

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

И.Г. Енджиевская
подпись *инициалы, фамилия*

« _____ » _____ 20 __ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

«Спортивный комплекс в с. Солгон Ужурского р-на
Красноярского края»

тема

Руководитель _____ ст.преподаватель каф. СМиТС О.В. Гофман
подпись, дата *должность, ученая степень* *инициалы, фамилия*

Выпускник _____ Э.О. Шпилько
подпись, дата *инициалы, фамилия*

Красноярск 2021

Содержание

.....
Реферат .....	.....
Введение .....	.....
Архитектурно-строительный раздел .....	.....
1.1. Общие данные .....	.....
1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства .....	.....
1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства, номенклатура выпускаемой продукции (работ, услуг) .....	.....
1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства .....	.....
1.2. Схема планировочной организации земельного участка .....	.....
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства .....	.....
1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства .....	.....
1.3 Архитектурные решения .....	.....
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации .....	.....
1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства; .....	.....
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства; .....	.....
1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения; .....	.....
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей; .....	.....
1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия; .....	.....
1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непромышленного назначения; .....	.....

					БР-08.03.01.01-2021 ПЗ			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпис</i>	<i>Дата</i>				
Разработал		Шпилько.Э.О.			Спортивный комплекс в с. Солгон Ужурского р-на Красноярского края.	Лит.	Лист	Листов
							8	151
Руководитель		Гофман.О.В.				Кафедра СМиТС		
Н.контроль		Гофман.О.В.						
Вав. кафедр.		Енджиевская.И.Г.						

2. Расчётно-конструктивный раздел	
2.1. Исходные данные	
2.2. Компоновка конструктивной схемы каркаса здания.....	
2.3. Сбор нагрузок на поперечную раму	
2.4. Статический расчет поперечной рамы.....	
2.5. Расчет центрально-сжатой колонны по оси 2/Б.....	
2.6. Расчет стропильной фермы ФС2	
2.7. Расчет главной балки перекрытия	
2.8. Расчет второстепенной балки перекрытия.....	
3 Проектирование фундаментов.....	
3.1 Определение недостающих характеристик грунта	
3.2 Анализ грунтовых условий.....	
3.3 Сбор нагрузок.....	
3.4 Проектирование свайного фундамента из забивных свай	
3.4.1 Выбор глубины заложения ростверка и длины свай	
3.5 Определение несущей способности свай.....	
3.6 Определение количества свай и размещение их в фундаменте	
3.7 Расчет железобетонного ростверка на продавливание колонной.....	
3.8 Расчет железобетонного ростверка на продавливание угловой сваей	
3.9 Расчет ростверка на изгиб.....	
3.10 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа.....	
3.11 Подсчет объемов и стоимости работ фундамента на забивных сваях	
3.12 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай.....	
3.12.1 Выбор длины сваи	
3.12.2 Несущая способность сваи по грунту	
3.13 Определение числа свай в фундаменте. Конструирование ростверка	
3.14 Подсчет объемов и стоимости работ фундамента на буронабивных сваях	
3.15 Сравнение забивной и буронабивной сваи	
4. Технология строительного производства	
4.1 Условия осуществления строительства	
4.1.1 Природно-климатические условия строительства	
4.1.2 Нормативный срок строительства	
4.1.3 Сведения об условиях обеспечения материалами и конструкциями, о расстояниях для их доставки, видах транспорта, о необходимых запасах материалов.....	
4.1.4 Источник обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, сжатым воздухом	
4.1.5 Состав участников строительства	
4.1.6 Данные о потребности строительной площадки в инвентарных временных зданиях и сооружениях производственного и жилищно-бытового назначения	
4.2 Работы подготовительного периода.....	
4.3 Технологическая карта на возведение каркаса здания.....	
4.3.1 Область применения технологической карты	

4.3.2 Общие положения	
4.3.3 Организация и технологию выполнения работ	
4.3.4 Расчет и обоснование выбора строительных машин, механизированного инструмента и приспособлений для выполнения работ	
4.3.5 Калькуляция трудовых затрат и машинного времени	
4.3.6 Ведомость необходимых машин, механизмов, оборудования, инструмента, инвентаря	
4.3.7 Ведомость потребности в конструкциях, материалах и полуфабрикатах..	
4.3.8 Требования к качеству работ	
4.3.9 Техника безопасности и охрана труда	
4.3.10 Техничко-экономические показатели	
5. Организация строительного производства	
5.1 Область применения строительного генерального плана	
5.2 Выбор монтажных кранов и грузоподъемных механизмов, расчет и подбор установок производственного назначения	
5.3 Привязка монтажных кранов и грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию	
5.4 Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства, проектирование ограничений действия кранов при строительстве в стесненных условиях	
5.5 Проектирование временных дорог и проездов	
5.6 Проектирование складского хозяйства: обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки	
5.7 Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях	
5.8 Расчет потребности в электроэнергии на период строительства, выбор источника и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки	
5.9 Расчет потребности в воде на период строительства, выбор источника и проектирование схемы водоснабжения строительной площадки	
5.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности	
5.11 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов	
5.12 Техничко-экономические показатели стройгенплана	
6. Экономика строительства	
6.1 Определение прогнозной стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам цены строительства	
6.2 Определение сметной стоимости на виды строительных работ по устройству фундамента и ее анализ	
6.3 Техничко-экономические показатели проекта	
Заключение	
Список использованных источников	
Приложение А Теплотехнический расчет	

Приложение Б Ведомость и экспликация перемычек
Приложение В Спецификация окон и дверей
Приложение Г Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС
Приложение Д Локальный сметный расчет на устройство металлического каркаса.

Реферат

Дипломный проект на тему: «Спортивный комплекс в с. Солгон Ужурского р-на Красноярского края» содержит 7 листов графического материала, 151 основных страниц текстового документа и 15 страниц приложений (166 общее количество).

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

Цель проекта: перспективного развития в сохранении и укреплении здоровья человека, развитии его психофизических способностей.

В результате дипломного проектирования:

- разработаны архитектурно-планировочные решения;
- выполнены теплотехнические расчеты наружной стены, кровли, витражей;
- выполнен расчёт поперечной рамы, центрально-сжатой колонны по оси 2/Б, стропильной фермы ФС2, главной балки перекрытия, второстепенной балки перекрытия.;
- выполнены расчеты и сравнения устройства фундамента на забивных сваях и буронабивных наиболее выгодным и менее трудоемким является фундамент на забивных сваях.

Принимаются 3 сваи С90.30 сечением 300х300 мм.

Ростверки принимаются монолитные: столбчатые с сечением 1080х1200х750(н), 1550х1200х750(н), 1200х500х750(н); ленточные шириной 400 и высотой 600.

- разработана технологическая карта на устройство металлического каркаса и указания по методам производства работ, а также объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания.

- представлена локальная смета на устройство металлического каркаса.

В результате проведения проектных работ была определена структура строительства, состав и характеристики строительной документации.

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

Введение

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью такого объекта, как Спортивный комплекс, в качестве создание условий, обеспечивающих возможность селян вести здоровый образ жизни, систематически заниматься физкультурой и спортом, получить доступ к развитой спортивной инфраструктуре, а также повысить конкурентоспособность российского спорта.

Важнейшими элементами социально-экономического развития, во многом определяющим развитие физической культуры и спорта в РФ на долгосрочную перспективу, станут обеспечение инновационного характера создания и развития инфраструктуры отрасли, совершенствование финансового, кадрового и пропагандистского обеспечения физкультурно-спортивной деятельности. Объектом, в немалой степени способствующим достижению этих целей, и служит спортивный комплекс. Новый спортивный комплекс снизит проблему нехватки спортивных площадей и позволит увеличить количество студентов и население села, занимающихся спортом.

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

Здание запроектировано в соответствии со всеми действующими нормативами.

Архитектурно-строительный раздел

1.1 Общие данные

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

Выпускная квалификационная работа на тему «Спортивный комплекс в с. Солгон Ужурского р-на Красноярского края» разработан на основании:

- 1) Задания на выполнение выпускной квалификационной работы.
- 2) Геологического разреза грунтового основания.
- 3) Места расположения общественного здания.

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

По функциональному назначению здание является общественным.

Проектируемый объект – спортивный комплекс в отдельно стоящем двухэтажном здании. Основными помещениями спортивного комплекса являются:

- бассейн с максимальной пропускной способностью 48 человек. Габарит бассейна - размеры чаши 25 х 11 м с переменной глубиной – с 1,8 м до 1,2 м. При бассейне сауна расположена сауна на 3 человека;
- боулинг на 2 дорожки;
- зал борьбы на 2 ковра диаметром по 9 метров;

Режим работы спортивного комплекса составляет 11 часов в сутки (с 9 часов утра до 20 часов вечера).

1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства

Таблица 1.1 - Основные технико-экономические показатели проектной секции жилого дома

Наименование показателей	Единицы измерения	Значение
Площадь застройки	м ²	1505,6
Строительный объем	м ³	18758,7
В том числе ниже отм.0.000	м ³	3761,2
Выше отм. 0.000	м ³	14997,5
Общая площадь здания	м ²	3616,8
Полезная площадь	м ²	2239,1
Расчетная площадь	м ²	2159,8
Этажность	шт.	2
Количество этажей, В том числе	шт.	3
Количество подземных этажей	шт.	1
Количество надземных этажей	шт.	2

1.2. Схема планировочной организации земельного участка

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Земельный участок, отведенный под строительство спортивного комплекса, расположен в Красноярском крае, Ужурском районе, Солгонском сельсовете.

Территория проектирования имеет следующие территориальные ограничения:

- с северо-востока и юго-востока располагается существующая застройка;

- с западной стороны располагается существующая улица Совхозная;

Подъезд к территории спортивного комплекса выполняется с северо-западной стороны с ул. Совхозная.

Основной проезд, ведущий к проектируемому спортивному комплексу, имеет ширину не менее 3,5 м.

1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства

Подъезд к проектируемому спортивному комплексу выполняется с северо-западной стороны, с существующей улицы Совхозная.

Запроектированный проезд имеет ширину не менее 3,5 м и располагаются на расстоянии 5-8 м от края проезда до стен здания для обеспечения доступа пожарных с автолестниц или автоподъемников. Пожарный проезд осуществляется по всей длине здания с одной продольной стороны.

1.3. Архитектурные решения

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

Проектируемое здание прямоугольное в плане с габаритными размерами в осях 41,4мх33,3м.

Здание спортивного комплекса имеет 3 этажа: 1-2 этажи – помещения физкультурно-оздоровительного и спортивно-тренировочного назначения; нижний (подвальный) технический этаж. Высота 1-го этажа – 2,8; 3 м (от пола до подвесного потолка); высота 2-го этажа – 3 м (от пола до подвесного потолка); высота двухсветного помещения (бассейн) в осях А-Б/1-6 – 7,75 м (от пола до низа выступающих конструкций); высота нижнего (подвального) технического этажа в осях Б-Д/1-8 – 2,8м, в осях А-Б/ 1-8 – переменная от 2,7-0,98м.

Для обеспечения вертикальных связей в здании запроектированы лестницы типа Л1, обеспеченные световыми проемами, площадь которых составляет не менее 1.2 м². Лестницы расположены в осях В-Г/1-2 и А-Б/7-8. Уклон маршей лестниц в надземных этажах принят - 1:2. Ширина лестничного марша в здании запроектирована не менее ширины выхода на лестничную

клетку и составляет не менее 1,2 м в чистоте. Ширина лестничных площадок принята не менее ширины марша. Число подъемов в одном марше между площадками составляет не менее 3 и не более 16. Размер проступей лестниц - 0,3 м, а размер подступенок - 0,15 м. Лестничные клетки имеют двери с приспособлением для самозакрывания и с уплотнением в притворах. Ширина дверей эвакуационных выходов составляет не менее 1,2 м в свету. Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации имеют открывание по направлению выхода из здания.

Из подвального этажа предусмотрены 2 рассредоточенных выхода непосредственно наружу.

Проектом предусмотрен доступ маломобильных групп населения на 1 и 2 этажи здания спортивного комплекса, здание оборудовано подъемной платформой для инвалидов вертикального перемещения в самонесущей остекленной шахте.

Таблица 1.2 - Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²
План на отм. 0,000		
1.01	Помещение боулинга	167,44
1.02	Комната отдыха	23.94
1.03	Комната сухого жара	6.8
1.04	Бассейн	25.09
1.05	Тамбур-шлюз	1.2
1.06	Душевая	4.08
1.07	Санузел	3.49
1.08	Раздевалка	3.88
1.09	Инвентарная	7.32
1.10	Помещение для хранения Оборудования	7.14
1.11	КУИ	9.85
1.12	Кабинет	22.32
1.13	Кабинет врача	16.23
1.14	Санузел МГН	5.04
1.15	Санузел женский	5.51
1.16	Санузел мужской	5.43
1.17	Касса	4.6
1.18	Помещение медсестры	16.32
1.19	Помещение охраны	10.34
1.20	Вестибюль	146.76

1.21	Лестничная клетка	24.21
1.22	Тамбур	13.05
1.23	Бассейн	492.52
1.24	Коридор	59.15
1.25	Душевая	17.21
1.26	Преддушевая	4.27
1.27	Санузел	5.06
1.28	Душевая кабина МГН	5.68
1.29	Раздевалка женская	38.27
1.30	Раздевалка мужская	38.27
1.31	Преддушевая	4.28
1.32	Санузел	5.16
1.33	Душевая	17.07
1.34	Душевая кабина МГН	5.68
1.35	Помещение для хранения Моющих средств	4.87
1.36	Умывальная	2.43
1.37	Санузел	2.15
1.38	Камера сухого жара	6.01
1.39	Тамбур-шлюз	2.35
1.40	Инвентарная	7.37
1.41	Тренерская	8.62
1.42	Лаборатория	10.48
1.43	Коридор	22.91
1.44	Помещение инструкторов	11.97
1.45	Душевая	2.15
1.46	Помещение персонала	12.53
1.47	Лестничная клетка	22.41
1.48	Тамбур	5.58
	Общая:	1344,47
План на отм. +3.750		
2.01	Помещение хранения инвентаря	15,11
2.02	Зал борьбы	475,63
2.03	Санузел	2,61
2.04	Душевая	2,15
2.05	Помещение тренера	13,31
2.06	Раздевалка мужская	43,61
2.07	Душевая	8,91
2.08	Душевая	8,91
2.09	Раздевалка женская	38,23
2.10	Санузел	8,53
2.11	Санузел	8,53
2.12	КУИ	8,16
2.13	Помещение персонала	11,24
2.14	Санузел МГН	5,26
2.15	Санузел	2,22
2.16	Умывальная	2,02
2.17	Умывальная	2,24
2.18	Санузел	2,05

2.19	Холл	70,23
2.20	Лестничная клетка	25,81
2.21	Кабинет	8,13
2.22	Кабинет	8,22
2.23	Кабинет	10,68
2.24	Приемная	18,78
2.25	Конференц-зал	67,24
2.26	Балкон	82,84
2.27	Коридор	18,38
2.28	Лестничная клетка	22,97
	Общая	992,01

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

Земельный участок, отведенный под строительство спортивного комплекса, расположен в Красноярском крае, Ужурском районе, Солгонском сельсовете.

Категория земель – зона спортивных комплексов (СТС).

Все помещения в здании запроектированы в соответствие с требованиями пожарной безопасности, доступности для МГН, виброшумоизоляции, теплозащите, инсоляции, освещению.

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

При оформлении фасадов здания спортивного комплекса использованы сэндвич-панели следующих цветов:

- серый RAL 7047;
- красный RAL 3020;
- зеленый RAL 6010;
- желтый RAL 1018.

Цоколь – система штукатурного фасада, цвет RAL 7040.

Двери наружные – из ПВХ профиля, металлические.

Двери внутренние – алюминиевые, металлические, деревянные с учетом индивидуальных размеров.

