЗТ	чел.-ч	0,44	5	3,6905					
		ЗТм	чел.-ч	0,21	5	1,761375					
		Итого по расценке							11,05	92,68	1 935,52
		ФОТ								53,09	1 985,57
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112				59,46	2 223,84
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65				34,51	1 290,62
		Всего по позиции								186,65	5 449,98
76	ФССЦ-04.3.01.09-0016	Раствор готовый кладочный, цементный, М200 (Полы) Объем=4,277625+3,4221	м3			7,699725	600,00		4 619,84	8,33	38 483,27
		Всего по позиции									38 483,27
77	ФЕР11-01-027-02	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов многоцветных Объем=167,75 / 100	100 м2			1,6775					
		1 ОТ					926,44		1 554,10	37,4	58 123,34
		2 ЭМ					122,70		205,83	13,26	2 729,31
		3 в т.ч. ОТм					37,92		63,61	37,4	2 379,01
		4 М					7 811,85		13 104,38	8,33	109 159,49
		ЗТ	чел.-ч	106		177,815					
		ЗТм	чел.-ч	2,94		4,93185					
		Итого по расценке							8 860,99	14 864,31	170 012,14
		ФОТ								1 617,71	60 502,35
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полы	%	112		112				1 811,84	67 762,63
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полы	%	65		65				1 051,51	39 326,53
		Всего по позиции								17 727,66	277 101,30
		Итого по разделу 6 Устройство полов :									
		Итого прямые затраты (справочно)								181 647,92	1 970 970,51
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих								14 092,93	527 075,58
		Эксплуатация машин								9 769,14	129 538,80

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							955,89	37,4	35 750,29
		Материалы							157 785,85	8,33	1 314 356,13
		Строительные работы							208 259,34		2 966 237,46
		в том числе:									
		оплата труда							14 092,93	37,4	527 075,58
		эксплуатация машин и механизмов							9 769,14	13,26	129 538,80
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							955,89	37,4	35 750,29
		материалы							157 785,85	8,33	1 314 356,13
		накладные расходы							16 839,96		629 815,06
		сметная прибыль							9 771,46		365 451,89
		Итого ФОТ (справочно)							15 048,82		562 825,86
		Итого накладные расходы (справочно)							16 839,96		629 815,06
		Итого сметная прибыль (справочно)							9 771,46		365 451,89
		Итого по разделу 6 Устройство полов							208 259,34		2 966 237,46
Раздел 7. Устройство кровли											
78	ФЕР12-01-037-02	Устройство гидроизоляции с подготовкой поверхности в 2 слоя из рулонных полимерных материалов: вертикальной на битумной мастике с устройством защитного слоя из асбестоцементных листов	100 м2			12,312					
		Объем=(27*38*1,2) / 100									
		1 ОТ					867,88		10 685,34	37,4	399 631,72
		2 ЭМ					312,85		3 851,81	13,26	51 075,00
		3 в т.ч. ОТм					19,52		240,33	37,4	8 988,34
		4 М					3 718,26		45 779,22	8,33	381 340,90
H	12.1.02.03	Материал рулонный битумно-полимерный кровельный и гидроизоляционный самоклеящийся	м2	100,89		1242,15768					
H	12.1.02.10	Материал рулонный полимерный кровельный и гидроизоляционный	м2	100,89		1242,15768					
		ЗТ	чел.-ч	99,3		1222,5816					
		ЗТм	чел.-ч	1,62		19,94544					
		Итого по расценке					4 898,99		60 316,37		832 047,62
		ФОТ							10 925,67		408 620,06
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Кровли	%	109		109			11 908,98		445 395,87
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Кровли	%	57		57			6 227,63		232 913,43
		Прил. п.12									
		Прил. п.12									
		Всего по позиции							78 452,98		1 510 356,92
79	ФССП-12.1.02.03-0192	Материал рулонный битумно-полимерный кровельный и гидроизоляционный наплавляемый ЭКП, для верхнего слоя гидроизоляции с защитой от солнца, основа полиэстер, гибкость не выше-25 °С, масса 1 м2 до 5,25 кг, прочность не менее 400-600 Н, теплостойкость не менее 100 °С	м2			1242,15768	29,17		36 233,74	8,33	301 827,05
		(Кровли)									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		Всего по позиции							36 233,74		301 827,05
80	ФССЦ-12.1.02.10-0001	Материал рулонный полимерный кровельный и гидроизоляционный на основе хлорсульфированного полистилена, толщина 1,0 мм	м2			1242,15768	43,24		53 710,90	8,33	447 411,80
		(Кровли)									
		Всего по позиции							53 710,90		447 411,80
81	ФЕР26-01-011-01	Изоляция плоских и криволинейных поверхностей матами минераловатными прошивными безобкладочными и в обкладках, плитами минераловатными на синтетическом связующем, плитами из стеклянного штапельного волокна	м3			184,68					
		Объем=27*38*1,2*0,15									
		1 ОТ					137,49		25 391,65	37,4	949 647,71
		2 ЭМ					33,94		6 268,04	13,26	83 114,21
		3 в т.ч. ОТм					5,92		1 093,31	37,4	40 889,79
		4 М					135,18		24 965,04	8,33	207 958,78
<i>H</i>	<i>12.2.04.05</i>	<i>Изделия теплоизоляционные</i>	<i>м3</i>	<i>1,08</i>		<i>199,4544</i>					
		ЗТ	чел.-ч	14,8		2733,264					
		ЗТм	чел.-ч	0,51		94,1868					
		Итого по расценке					306,61		56 624,73		1 240 720,70
		ФОТ							26 484,96		990 537,50
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.20 НР Теплоизоляционные работы	%	97		97			25 690,41		960 821,38
		Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.20 СП Теплоизоляционные работы	%	55		55			14 566,73		544 795,63
		Всего по позиции							96 881,87		2 746 337,71
82	ФССЦ-12.2.03.02-0027	Вата минеральная «ISOVER»: СкатнаяКровля	м3			199,4544	353,71		70 549,02	8,33	587 673,34
		(Теплоизоляционные работы)									
		Всего по позиции							70 549,02		587 673,34
83	ФЕР12-01-037-04	Устройство подкровельной пленочной гидроизоляции	100 м2			12,312					
		Объем=(27*38*1,2) / 100									
		1 ОТ					478,71		5 893,88	37,4	220 431,11
		2 ЭМ					1,82		22,41	13,26	297,16
		3 в т.ч. ОТм					0,29		3,57	37,4	133,52
		4 М					3 877,59		47 740,89	8,33	397 681,61
		ЗТ	чел.-ч	52,78		649,82736					
		ЗТм	чел.-ч	0,02		0,24624					
		Итого по расценке					4 358,12		53 657,18		618 409,88
		ФОТ							5 897,45		220 564,63
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12 НР Кровли	%	109		109			6 428,22		240 415,45
		Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12 СП Кровли	%	57		57			3 361,55		125 721,84