Окна – ПВХ, с заполнением двухкамерным стеклопакетом 4М-16Аг-К4 по ГОСТ 24866-2014.

Витражи - из алюминиевых сплавов.

По периметру наружных стен запроектирована отмостка шириной 1 м.

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

Отделку помещений смотреть в таблице 1.3. Экспликация полов расположена в таблице 1.4.

Таблица 1.3 - Ведомость отделки помещений

Помещение	Потолок		Стены		Колонны		Примечание
	Отделка	S	Отделка	S	Отделка	S	
Технический этаж на отм. -3,100							
0.1-0.9	-	-	Штукатурка; Затирка шпаклёвкой Окраска ВД-ВА за 2 раза	1120 ,69			
1 этаж							
1.01	Акустические подвесные полотолки Rockfon	145,2	Для стен из блоков, кирпича: Штукатурка; Финишная шпаклевка; Грунтовка универсальная; Окраска ВД-АК за 2 р	26,8 9	Для стен из сэндвич- панелей: Вдоль оси Д облицевая ударопрочны ми стеновыми панелями на высоту мин1700	19,34	
1.01			Для стен из ГКЛ: Финишная шпаклевка; Грунтовка универсальная; Окраска ВД-АК за 2 р	117, 98			

			Для стен из сэндвич-панелей: Вдоль оси Д облицовка ударопрочными стеновыми панелями на высоту мин1700	110,62	Вдоль оси Д облицевать Облицовка КНАУФ-листом ГСП-А Грунтовка универсальная Окраска ВД-аК за 2 р	3,81	
1.04-1.07, 1.11, 1.14-1.16, 1.18, 1.25-1.28, 1.31-1.34, 1.36, 1.37, 1.39, 1.42, 1.45	Подвесной реечный потолок Albes	198,25	Для стен из блоков, кирпича: Штукатурка Затирка шпаклёвкой Ceresit СТ127 Грунтовка универсальная Ceresit СТ17 Клей для керамической плитки Ceresit CM11 Plus Керамическая плитка Затирка швов Ceresit CE 40 Aquaستاic	102,17	Облицовка цементной плитой 574.46 KNAUF Аквапанель Затирка шпатлёвкой Ceresit СТ127 Грунтовка универсальная Ceresit СТ17 Клей для керамической плитки Ceresit CM11 Plus	14,9	
			Для стен из ГКЛ: Затирка шпаклёвкой Ceresit СТ127 Грунтовка универсальная Ceresit СТ17 Клей для керамической плитки Ceresit CM11 Plus Керамическая плитка Затирка швов Ceresit CE 40 Aquaستاic	574,46	Керамическая плитка Затирка швов Ceresit CE 40 Aquaستاic		
			Для стен из сэндвич-панелей: Облицовка цементной плитой KNAUF Аквапанель Внутренняя Затирка шпаклёвкой Ceresit СТ127	27,72			

			Грунтовка универсальная Ceresit СТ17 Клей для керамической плитки Ceresit CM11 Plus Керамическая плитка Затирка швов Ceresit CE 40 Aquastatic				
1.19, 1.20, 1.22, 1.24, 1.43, 1.48	Подвесной потолок Armstrong с плитой Retail (KM1)	260,66	Для стен из блоков, кирпича, железобетона: Штукатурка; Финишная шпаклевка; Грунтовка универсальная; Окраска ВД-АК за 2 раза	67,76	Облицовка КНАУФ-листом ГСП-А Грунтовка универсальная Окраска ВД-АК за 2 раза	42,24	
			Для стен из ГКЛ: Финишная шпаклевка; Грунтовка универсальная; Окраска ВД-АК за 2 раза	457,12			
1.02, 1.08, 1.12, 1.13, 1.17, 1.29, 1.30, 1.40, 1.41, 1.44, 1.46	Подвесной потолок Armstrong	192,24	Для стен из блоков, кирпича: Штукатурка; Финишная шпаклевка; Грунтовка универсальная; Окраска ВД-АК за 2 раза	105,29			В местах установки раковины предусмотреть покрытие из керамической плитки 1x1.8 м
			Для стен из ГКЛ: Финишная шпаклевка; Грунтовка универсальная; Окраска ВД-АК за 2 раза	496,44			
1.09, 1.10, 1.35	-	-	Для стен из блоков, кирпича: Штукатурка; Финишная шпаклевка; Грунтовка универсальная; Окраска ВД-АК за 2 раза	4,85	-	-	

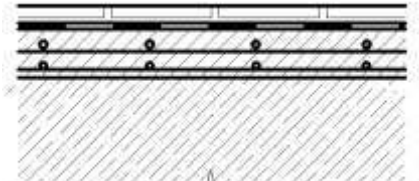
			Для стен из ГКЛ: Финишная шпаклевка; Грунтовка универсальная; Окраска ВД-АК за 2 раза	100,6			
1.23	Подвесной реечный потолок Albes	492,32	Для стен из блоков, кирпича, железобетона: Штукатурка Затирка шпаклёвкой Ceresit СТ127 Грунтовка универсальная Ceresit СТ17 Клей для керамической плитки Ceresit CM11 Plus Керамическая плитка Затирка швов Ceresit CE 40 Aquastaic	18,2	До отм. +1.800 Облицовка цементной плитой KNAUF Аквапанель Затирка шпатлёвкой Ceresit СТ127 Грунтовка универсальная Ceresit СТ17 Клей для керамической плитки Ceresit CM11 Plus Керамическая плитка Затирка швов Ceresit CE 40	24,05	
			Для стен из ГКЛ: Затирка шпаклёвкой Ceresit СТ127 Грунтовка универсальная Ceresit СТ17 Клей для керамической плитки Ceresit CM11 Plus Керамическая плитка Затирка швов Ceresit CE 40 Aquastaic	150,84	Выше +1,800 Облицовка цементной плитой KNAUF Аквапанель Затирка шпатлёвкой Ceresit СТ127 Грунтовка универсальная Ceresit СТ17 Окраска ВД-ВА за 2 раза	121,3	
1.03, 1.38	Каркас из бруса 50x100 мм Плиты из каменной ваты РОКЛАЙТ - 100 мм	18,81	Каркас из бруса 50x50 мм Плиты из каменной ваты РОКЛАЙТ - 50 мм Пленка пароизоляционная ТЕХНОНИКОЛЬ АЛЬФА	43,86	-	-	

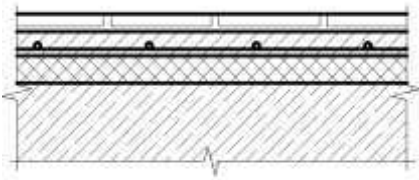
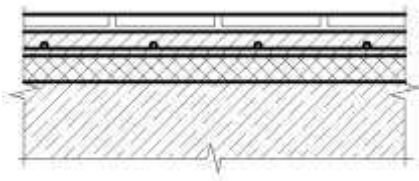
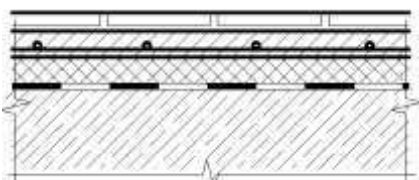
	Пленка парозащитная ТЕХНОНИКОЛЬ АЛЬФА Лента соединительная бутилкаучуковая ТЕХНОНИКОЛЬ Контррейка 20x30 мм Внутренняя обшивка		Лента соединительная бутилкаучуковая ТЕХНОНИКОЛЬ Контррейка 20x30 мм Внутренняя обшивка				
2 этаж							
2.01	-	-	Для стен из блоков, кирпича: Штукатурка; Финишная шпаклевка; Грунтовка универсальная; Окраска ВД-АК за 2 р	15,85	Облицовка КНАУФ-листом ГСП-А Грунтовка универсальная Окраска ВД-АК за 2 раза	3,87	
2.02	Подвесной потолок кубообразный реечный Albes	475,63	Для стен из блоков: Штукатурка; Финишная шпаклевка; Грунтовка универсальная; Окраска ВД-АК за 2 р	44,37	Облицовка КНАУФ-листом ГСП-А Грунтовка универсальная Окраска ВД-АК за 2 раза	33,97	
			Для стен из ГКЛ: Финишная шпаклевка; Грунтовка универсальная; Окраска ВД-АК за 2 р	42,06			
2.03, 2.04, 2.07, 2.08, 2.10-2.12, 2.14-2.18	Подвесной реечный потолок Albes	61,56	Для стен из ГКЛ: Затирка шпаклёвкой Ceresit СТ127 Грунтовка универсальная Ceresit СТ17 Клей для керамической плитки Ceresit CM11 Plus	277,15	пом. 2.03: Облицовка КНАУФ-листом влагостойким Затирка шпаклёвкой Ceresit СТ127 Грунтовка универсальная	2,07	

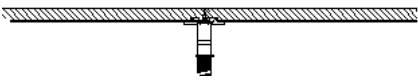
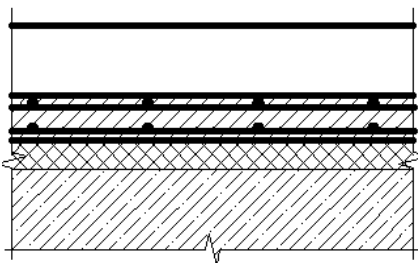
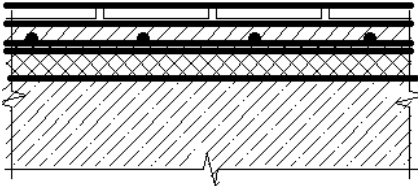
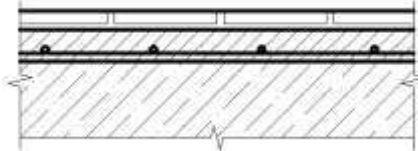
			Керамическая плитка Затирка швов Ceresit CE 40 Aquaستاic		я Ceresit CT17 Клей для керамической плитки Ceresit CM11 Plus Керамическая плитка Затирка швов Ceresit CE 40 Aquaستاic		
			Для стен из сэндвич-панелей: Облицовка КНАУФ-листом влагостойким Затирка шпаклёвкой Ceresit CT127 Грунтовка универсальная Ceresit CT17 Клей для керамической плитки Ceresit CM11 Plus Керамическая плитка Затирка швов Ceresit CE 40 Aquaستاic	3,57			
2.05, 2.06, 2.09, 2.13, 2.21-2.24	Подвесной потолок Armstrong	152,18	Для стен из блоков, кирпича: Штукатурка; Финишная шпаклевка; Грунтовка универсальная; Окраска ВД-АК за 2 р	20,3 8	Облицовка КНАУФ- листом ГСП- А Грунтовка универсальна я Окраска ВД-АК за 2 раза	18,48	В местах установ ки ракови ны предус мотрет ь покрыт ие из керами ческой плитки 1x1.8 м
			Для стен из ГКЛ: Финишная шпаклевка; Грунтовка универсальная; Окраска ВД-АК за 2 р	284, 44			
2.19, 2.25, 2.27	Подвесной потолок Armstrong с плитой Retail (KM1)	155,85	Для стен из блоков, кирпича: Штукатурка; Финишная шпаклевка; Грунтовка универсальная; Окраска ВД-АК за 2 р	24,8 9	Облицовка КНАУФ- листом ГСП- А Грунтовка универсальна я Окраска ВД-АК за 2 раза	26,43	

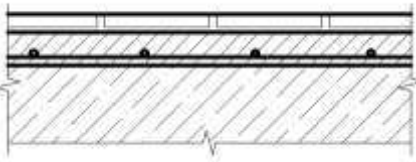
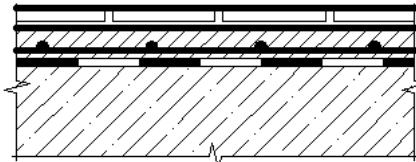
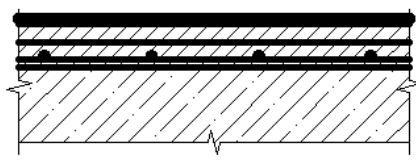
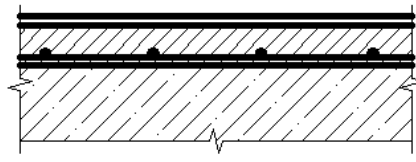
			Для стен из ГКЛ: Финишная шпаклевка; Грунтовка универсальная; Окраска ВД-АК за 2 р	141,5			
Лестничные клетки							
1.21, 1.47, 2.20, 2.28	Подшивка потолка КНАУФ-листом САПФИР ГСП-DFH3IR Затирка шпаклевкой Грунтовка универсальная Окраска ВД-АК за 2 раза (КМ1)	48,78	Штукатурка; Финишная шпаклевка; Грунтовка универсальная; Окраска ВД-АК за 2 р	155,19	Облицовка гипсоволокнистым КНАУФ-суперлистом (ГВЛ) Затирка шпаклевкой Грунтовка универсальная Окраска ВД-АК за 2 раза (КМ1)	27,01	

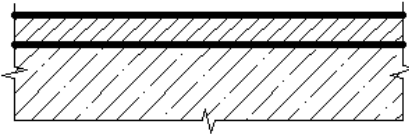
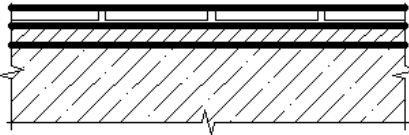
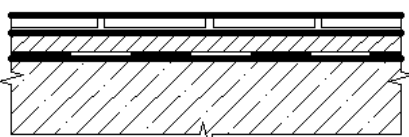
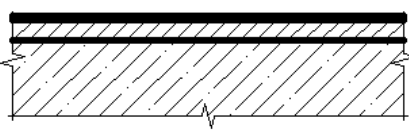
Таблица 1.4 – Экспликация полов

Помещение	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола	Площадь
1 этаж				
1.04, 1.23	1		- Заполнитель швов Keracolor + полимерная добавка Fugolastic - Покрытие - плитка керамическая - 10 мм - Клей Keracrete - 5 мм - Гидроизоляция Mapelastic + Fibre Glass Mesh - 2-3 слоя - Выравнивающая штукатурка с Planicrete и Fiberflex - 40 мм - Конструкция чаши бассейна	401,28
1.04, 1.23	2		- Заполнитель швов Keracolor + полимерная добавка Fugolastic - Покрытие - плитка керамическая - 10 мм - Клей Keracrete - 5 мм - Гидроизоляция Mapelastic + Fibre Glass Mesh - 2-3 слоя	211,7

			<p>слоя</p> <ul style="list-style-type: none"> - Конструкция теплового пола - 70 мм - Отражающая изоляция ПЕНОФОЛ - Выравнивающая цементно-песчаная стяжка с уклоном 1-2% - 20-50 мм - Железобетонная плита - 160 мм 	
1.01, 1.20-1.22, 1.24, 1.43, 1.47, 1.48	3		<ul style="list-style-type: none"> - Покрытие - плитка керамогранитная напольная антискользящая на клею - 20 мм - Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150, армированная, 5ВрI, ГОСТ 6727-80, сетка 150x150мм - 40 мм - Пароизоляционная пленка - Утеплитель Пеноплэкс - 80 мм - Монолитная железобетонная плита 	360,35
1.01, 1.08, 1.9, 1.10, 1.12, 1.13, 1.17, 1.19, 1.29, 1.30, 1.35, 1.44, 1.46	4		<ul style="list-style-type: none"> - Покрытие - плитка керамическая износостойкая на клею - 20 мм - Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150, армированная, 5ВрI, ГОСТ 6727-80, сетка 150x150мм - 40 мм - Пароизоляционная пленка - Утеплитель Пеноплэкс - 80 мм - Монолитная железобетонная плита 	185,74
1.03, 1.05-1.07, 1.11, 1.14-1.16, 1.18, 1.25-1.28, 1.31-1.34, 1.36-1.42, 1.45	5		<ul style="list-style-type: none"> - Покрытие - плитка керамогранитная напольная антискользящая на клею - 20 мм - Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150, армированная, 5ВрI, ГОСТ 6727-80, сетка 150x150мм - 40 мм - Пароизоляционная пленка - Утеплитель Пеноплэкс - 80 мм - Гидроизоляция CR65 Ceresit - 2.5 мм 	163,69

			- Монолитная железобетонная плита	
1.01	6		- Панели фальшпола - Регулируемые опоры системы фальшпола - Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150, армированная, 5ВрI, ГОСТ 6727-80, сетка 150x150мм - 40 мм - Пароизоляционная пленка - Утеплитель Пеноплэкс - 80 мм - Монолитная железобетонная плита	0,89
	7		- Покрытие - конструкция дорожек боулинга - Монолитная железобетонная плита - 100 мм - Пароизоляционная пленка - Утеплитель Пеноплэкс - 80 мм - Монолитная железобетонная плита	101,46
1.02	8		- Покрытие - плитка керамическая износостойкая на клею - 20 мм - Конструкция теплого пола - 70 мм - Пароизоляционная пленка - Утеплитель Пеноплэкс - 80 мм - Монолитная железобетонная плита	23,94
2 этаж				
2.19, 2.20, 2.25-2.28	9		- Покрытие - плита керамогранитная напольная антискользящая на клею - 20 мм - Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150, армированная, 5ВрI, ГОСТ 6727-80, сетка 150x150мм - 40 мм - Монолитная железобетонная плита	265,02

2.01, 2.02, 2.05, 2.06, 2.09, 2.13, 2.24	10		<ul style="list-style-type: none"> - Покрытие - плитка керамическая износостойкая на клею - 20 мм - Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150, армированная, 5ВрI, ГОСТ 6727-80, сетка 150x150мм - 40 мм - Монолитная железобетонная плита 	149,24
2.03, 2.04, 2.07, 2.08, 2.10-2.12, 2.14-2.18	11		<ul style="list-style-type: none"> - Покрытие - плитка керамическая износостойкая на клею - 20 мм - Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150, армированная, 5ВрI, ГОСТ 6727-80, сетка 150x150мм - 40 мм - Гидроизоляция CR65 Ceresit - 2.5 мм - Монолитная железобетонная плита 	61,58
2.02	12		<ul style="list-style-type: none"> - Покрытие пола - спортивное напольное покрытие Tarkett OMNISPORTS R65 на клеевом слое - 10мм - Самовыравнивающаяся стяжка - 20 мм - Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150, армированная, 5ВрI, ГОСТ 6727-80, сетка 150x150мм - 30 мм - Техноэласт акустик С Б350 - Монолитная железобетонная плита 	466,57
2.21-2.23	13		<ul style="list-style-type: none"> - Покрытие пола - коммерческий гетерогенный линолеум Tarkett ACCZENT MINERAL AS с антистатическим эффектом на клеевом слое - 10мм - Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150, армированная, 5ВрI, ГОСТ 	27,03

			6727-80, сетка 150x150мм - 50 мм - Монолитная железобетонная плита	
Технический этаж на отм. -3,100				
0.8	14		- Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 50 мм - Монолитная железобетонная плита	240,31
0.1, 0.4, 0.7	15		- Покрытие - плитка керамическая на клею - 20мм - Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 30 мм - Железобетонная плита - Гидроизоляция	39,7
0.2, 0.5, 0.6	16		- Покрытие - плитка керамическая на клею - 20мм - Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 20...30 мм - Гидроизоляция CR65 Ceresit - 2.5 мм - Железобетонная плита - Гидроизоляция	189,22
0.3, 0.9	17		- Упрочняющая пропитка для бетонного пола "АКВАСТОУН" - Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 30 мм - Железобетонная плита	415,02

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

Все помещения с постоянным пребыванием посетителей и персонала запроектированы с естественным освещением согласно требованиям СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03, СП 440.1325800.2018.

Помещения кабинетов администрации и персонала, зал борьбы и зал бассейна имеют естественное освещение через оконные и витражные проемы в наружных стенах, в соответствии с гигиеническими требованиями к естественному, искусственному, совмещенному освещению.

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

Защита помещений от шума, пыли, температурных воздействий обеспечивается многослойной конструкцией стен с расчетным утеплением и заполнением оконных проемов переплетами из ПВХ со стеклопакетами.

Уровень звукового давления в помещении электрощитовой и узла ввода не превышает нормативных значений, что обеспечивает требования СП 51.13330.2011 "Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003".

1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непромышленного назначения)

В здании спортивного комплекса запроектированы различные покрытия пола: керамическая плитка на клею; керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью на клею; линолеум коммерческий гетерогенный Tarkett ACCZENT MINERAL AS сантистатическим эффектом на клеевом слое, спортивное напольное покрытие Tarkett OMNISPORTS R65 на клеевом слое.

Потолки: акустические подвесные потолки Rockfon (помещение боулинга); подвесной реечный потолок Albes; подвесной потолок Armstrong с плитой Retail; подвесной потолок Armstrong; каркас из бруса 50x100мм, плита из каменной ваты РОКЛАЙТ-100мм, пленка пароизоляционная ТЕХНОНИКОЛЬ АЛЬФА Барьер 4.0, лента соединительная бутил-каучуковая ТЕХНОНИКОЛЬ, контррейка 20x30 мм, внутренняя обшивка (евровагонка из липы, осины, кандского кедра) (помещения камер сухого жара); подвесной потолок кубообразный реечный Albes.

Отделка поверхностей стен и колонн принята в соответствии с функциональным назначением помещений: окраска водно-дисперсионная краской на основе сополимерной акрилатной дисперсии (ВД-АК); облицовка керамической плиткой на всю высоту стен; окраска негорючей краской ВД-

АК на путях эвакуации; каркас из бруса 50x100мм, плита из каменной ваты РОКЛАЙТ-100 мм, пленка пароизоляционная ТЕХНОНИКОЛЬ АЛЬФА Барьер 4.0, лента соединительная бутил-каучуковая ТЕХНОНИКОЛЬ, контррейка 20x30 мм, внутренняя обшивка (евровагонка из липы, осины, кандского кедра) (помещения камер сухого жара).

Принятая в проекте отделка помещений и конструкций полов соответствует действующими противопожарными, технологическими и санитарно-гигиеническими требованиями к помещениям различного назначения. Во внутренней отделке помещений используются современные материалы.

Для отделки стен, потолков и других поверхностей, в том числе внутренних строительных конструкций, предусматриваются материалы, допускающие систематическую очистку.

Покрытие кровли – кровельная гидроизоляционная ПВХ-мембрана «Техноэласт ЭКП».

2. Расчётно-конструктивный раздел

2.1. Исходные данные

Назначение здания – спортивный комплекс;

Район строительства – с. Сологон, Ужурского р-на, Красноярского края;

Расчетная температура наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,98 – -43°C;

Пролет здания в осях А-Д– 33,3 м;

Длина здания в осях 1-8 – 41,4 м;

Отметка низа покрытия $H_0 = 10,0$ м;

Материал – сталь: колонна – класса С345, балка перекрытия– класса С345, стропильные фермы – класса С345, связи – класса С245.

Монтажные соединения – сварные и болтовые.

2.2 Компоновка конструктивной схемы каркаса здания

Шаг колонн в продольном направлении назначен $B = 6$ м, которые жестко сопряжены с главными балками перекрытия «Б1». Сопряжение главных балок перекрытия «Б1» с второстепенными «Б2» шарнирное. Привязку наружной грани колонны к продольным координационным осям А и Д принята центральная. При заданной длине здания 41,4 м, устройство температурного шва не требуется. Сопряжение колонн с фундаментами принято жестким. Стены, выполнены из сэндвич-панелей, кровля здания выполнена из сэндвич-панелей послойной сборки.

Высота сечения колонн в рядах А, Б, Д, в первом приближении соответствуют двутавру 35К1. Профили подобраны из условий жесткости, а также величин нагрузок на перекрытие. Схема расположения элементов приведена на рисунке 2.1.

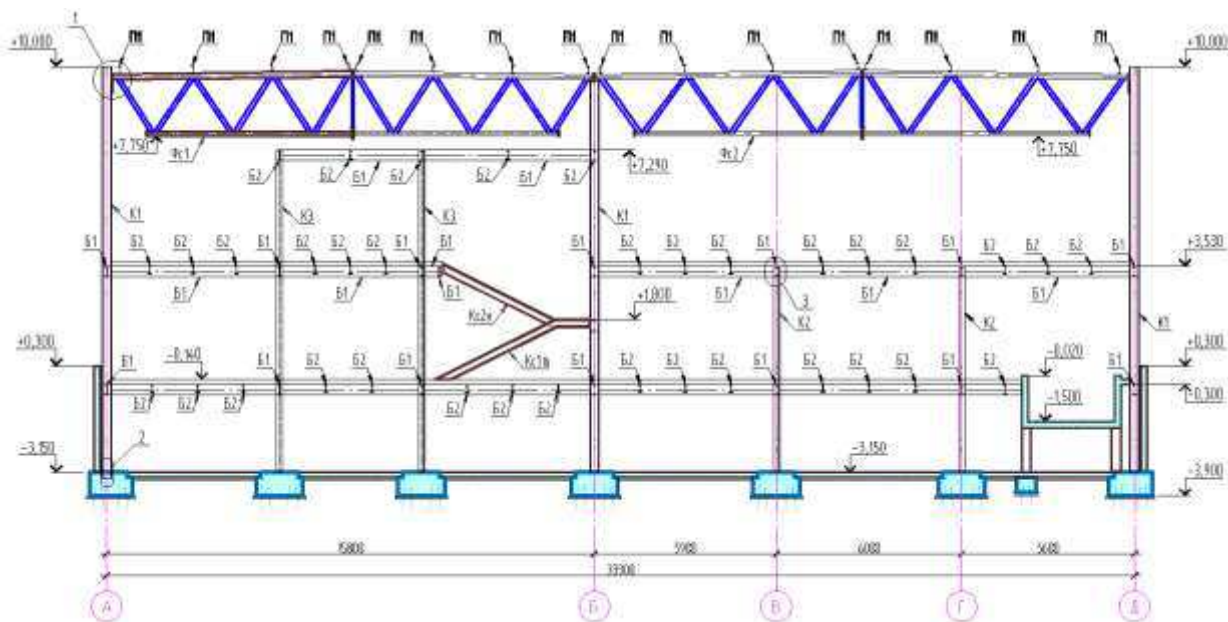


Рисунок 2.1 – Компоновочная схема поперечной рамы здания

2.3 Сбор нагрузок на поперечную раму

Поперечную раму рассчитывают на постоянные нагрузки – от веса несущих и ограждающих конструкций здания и временные – от снега, ветра и других нагрузок, если они имеются.

Собственный вес металлических конструкций здания, задаем в ПК «Scad Office 21.1».

Постоянные нагрузки

Таблица 2.1 – сбор нагрузок

Тип нагрузки	Нормативное значение, кН/м ²	γ_f	Расчетное значение, т/м ²
Сэндвич панель послойной сборки с минераловатным утеплителем $t=300$ мм, $\rho=29,44$ кг/м ²	0,289	1,3	0,376
Нагрузка от перегородок	0,5	1,3	0,65
Полы – 45 мм	0,78	1,1	0,86
Перекрытие $t=160$ мм	3,92	1,1	4,31
Полезная общественных зданий (По таблице 8.3, пп. «3» СП 20.13330.2016)	2,0	1,3	2,6
Полезная коридоры и лестницы (По таблице 8.3, пп. «12а» СП 20.13330.2016)	3,0	1,2	3,6

Стены здания выполнены из сэндвич-панелей, выпускаемых ООО «Термолэнд». Раскладка панелей – горизонтальная. Марка панелей – ТМСМ. Размеры панелей в мм: длина – 5980мм, ширина – 1190мм, толщина – 200мм. Технические характеристики панелей приняты согласно [6, прил. Д].

Цокольная часть стен выполнена из легкобетонных панелей шириной 1200мм.

Нагрузка от стенового ограждения составит:

Таблица 2.2 – Нагрузка от веса стенового ограждения

	Ед. измерения	Нормативная нагрузка	Коэф.надеж. по нагрузке	Расчетная нагрузка
Стеновая сэндвич панель с минераловатным утеплителем t=200 мм, m=22,07 кг.	кН/м ²	0,264	1,3	0,343
Итого:	кН/м ²	0,264		0,343

Нагрузка от веса стены:

$G_s = 0,343 \cdot 10,0 \cdot 6 = 20,58$ кН – сосредоточенная нагрузка;

$M_s = G_s \cdot l_3 = 20,58 \cdot 0,291 = 5,99$ кН·м – момент от стеновых панелей.

где $l_3 = 0,5 \cdot 200 + 20 + 0,5 \cdot 342 = 291$ мм – эксцентриситет приложения G_{ns} по отношению к расчётной оси рамы.

Временные нагрузки

Снеговая нагрузка:

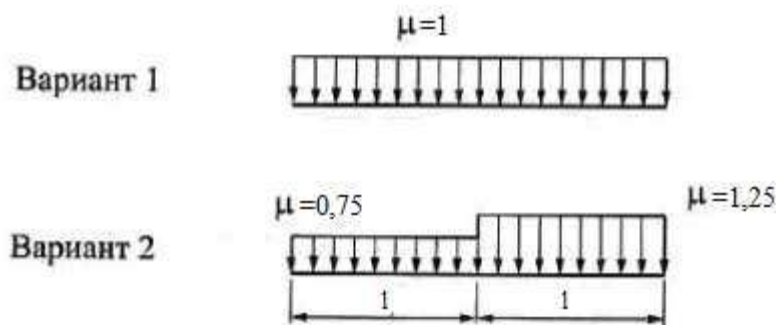


Рисунок 2.2 – Варианты схем приложения снеговой нагрузки на двускатную кровлю

Значения снеговой нагрузки на ригель поперечной рамы без подстропильных конструкций подсчитано по формуле (2.1) на 1 п.м:

$$S_0 = S_g \cdot \mu \cdot c_e \cdot c_t = 1,5 \cdot 1 \cdot 0,767 \cdot 1 = 1,15 \text{ кН/м} \text{ – нормативное значение} \quad (2.1)$$

$S_p = S_0 \cdot \gamma_f \cdot B = 1,15 \cdot 6 \cdot 1,4 = 9,66$ кН/м – расчетное значение

Строительство ведется в с. Сологон, Ужурского района - III снеговой район.
Вес снегового покрова $S_g = 1.5 \text{ кН/м}^2$, принимаемый по [2, табл. 10.1],

$\mu = 1$ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие по [2, табл. Г.1].

γ_f – коэффициент надежности по нагрузке;

c_t – термический коэффициент;

c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытия здания, определяется по формуле (2.4);

$$c_e = (1,2 - 0,1 \cdot v \cdot \sqrt{k}) \cdot (0,8 + 0,002 \cdot b) = (1,2 - 0,1 \cdot 3,9 \cdot \sqrt{0,65}) \cdot (0,8 + 0,002 \cdot 33,3) = 0,767 \quad (2.2)$$

B – шаг рам.

При $\mu = 1$

$$S_{01} = 0,767 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1,15 \text{ кН/м}^2.$$

При $\mu = 0,75$

$$S_{02} = 0,767 \cdot 1 \cdot 0,75 \cdot 1,5 = 0,87 \text{ кН/м}^2.$$

При $\mu = 1,25$

$$S_{02} = 0,767 \cdot 1 \cdot 1,25 \cdot 1,5 = 1,44 \text{ кН/м}^2.$$

Ветровая нагрузка:

В проекте местом строительства является с. Сологон, Ужурского района, который согласно [2, табл. 11.1] расположен в III районе по скоростному напору ветра, и для него $w_0 = 0,38 \text{ кН/м}^2$.