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
Всего по позиции									63 446,95		984 547,17
84	ФЕР12-01-020-01	Устройство кровель различных типов из металлочерепицы	100 м2			12,312					
		Объем=(27*38*1,2) / 100									
		1 ОТ					1 634,38		20 122,49	37,4	752 581,13
		2 ЭМ					605,45		7 454,30	13,26	98 844,02
		3 в т.ч. ОТм					40,43		497,77	37,4	18 616,60
		4 М					10 899,57		134 195,51	8,33	1 117 848,60
<i>П,Н</i>	<i>08.1.02.07</i>	<i>Дополнительные элементы металлочерепичной кровли: разжелобки, коньки, ендовы, карнизные и торцевые планки, заглушки и т.д.</i>	<i>шт</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
<i>Н</i>	<i>12.1.03.02</i>	<i>Металлочерепица</i>	<i>м2</i>	<i>126</i>		<i>1551,312</i>					
		ЗТ	чел.-ч	173,87		2140,68744					
		ЗТм	чел.-ч	3,21		39,52152					
		Итого по расценке					13 139,40		161 772,30		1 969 273,75
		ФОТ							20 620,26		771 197,73
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Кровли	%	109		109			22 476,08		840 605,53
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Кровли	%	57		57			11 753,55		439 582,71
		Прил. п.12									
		Прил. п.12									
Всего по позиции									196 001,93		3 249 461,99
85	ФССЦ-12.1.03.02-0011	Металлочерепица «Элит» с покрытием: полиэстер	м2			1551,312		102,93	159 676,54	8,33	1 330 105,58
		(Кровли)									
Всего по позиции									159 676,54		1 330 105,58
Итого по разделу 7 Устройство кровли :											
		Итого прямые затраты (справочно)							652 540,78		7 327 469,71
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							62 093,36	37,4	2 322 291,66
		Эксплуатация машин							17 596,56	13,26	233 330,39
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							1 834,98	37,4	68 628,25
		Материалы							572 850,86	8,33	4 771 847,66
		Строительные работы							754 953,93		11 157 721,55
		в том числе:									
		оплата труда							62 093,36	37,4	2 322 291,66
		эксплуатация машин и механизмов							17 596,56	13,26	233 330,39
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							1 834,98	37,4	68 628,25
		материалы							572 850,86	8,33	4 771 847,66
		накладные расходы							66 503,69		2 487 238,23
		сметная прибыль							35 909,46		1 343 013,61
		Итого ФОТ (справочно)							63 928,34		2 390 919,92
		Итого накладные расходы (справочно)							66 503,69		2 487 238,23
		Итого сметная прибыль (справочно)							35 909,46		1 343 013,61