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки W_m в зависимости от эквивалентной высоты z_e над поверхностью земли следует определять по формуле: $W_m = w_0 \cdot B$

Согласно [2, приложение Д.1.2] для вертикальных стен прямоугольных в плане зданий с наветренной стороны $c_e = 0,8$, с подветренной $c_{e1} = 0,5$

Ветровая нагрузка с участка от оси ригеля до верхней отметки здания передается в виде горизонтальной сосредоточенной силы. С наветренной стороны интенсивность ветровой нагрузки на колонну (расчетное значение).

$$q_{eq} = W_0 \cdot \gamma_f \cdot c_e \cdot B = 0,38 \cdot 1,4 \cdot 0,8 \cdot 6 = 2,55 \text{ кН/м};$$

с заветренной стороны

$$\bar{q}_{eq} = W_0 \cdot \gamma_f \cdot c_e \cdot B = 0,38 \cdot 1,4 \cdot 0,5 \cdot 6 = 1,6 \text{ кН/м}.$$

Здесь γ_f - коэффициент надежности для ветровой нагрузки $\gamma_f = 1,4$;

c_e – аэродинамический коэффициент внешнего давления;

k - коэффициент для типа местности (В) зависящий от высоты здания.

Сосредоточенные нагрузки с грузовой площади A_1 (2х6м) выше отметки ригеля:

Коэффициент k_1 подсчитан по линейной интерполяции согласно [4, табл. 11.1].

$H \leq 5\text{м}$	$H \leq 10\text{м}$
$k=0,5$	$k=0,65$

Отметка +5,000

С наветренной стороны:

$$W_{расч1} = \gamma_f \cdot \gamma_n \cdot \omega_0 \cdot k \cdot C_e = 1,3 \cdot 1,4 \cdot 0,38 \cdot 0,5 \cdot 0,8 \cdot 6 = 1,66 \text{ кН/м};$$

С подветренной стороны:

$$W_{расч1}' = \gamma_f \gamma_n \cdot \omega_0 \cdot k \cdot C_e = 1,3 \cdot 1,4 \cdot 0,38 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 6 = 1,04 \text{ кН/м};$$

Отметка +10,000

С наветренной стороны:

$$W_{расч1} = \gamma_f \cdot \gamma_n \cdot \omega_0 \cdot k \cdot C_e = 1,3 \cdot 1,4 \cdot 0,38 \cdot 0,65 \cdot 0,8 \cdot 6 = 2,16 \text{ кН/м};$$

С подветренной стороны:

$$W_{расч1}' = \gamma_f \gamma_n \cdot \omega_0 \cdot k \cdot C_e = 1,3 \cdot 1,4 \cdot 0,38 \cdot 0,65 \cdot 0,5 \cdot 6 = 1,35 \text{ кН/м}.$$

2.4 Статический расчет поперечной рамы

Расчет поперечной рамы выполнен в программе «SCAD» версии 21.1. На следующих страницах приведены эпюры усилий M и N . Информация составлена на основе сбора нагрузок и расчетной схемы (рисунок 2.5), в которую введена нумерация узлов, стержней (цифры в кружках) и типов сечений (цифры в квадратах).

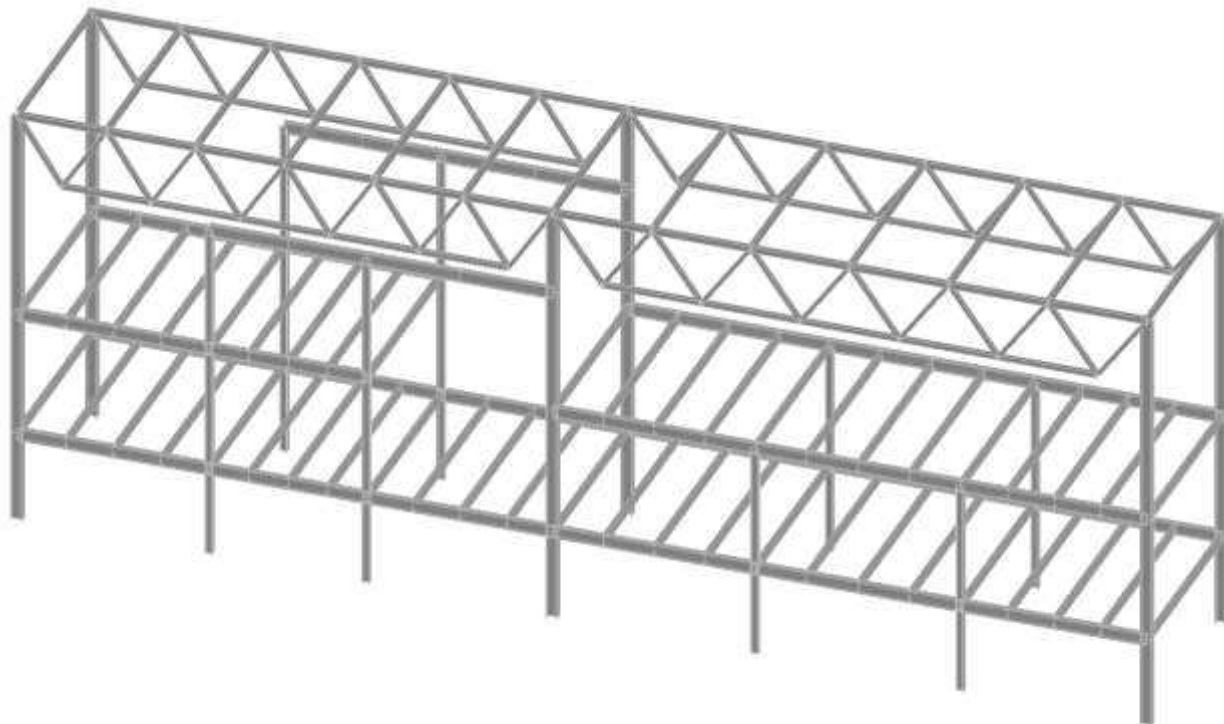


Рисунок 2.5 – Расчетная схема рамы для составления информации к программе «SCAD»

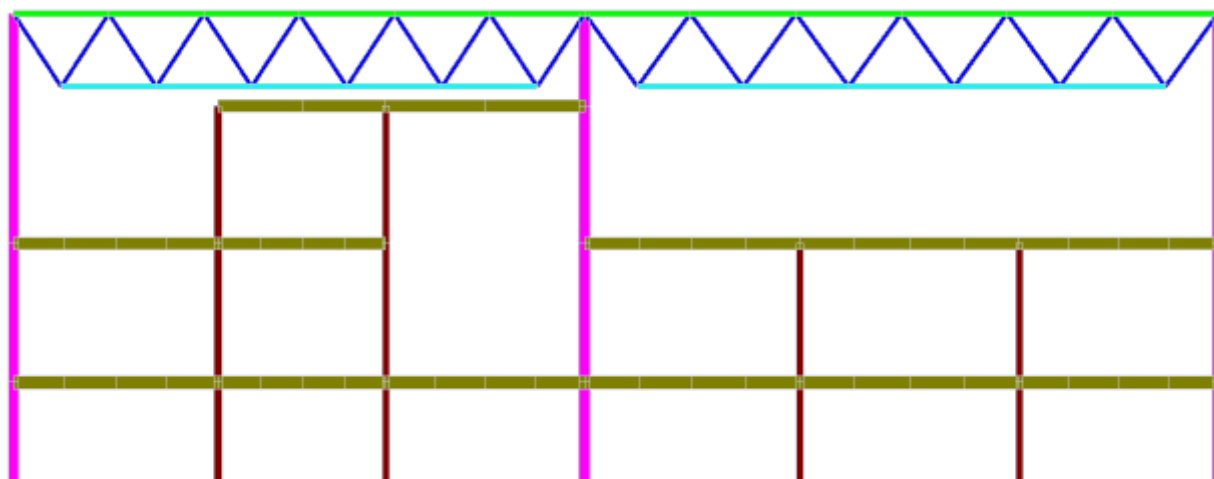
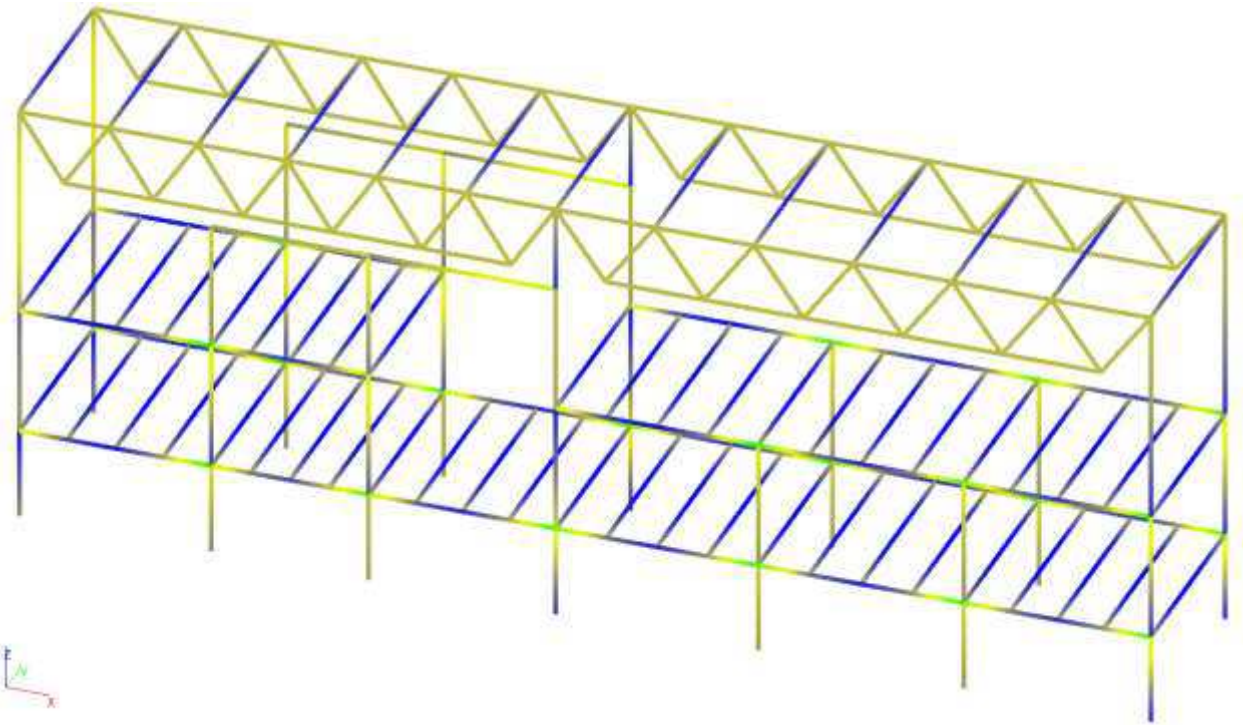




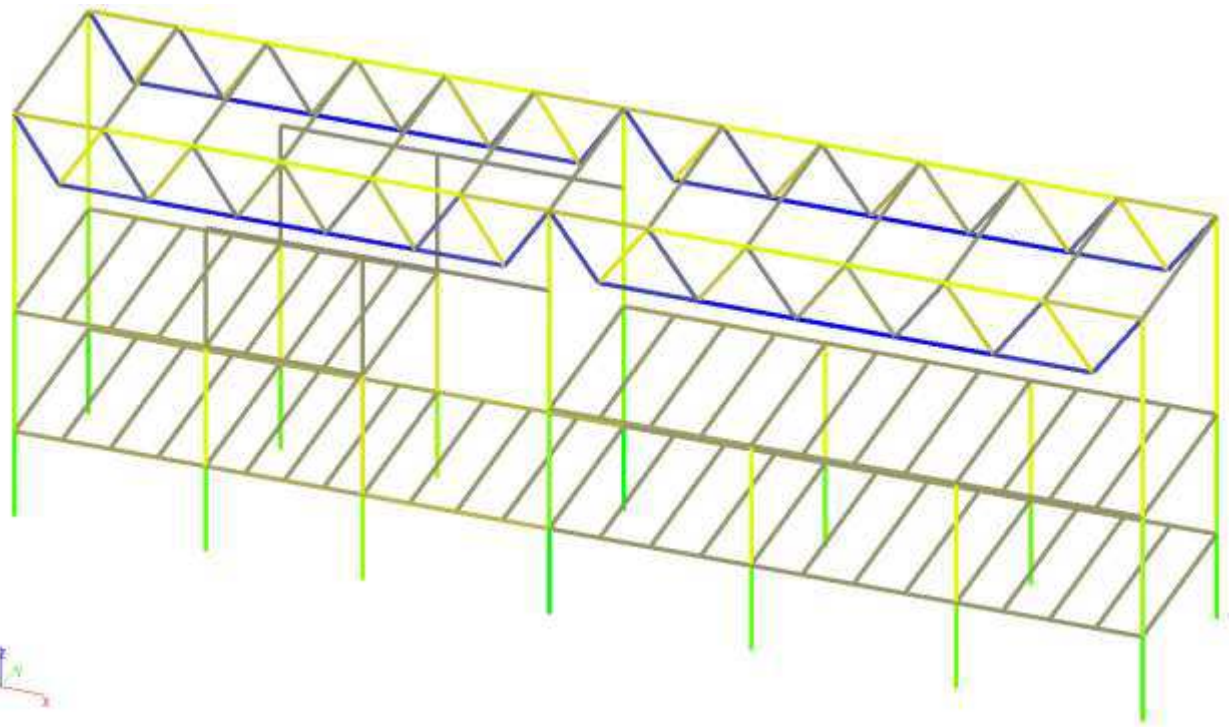
Рисунок 2.5.1 – Расчетная схема рамы в программном комплексе Scad Office

Эпюры усилий



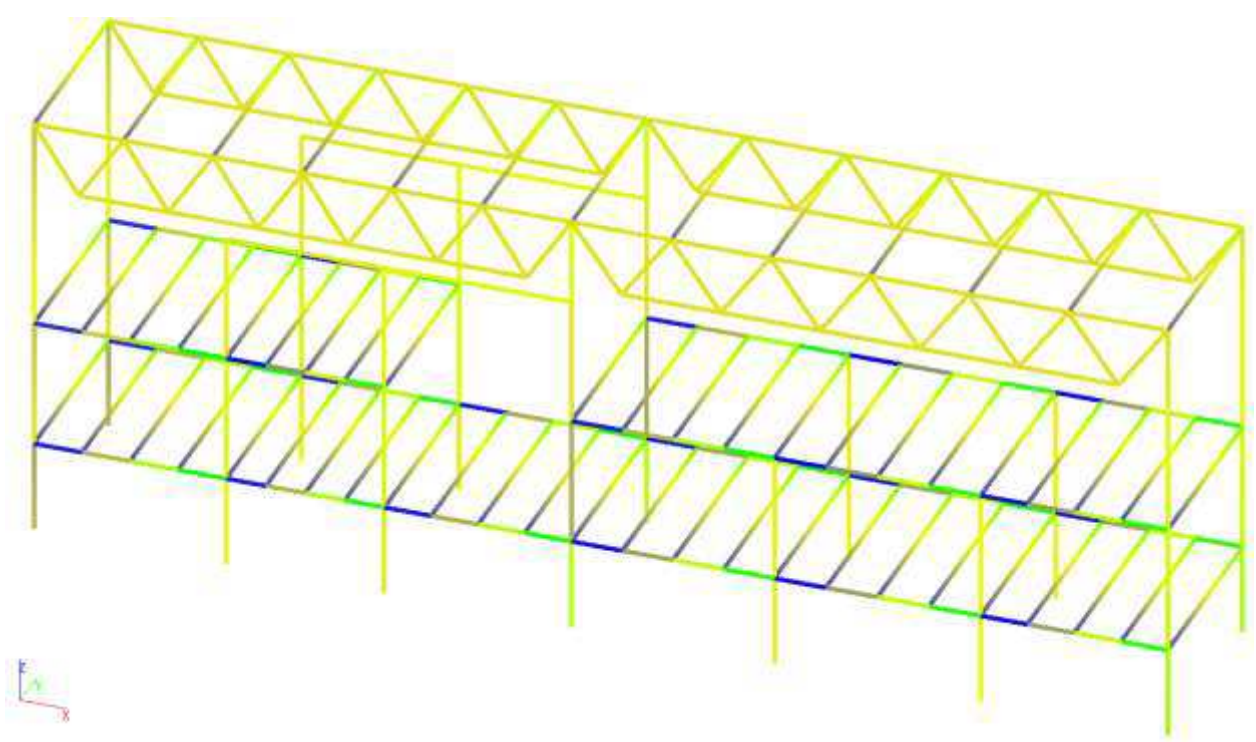
		M _y			
		кН*м	кН*м		
<input checked="" type="checkbox"/>		-60,41	-54,38	6	
<input checked="" type="checkbox"/>		-54,38	-48,34	14	
<input checked="" type="checkbox"/>		-48,34	-42,31	22	
<input checked="" type="checkbox"/>		-42,31	-36,27	30	
<input checked="" type="checkbox"/>		-36,27	-30,24	34	
<input checked="" type="checkbox"/>		-30,24	-24,2	42	
<input checked="" type="checkbox"/>		-24,2	-18,17	52	
<input checked="" type="checkbox"/>		-18,17	-12,13	54	
<input checked="" type="checkbox"/>		-12,13	-6,09	68	
<input checked="" type="checkbox"/>		-6,09	-0,06	80	
<input checked="" type="checkbox"/>		-0,06	5,98	248	
<input checked="" type="checkbox"/>		5,98	12,01	158	
<input checked="" type="checkbox"/>		12,01	18,05	130	
<input checked="" type="checkbox"/>		18,05	24,08	126	
<input checked="" type="checkbox"/>		24,08	30,12	108	
<input checked="" type="checkbox"/>		30,12	36,15	57	

Эпюра M



		N			
		κН	κН		
<input checked="" type="checkbox"/>		-295,12	-268,62	2	
<input checked="" type="checkbox"/>		-268,62	-242,12	0	
<input checked="" type="checkbox"/>		-242,12	-215,62	4	
<input checked="" type="checkbox"/>		-215,62	-189,12	8	
<input checked="" type="checkbox"/>		-189,12	-162,62	8	
<input checked="" type="checkbox"/>		-162,62	-136,12	4	
<input checked="" type="checkbox"/>		-136,12	-109,62	16	
<input checked="" type="checkbox"/>		-109,62	-83,12	16	
<input checked="" type="checkbox"/>		-83,12	-56,62	10	
<input checked="" type="checkbox"/>		-56,62	-30,12	16	
<input checked="" type="checkbox"/>		-30,12	-3,62	64	
<input checked="" type="checkbox"/>		-3,62	22,88	112	
<input checked="" type="checkbox"/>		22,88	49,38	8	
<input checked="" type="checkbox"/>		49,38	75,88	16	
<input checked="" type="checkbox"/>		75,88	102,38	0	
<input checked="" type="checkbox"/>		102,38	128,88	12	

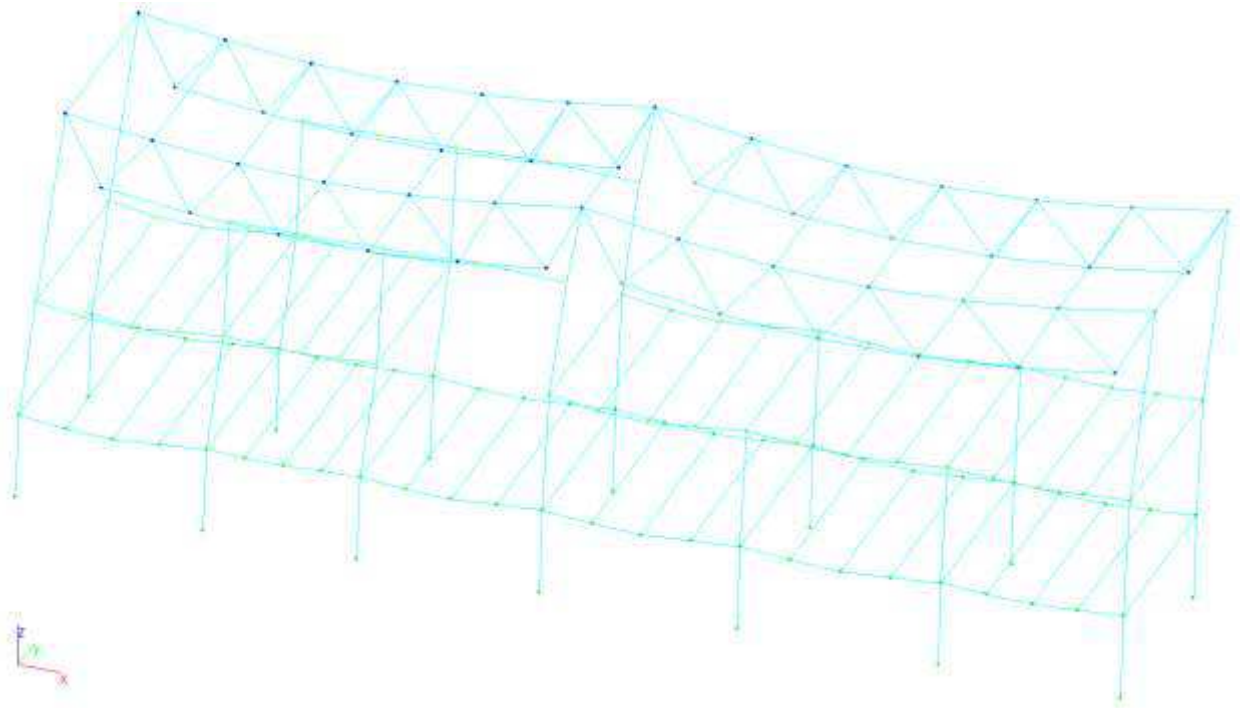
Эпюра N



		Q _z				
		κH	κH			
<input checked="" type="checkbox"/>		-46,14	-40,91	10		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>		-40,91	-35,68	14		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>		-35,68	-30,45	0		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>		-30,45	-25,22	0		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>		-25,22	-19,99	49		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>		-19,99	-14,76	72		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>		-14,76	-9,54	80		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>		-9,54	-4,31	74		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>		-4,31	0,92	174		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>		0,92	6,15	66		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>		6,15	11,38	82		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>		11,38	16,61	64		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>		16,61	21,84	60		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>		21,84	27,07	47		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>		27,07	32,3	8		<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>		32,3	37,52	14		<input checked="" type="checkbox"/>

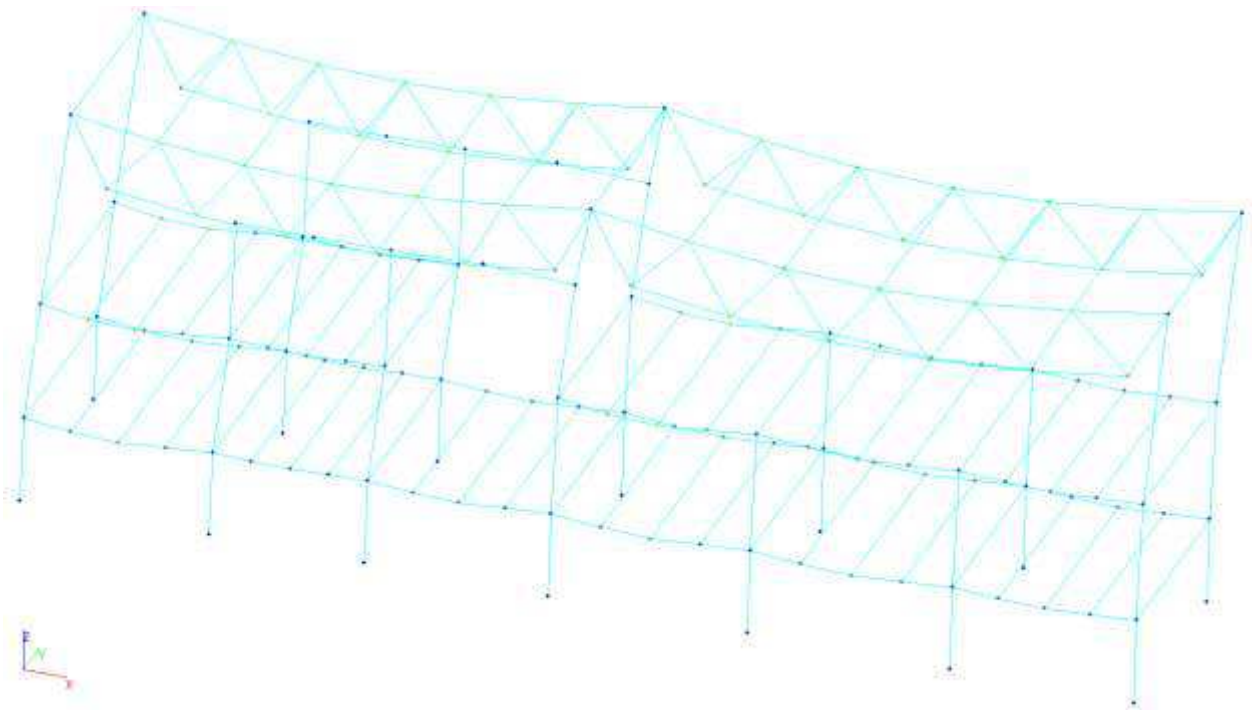
Эпюра Q

Максимальные перемещения здания



	X			
	MM	MM		
<input checked="" type="checkbox"/>	0	1,07	44	
<input checked="" type="checkbox"/>	1,07	2,13	20	
<input checked="" type="checkbox"/>	2,13	3,2	14	
<input checked="" type="checkbox"/>	3,2	4,27	12	
<input checked="" type="checkbox"/>	4,27	5,34	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	5,34	6,4	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	6,4	7,47	18	
<input checked="" type="checkbox"/>	7,47	8,54	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	8,54	9,6	10	
<input checked="" type="checkbox"/>	9,6	10,67	0	
<input checked="" type="checkbox"/>	10,67	11,74	4	
<input checked="" type="checkbox"/>	11,74	12,81	8	
<input checked="" type="checkbox"/>	12,81	13,87	6	
<input checked="" type="checkbox"/>	13,87	14,94	14	
<input checked="" type="checkbox"/>	14,94	16,01	6	
<input checked="" type="checkbox"/>	16,01	17,08	12	

Максимальные перемещения по оси X



		Z			
		MM	MM		
<input checked="" type="checkbox"/>		-11,01	-10,29	6	
<input checked="" type="checkbox"/>		-10,29	-9,57	4	
<input checked="" type="checkbox"/>		-9,57	-8,85	2	
<input checked="" type="checkbox"/>		-8,85	-8,13	4	
<input checked="" type="checkbox"/>		-8,13	-7,41	8	
<input checked="" type="checkbox"/>		-7,41	-6,7	0	
<input checked="" type="checkbox"/>		-6,7	-5,98	8	
<input checked="" type="checkbox"/>		-5,98	-5,26	0	
<input checked="" type="checkbox"/>		-5,26	-4,54	4	
<input checked="" type="checkbox"/>		-4,54	-3,82	4	
<input checked="" type="checkbox"/>		-3,82	-3,1	8	
<input checked="" type="checkbox"/>		-3,1	-2,39	14	
<input checked="" type="checkbox"/>		-2,39	-1,67	26	
<input checked="" type="checkbox"/>		-1,67	-0,95	20	
<input checked="" type="checkbox"/>		-0,95	-0,23	44	
<input checked="" type="checkbox"/>		-0,23	0,49	16	

Максимальные перемещения по оси Z

Вывод: Максимальные перемещения здания не превышают предельных значений.

2.5 Расчет центрально-сжатой колонны по оси 2/Б

Расчет выполнен по СП 16.13330.2017 с изменениями №1,2

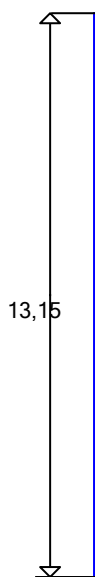
Общие характеристики

Сталь: С345

Группа конструкций по приложению В СП 16.13330.2017

Коэффициент надежности по ответственности 1

Коэффициент условий работы 1



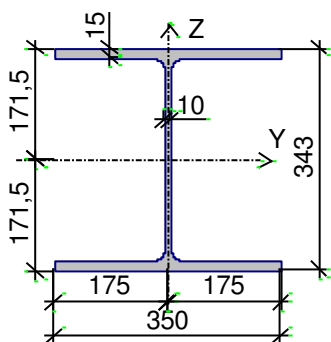
Длина элемента 13,15 м

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 3,8 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: 180

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Сечение



Профиль: Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 35К1

Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единица измерения
A	Площадь поперечного сечения	139,7	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	72,067	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	31,754	см ²
<input type="checkbox"/>	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	31609,999	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	10720	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	104,985	см ⁴

	Параметр	Значение	Единица измерения
I_w	Секториальный момент инерции	2883251,237	см ⁶
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	15,042	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	8,76	см
Y_s	Расстояние между центром тяжести и центром сдвига вдоль оси Y	0	см
Z_s	Расстояние между центром тяжести и центром сдвига вдоль оси Z	0	см
W_u +	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	1843,149	см ³
W_u -	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	1843,149	см ³
W_v +	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	612,571	см ³
W_v -	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	612,571	см ³
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	2019,125	см ³
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	929,826	см ³
I_u	Максимальный момент инерции	31609,999	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	10720	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	15,042	см
i_v	Минимальный радиус инерции	8,76	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	4,385	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	4,385	см

	Параметр	Значение	Единица измерения
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси $Z(V)$	13,194	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси $Z(V)$	13,194	см
Z_b	Координата центра изгиба по оси Z	17,15	см
P	Периметр	203,166	см
M	Масса 1 м	109,664	кг

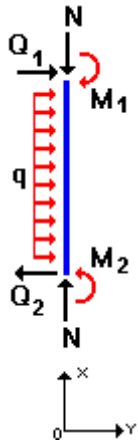


Коэффициент расчетной длины в плоскости XOY - 0,7



Коэффициент расчетной длины в плоскости XOZ - 1

Нагрузки



Загрузка 1

Тип: постоянное	
Учен собственный вес	
Коэффициент включения собственного веса: 1,05	
N	295,12 кН
M_{y1}	30,73 кН*м
Q_{z1}	-4,039 кН
M_{y2}	-22,38 кН*м
Q_{z2}	-4,039 кН
q_z	0 кН/м

Результаты расчета		
Проверено по СНИП	Проверка	Коэффициент использования
п. 8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента Mz	0,157

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п. 8.2.1	Прочность при действии поперечной силы Q_y	0,003
п. 9.1.1	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,223
пп. 7.1.3, 7.2.2	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,181
пп. 7.1.3, 7.2.2	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,125
пп. 9.2.8, 9.2.10, 9.3.1, 9.3.2	Устойчивость в плоскости действия момента M_z при внецентренном сжатии	0,28
пп. 9.2.4, 9.2.5, 9.2.8, 9.2.10, 9.3.1, 9.3.2	Устойчивость из плоскости действия момента M_z при внецентренном сжатии	0,125
п. 10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,884
п. 10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,486
пп. 7.3.2, 7.3.11, 8.5.1-8.5.8, 9.4.2, 9.4.3, 9.4.9	Предельная гибкость стенки из условия местной устойчивости	0,374
пп. 7.3.8, 7.3.11,	Предельная гибкость	0,415

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
8.5.18, 9.4.7, 9.4.9	свеса полки (поясного листа) из условия местной устойчивости	