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12,00
		Итого по разделу 7 Устройство кровли							754 953,93		11 157 721,55
		Итого по смете:									
		Итого прямые затраты (справочно)							2 039 165,02		20 420 016,29
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							102 187,22		3 821 802,02
		Эксплуатация машин							93 953,18		1 245 819,18
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							8 767,50		327 904,50
		Материалы							1 843 024,62		15 352 395,09
		Строительные работы							2 218 333,32		27 120 910,14
		в том числе:									
		оплата труда							102 187,22		3 821 802,02
		эксплуатация машин и механизмов							93 953,18		1 245 819,18
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							8 767,50		327 904,50
		материалы							1 843 024,62		15 352 395,09
		накладные расходы							113 736,49		4 253 745,12
		сметная прибыль							65 431,81		2 447 148,73
		Итого ФОТ (справочно)							110 954,72		4 149 706,52
		Итого накладные расходы (справочно)							113 736,49		4 253 745,12
		Итого сметная прибыль (справочно)							65 431,81		2 447 148,73
		Возведение временных зданий и сооружений (Приказ от 19.06.2020 № 332/пр прил.1 п.52) 1,6%							35 493,33		433 934,56
		Итого							2 253 826,65		27 554 844,70
		Дополнительные затраты при производстве работ в зимнее время (Приказ от 25.05.2021 № 325/пр прил.1 п. 85) 3%							67 614,80		826 645,34
		Итого							2 321 441,45		28 381 490,04
		Непредвиденные затраты (Приказ от 4.08.2020 № 421/пр п.179) 2%							46 428,83		567 629,80
		Итого с непредвиденными							2 367 870,28		28 949 119,84
		НДС (НК РФ) 20%							473 574,06		5 789 823,97
		ВСЕГО по смете							2 841 444,34		34 738 943,81

Составил:

[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Проверил:

[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

¹ Зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 10 сентября 2019 г., регистрационный № 55869), с изменениями, внесенными приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 20 февраля 2021 г. № 79/пр (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 августа 2021 г., регистрационный № 64577)

² Под прочими затратами понимаются затраты, учитываемые в соответствии с пунктом 184 Методики.

³ Под прочими работами понимаются затраты, учитываемые в соответствии с пунктами 122-128 Методики.

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

« 21 » 06 2023 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде

проекта

проекта, работы

08.03.01 «Строительство»

код, наименование направления

тема

Автосалон «Автомир» в г. Ачинске

Руководитель

Фроловская
подпись, дата

доцент, канд.техн.наук

должность, ученая степень

А.В. Фроловская

инициалы, фамилия

Выпускник

Дресвянская
подпись, дата

Н.Ю. Дресвянская

инициалы, фамилия

Красноярск 2023 г.

Продолжение титульного листа БР по теме _____

Автосалон «Автомир» в г. Ачинске

Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела

В.И. 15.05.23
подпись, дата

Ж.И. Волынов
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный

А.В. 15.05.23
подпись, дата

А.В. Фроловская
инициалы, фамилия

фундаменты

А.И. 29.05.23
подпись, дата

А.И. Сеченов
инициалы, фамилия

технология строит. производства

А.А. 24.06.2023
подпись, дата

А.А. Желнина
инициалы, фамилия

организация строит. производства

А.А. 24.06.2023
подпись, дата

А.А. Желнина
инициалы, фамилия

экономика строительства

С.В. 23.06.23
подпись, дата

С.В. Желнина
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

А.В. 15.05.23
подпись, дата

А.В. Фроловская
инициалы, фамилия