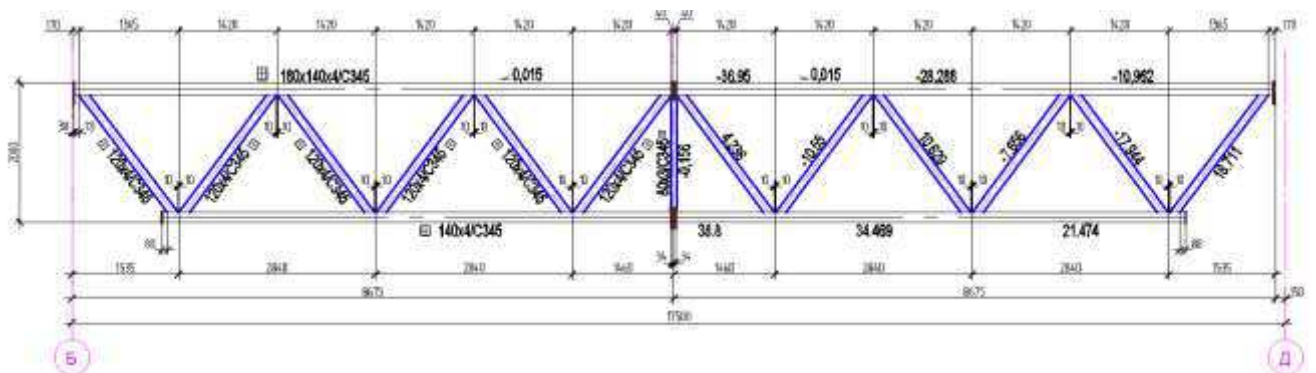
Коэффициент использования 0,884 - Предельная гибкость в плоскости ХОУ

2.6 Расчет стропильной фермы ФС2

Расчет выполнен по СП 16.13330.2017 с изменениями №1,2

Сталь: С345

Группа конструкций по приложению В СП 16.13330.2017



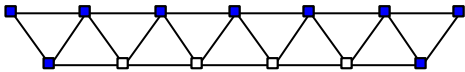
Расчетная схема фермы

L	H	Число элементов верхнего пояса
M	M	
17,35	2	6

Раскрепления из плоскости

Узлы верхнего пояса: Все

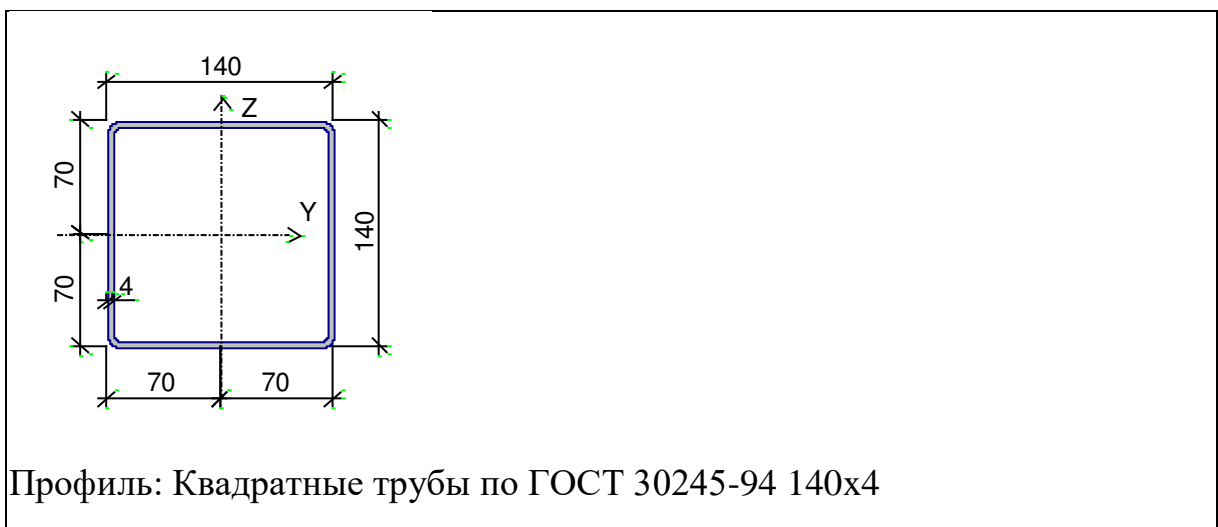
Узлы нижнего пояса: Только крайние



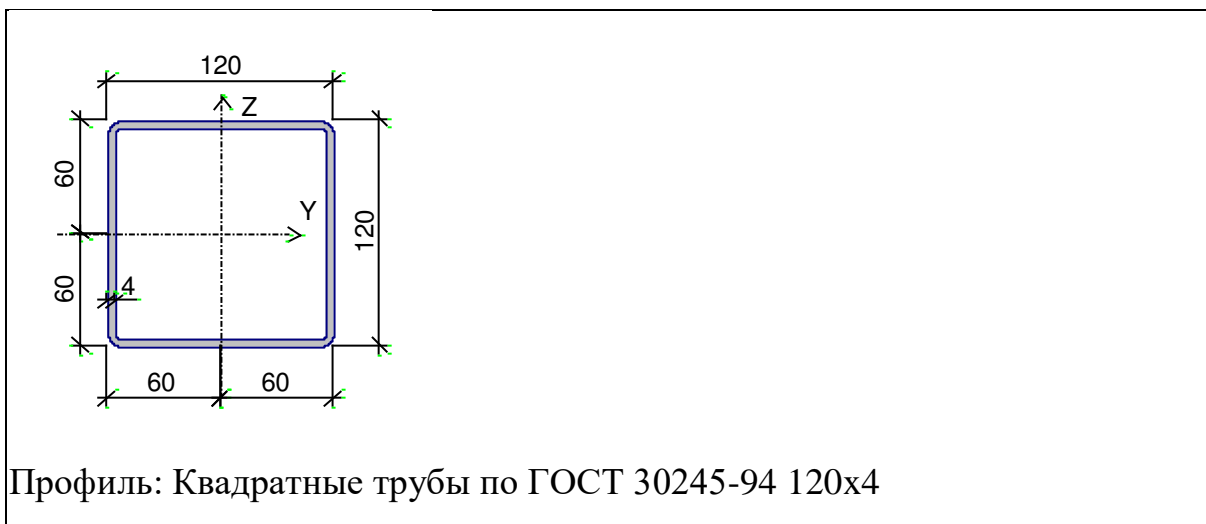
Сечение верхнего пояса



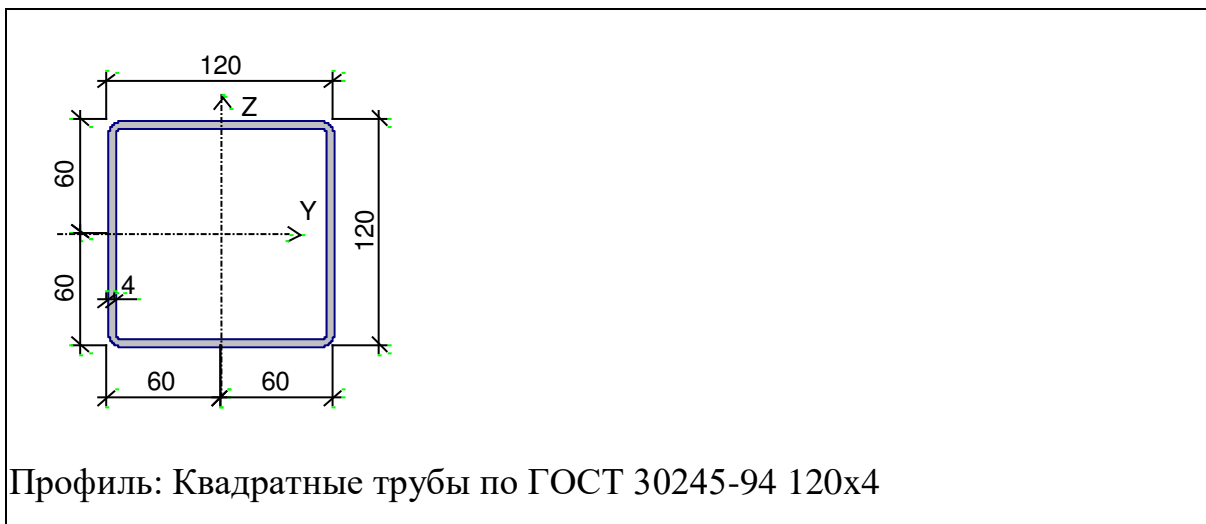
Сечение нижнего пояса



Сечение раскосов



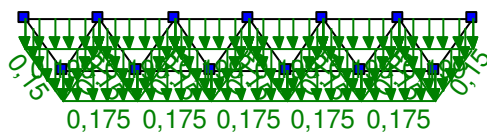
Сечение опорных раскосов



Загружение 1 - постоянное

Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1

Коэффициент включения собственного веса: 1,05

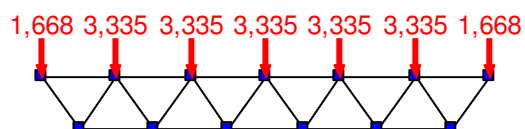


Равномерно распределенная нагрузка - кН/м

Сосредоточенная сила - кН

Загрузка 2 - снеговое

Коэффициент надежности по нагрузке: 1,4

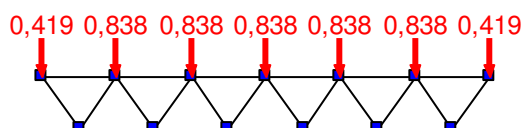


Равномерно распределенная нагрузка - кН/м

Сосредоточенная сила - кН

Загрузка 3 - постоянное

Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1



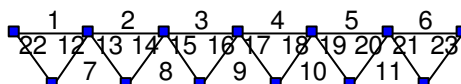
Равномерно распределенная нагрузка - кН/м

Загружение 3 - постоянное

Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1

Сосредоточенная сила - кН

Усилия в элементах



№ эл.	Комбинации		Загружения		
	N _{min}	N _{max}	1	2	3
	т	т	т		
1	-10,962	-4,935	-3,42	-6,027	-1,515
2	-28,288	-12,617	-8,679	-15,671	-3,938
3	-36,95	-16,458	-11,308	-20,493	-5,149
4	-36,95	-16,458	-11,308	-20,493	-5,149
5	-28,288	-12,617	-8,679	-15,671	-3,938
6	-10,962	-4,935	-3,42	-6,027	-1,515
7	9,42	21,474	6,391	12,055	3,029
8	15,181	34,469	10,335	19,287	4,846
9	17,102	38,8	11,65	21,698	5,452
10	15,181	34,469	10,335	19,287	4,846
11	9,42	21,474	6,391	12,055	3,029

№ эл.	Комбинации		Загружения		
	N_{min}	N_{max}	1	2	3
	T	T	T		
12	-17,944	-7,656	-5,071	-10,288	-2,585
13	5,456	11,629	3,905	6,173	1,551
14	-10,55	-4,378	-2,827	-6,173	-1,551
15	2,178	4,236	1,661	2,058	0,517
16	-3,157	-1,1	-0,583	-2,058	-0,517
17	-3,157	-1,1	-0,583	-2,058	-0,517
18	2,178	4,236	1,661	2,058	0,517
19	-10,55	-4,378	-2,827	-6,173	-1,551
20	5,456	11,629	3,905	6,173	1,551
21	-17,944	-7,656	-5,071	-10,288	-2,585
22	8,423	18,711	5,838	10,288	2,585
23	8,423	18,711	5,838	10,288	2,585

	Опорные реакции	
	Сила слева (т)	Сила справа (т)
По критерию N_{max}	-7,717	-7,717
По критерию N_{min}	-17,723	-17,723

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п. 7.1.1	Прочность верхнего пояса	0,044
п. 7.1.3, 7.3.6	Устойчивость верхнего пояса в плоскости фермы (закритическая работа)	0,052

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п. 7.1.3, 7.3.6	Устойчивость верхнего пояса из плоскости фермы (закритическая работа)	0,05
пп. 10.1.1-10.1.4, 10.4.1	Гибкость верхнего пояса	0,342
пп. 7.3.8, 7.3.11, 8.5.18, 9.4.7, 9.4.9	Предельная гибкость свеса полки (поясного листа) верхнего пояса из условия местной устойчивости	0,711
п. 7.1.1	Прочность нижнего пояса	0,053
пп. 10.1.1-10.1.4, 10.4.1	Гибкость нижнего пояса	0,131
п. 7.1.1	Прочность раскосов	0,029
п. 7.1.3	Устойчивость раскосов в плоскости фермы	0,031
п. 7.1.3	Устойчивость раскосов из плоскости фермы	0,033
пп. 10.1.1-10.1.4, 10.4.1	Гибкость раскосов	0,292
пп. 7.3.2, 7.3.11, 8.5.1-8.5.8, 9.4.2, 9.4.9	Предельная гибкость стенки раскосов из условия местной устойчивости	0,592
пп. 7.3.8, 7.3.11, 8.5.18, 9.4.7, 9.4.9	Предельная гибкость свеса полки (поясного листа) раскосов из условия местной устойчивости	0,592
п. 7.1.1	Прочность опорных раскосов	0,03
пп. 10.1.1-10.1.4, 10.4.1	Гибкость опорных раскосов	0,131

Коэффициент использования 0,711 - Предельная гибкость свеса полки (поясного листа) верхнего пояса из условия местной устойчивости

Вес фермы 9,911 кН

Площадь окрашивания 325720,443 см²

2.7 Расчет главной балки перекрытия

Расчет выполнен по СП 16.13330.2017 с изменениями №1,2

Общие характеристики

Сталь: С345

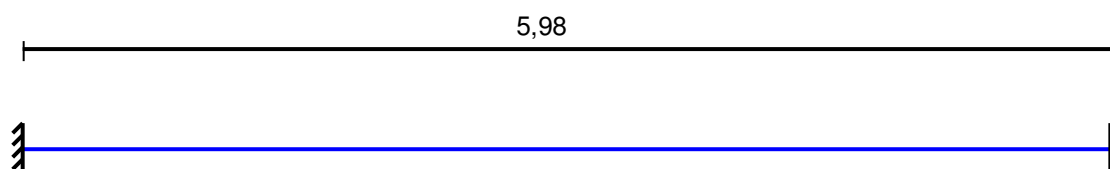
Группа конструкций по приложению В СП 16.13330.2017

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Коэффициент условий работы 1



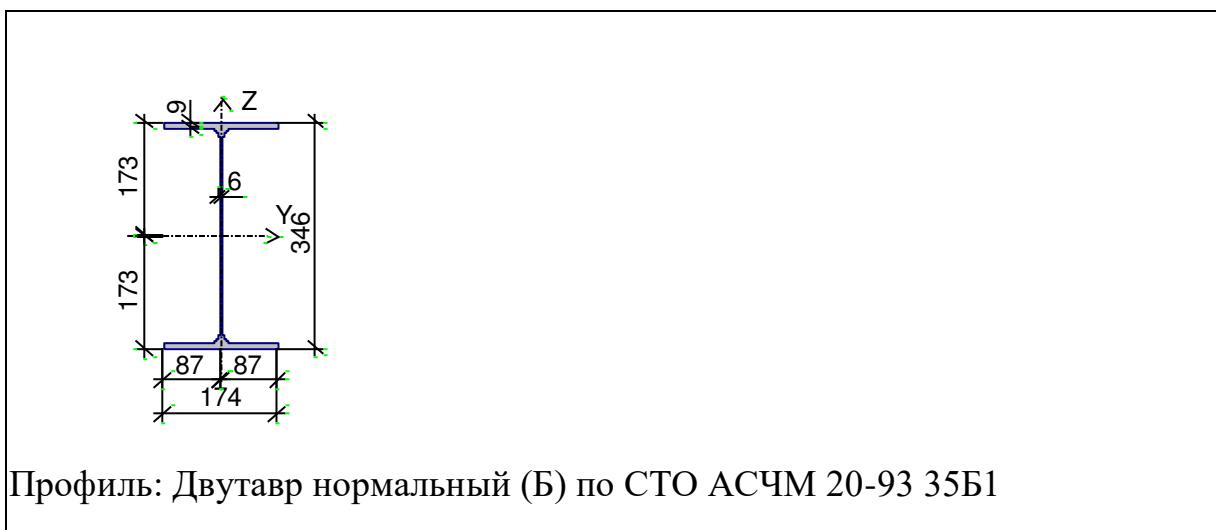
Конструктивное решение



Закрепления от поперечных смещений и поворотов

	Слева	Справа
Смещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Z	Закреплено	Закреплено

Сечение



Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единица измерения
A	Площадь поперечного сечения	52,68	см ²
A _y , y	Условная площадь среза вдоль оси U	21,658	см ²
A _z , z	Условная площадь среза вдоль оси V	19,072	см ²
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Угол наклона главных осей инерции	0	град

	Параметр	Значение	Единица измерения
I_y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	11095	см ⁴
I_z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	791,4	см ⁴
I_t	Момент инерции при свободном кручении	13,743	см ⁴
I_w	Секториальный момент инерции	224696,266	см ⁶
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	14,512	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	3,876	см
Y_s	Расстояние между центром тяжести и центром сдвига вдоль оси Y	0	см
Z_s	Расстояние между центром тяжести и центром сдвига вдоль оси Z	0	см
W_u +	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	641,329	см ³
W_u -	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	641,329	см ³
W_v +	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	90,966	см ³
W_v -	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	90,966	см ³
W_{pl} ,u	Пластический момент сопротивления относительно оси U	716,185	см ³
W_{pl} ,v	Пластический момент сопротивления относительно оси V	140,225	см ³
I_u	Максимальный момент инерции	11095	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	791,4	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	14,512	см
i_v	Минимальный радиус инерции	3,876	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного	1,727	см

	Параметр	Значение	Единица измерения
	направления оси $Y(U)$		
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси $Y(U)$	1,727	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси $Z(V)$	12,174	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси $Z(V)$	12,174	см
Z_b	Координата центра изгиба по оси Z	17,3	см
P	Периметр	135,196	см
M	Масса 1 м	41,354	кг

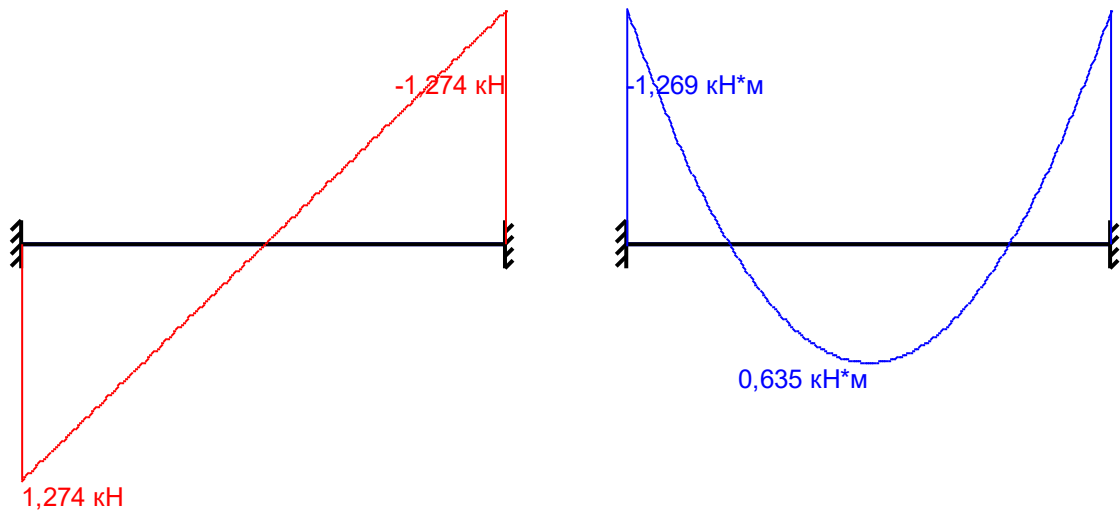
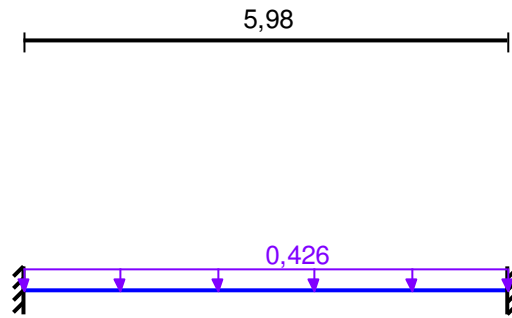
Загрузка 1 - постоянное

	Тип нагрузки	Величина		Коэффициент включения собственного веса
	δ ↓	0,406	кН/м	1,05

Загружение 1 - постоянное

Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1

Пояс, к которому приложена нагрузка: верхний

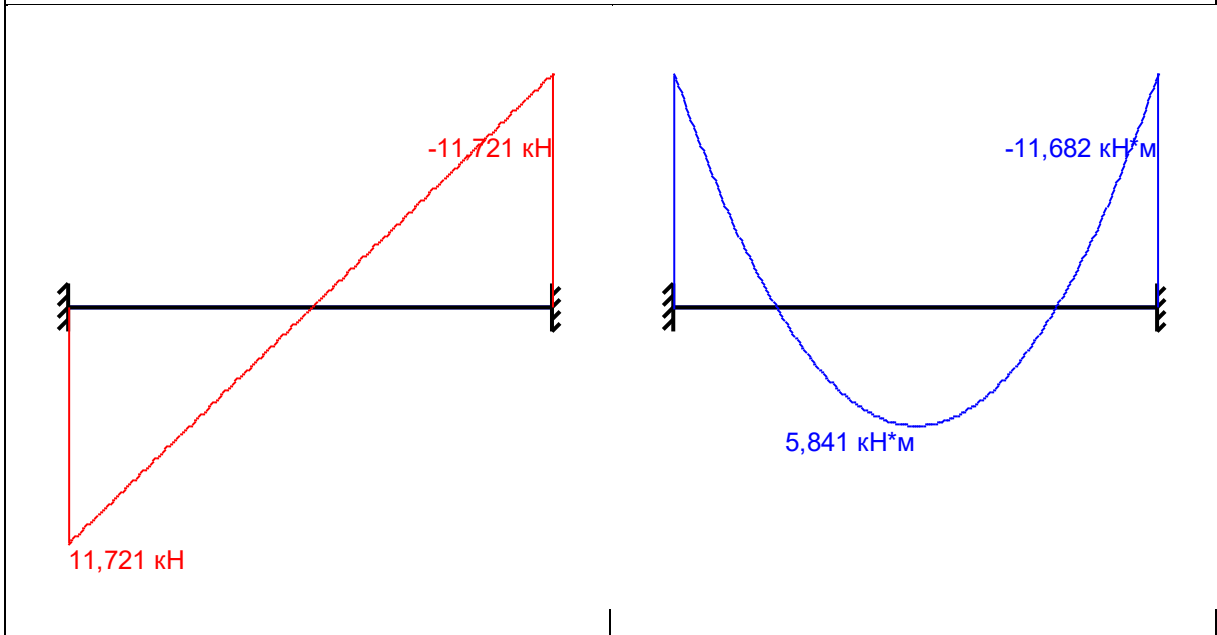
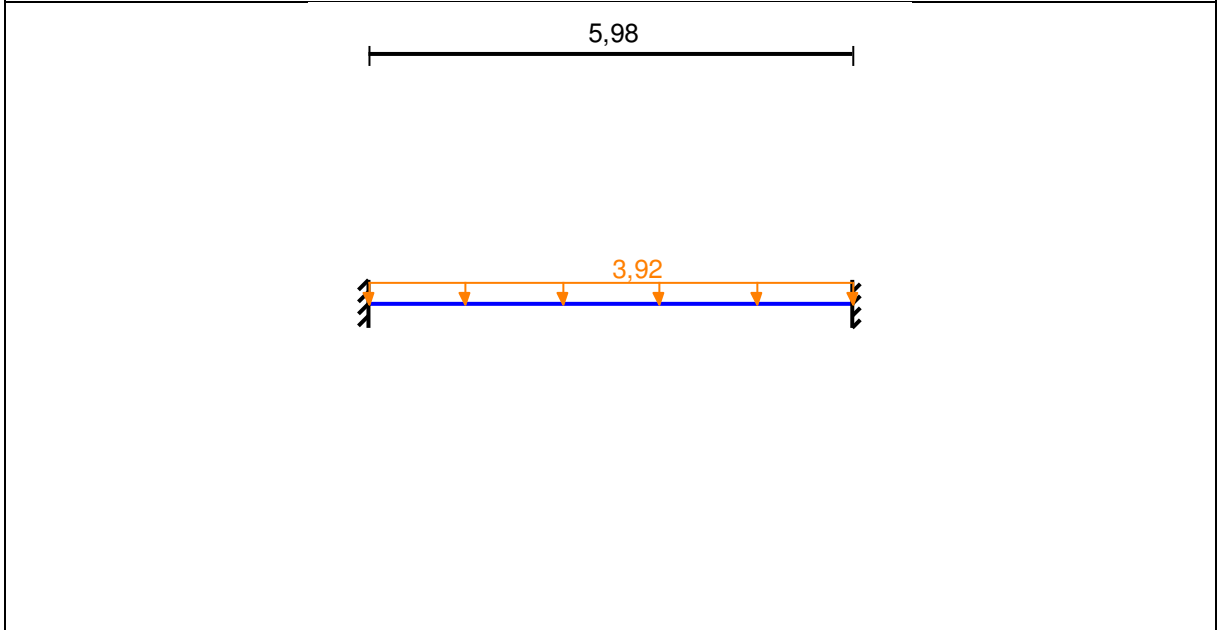


Загружение 2 - постоянное

	Тип нагрузки	Величина	Коэффициент включения собственного веса

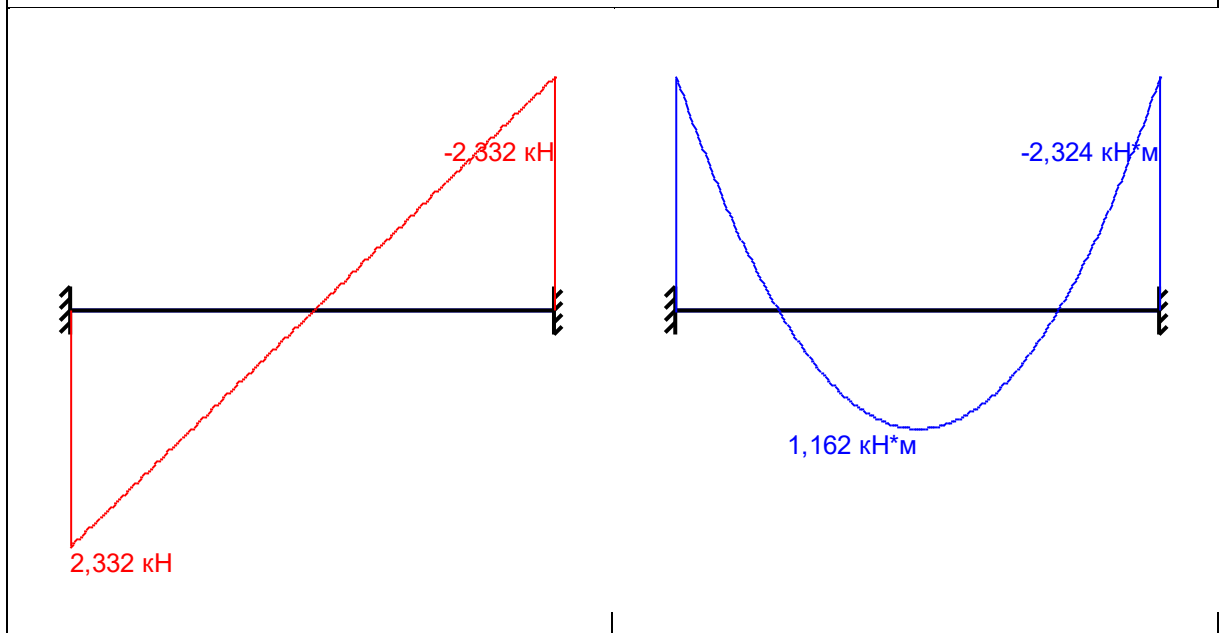
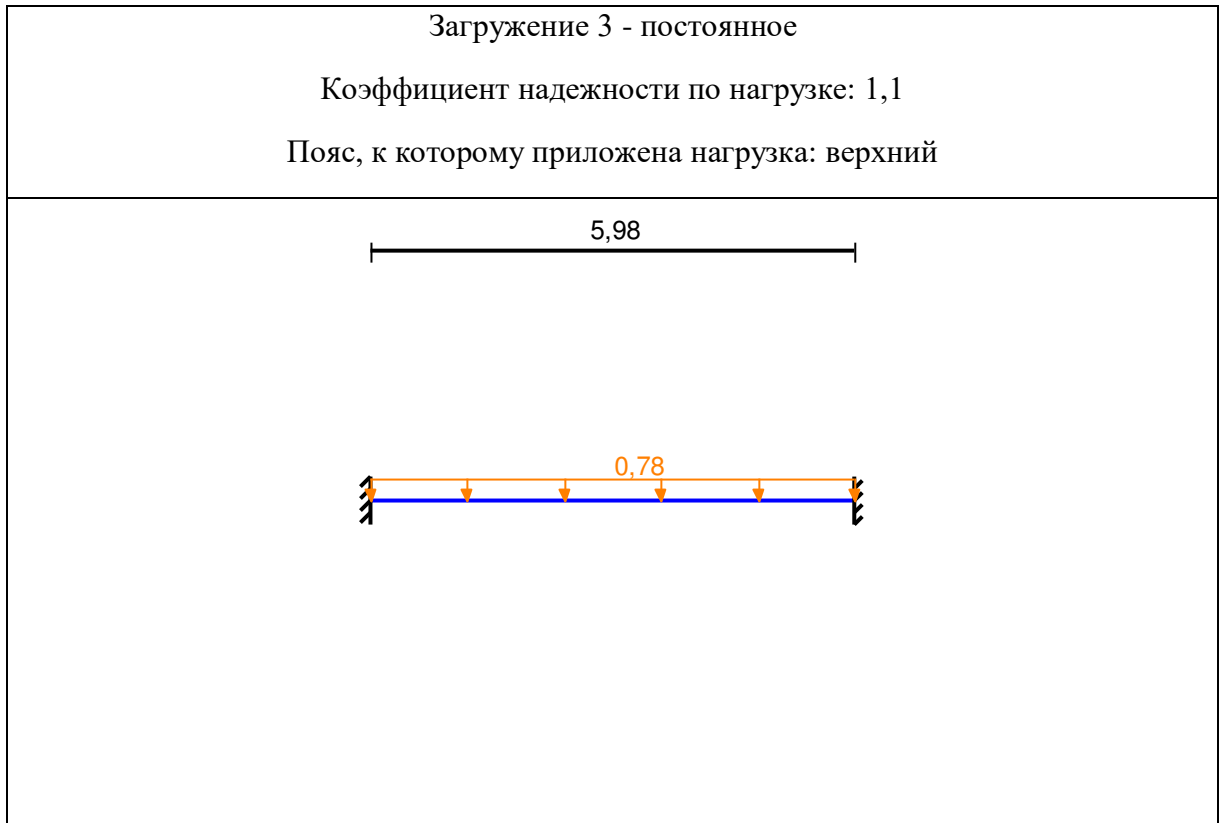
	Тип нагрузки	Величина		Коэффициент включения собственного веса
	<u>п</u>	3,92	кН/м	

Загружение 2 - постоянное
 Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1
 Пояс, к которому приложена нагрузка: верхний



Загружение 3 - постоянное

	Тип нагрузки	Величина		Коэффициент включения собственного веса
	<u>п</u>	0,78	кН/м	



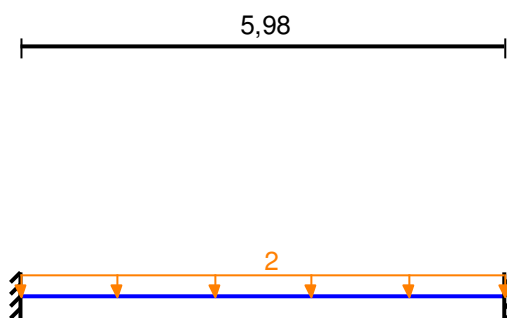
Загрузка 4 - временное длительно действующее

	Тип нагрузки	Величина		Коэффициент включения собственного веса
	<u>п</u>	2	кН/м	

Загрузка 4 - временное длительно действующее

Коэффициент надежности по нагрузке: 1,3

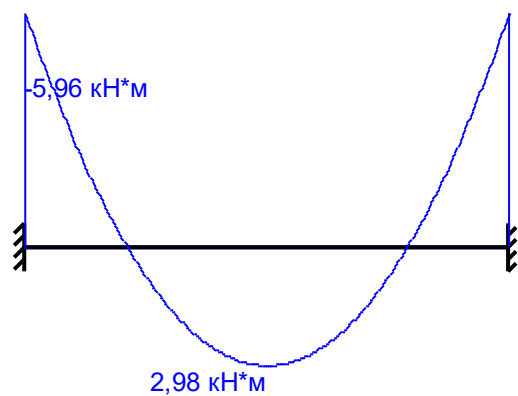
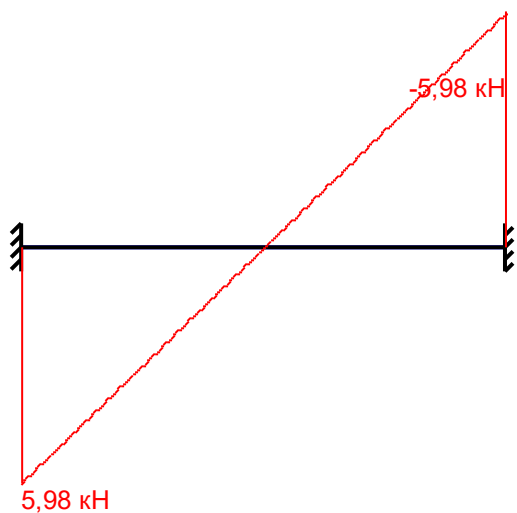
Пояс, к которому приложена нагрузка: верхний



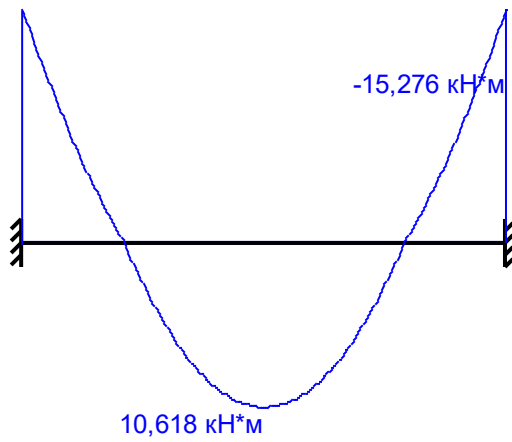
Загружение 4 - временное длительно действующее

Коэффициент надежности по нагрузке: 1,3

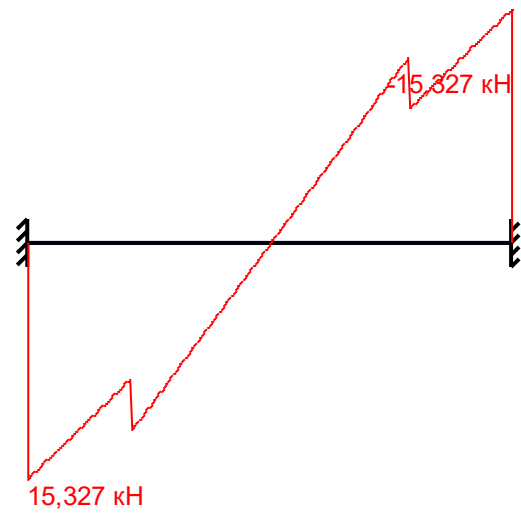
Пояс, к которому приложена нагрузка: верхний



Огибающая величин M_{max} по значениям расчетных нагрузок

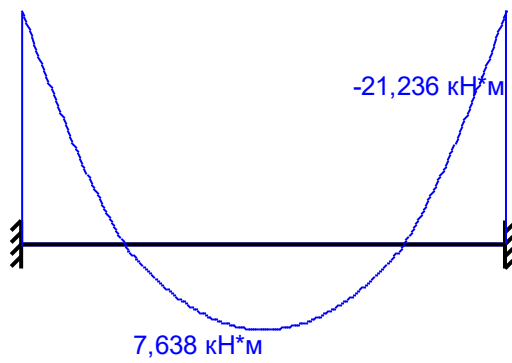


Максимальный изгибающий момент

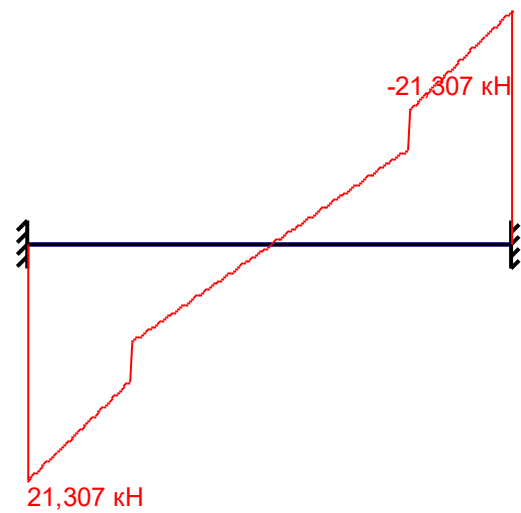


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям расчетных нагрузок

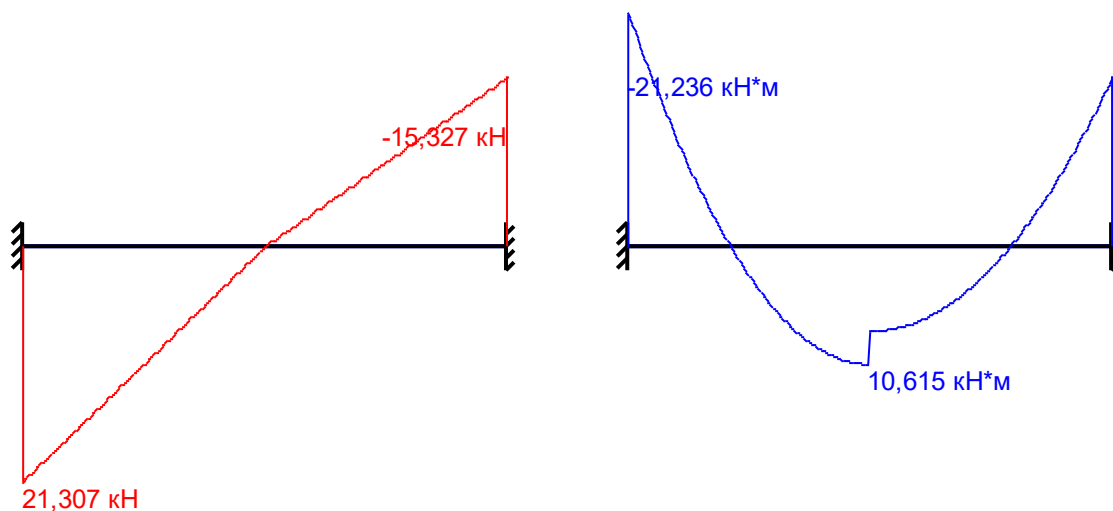


Минимальный изгибающий момент



Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

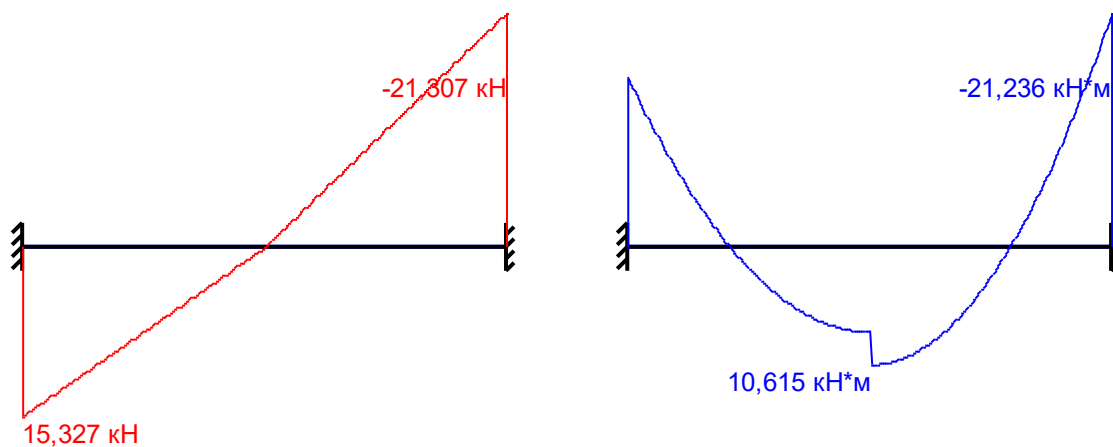
Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок



Максимальная перерезывающая сила

Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

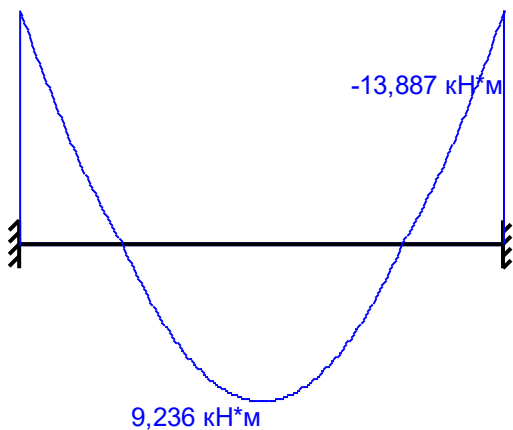
Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок



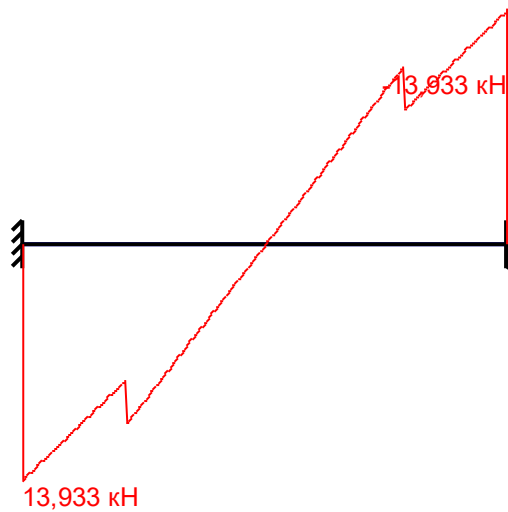
Минимальная перерезывающая сила

Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин M_{max} по значениям нормативных нагрузок

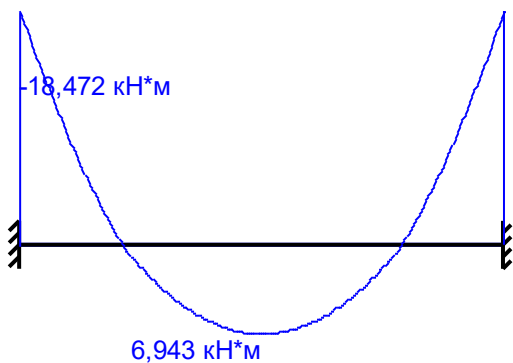


Максимальный изгибающий момент

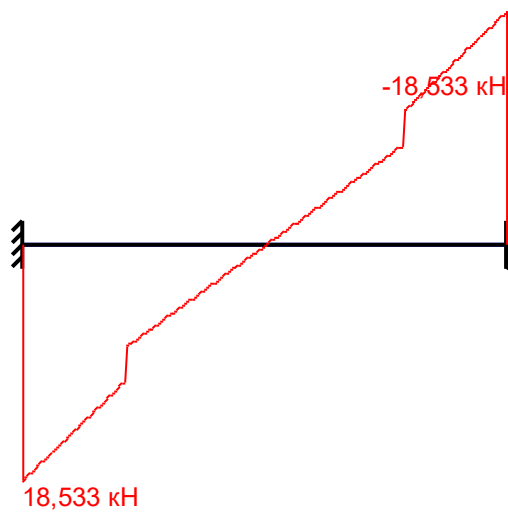


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям нормативных нагрузок

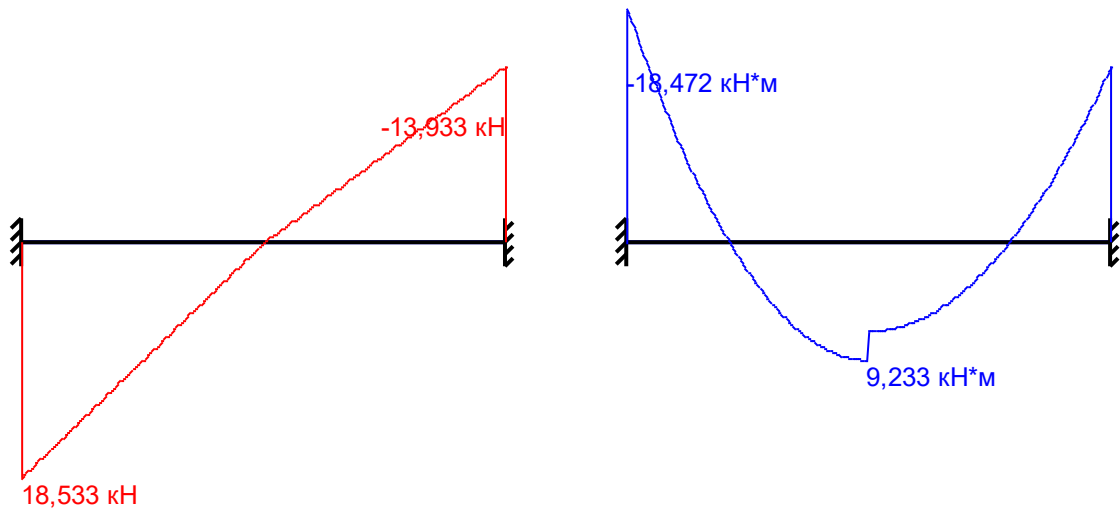


Минимальный изгибающий момент



Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

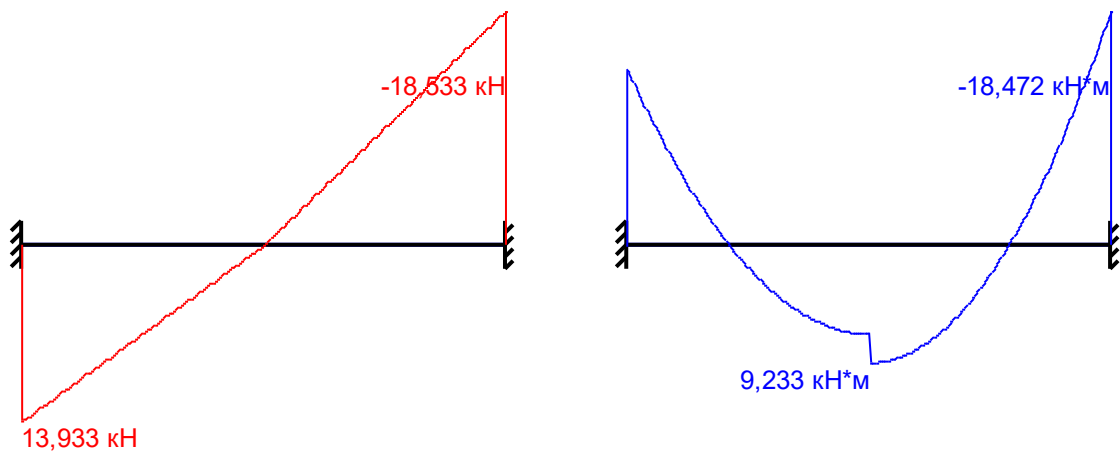
Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок



Максимальная перерезывающая сила

Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям нормативных нагрузок



Минимальная перерезывающая сила

Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

	Опорные реакции			
	Момент в опоре 1	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2	Момент в опоре 2
	кН*м	кН	кН	кН*м
по критерию M_{max}	-15,276	15,327	15,327	-15,276
по критерию M_{min}	-21,236	21,307	21,307	-21,236
по критерию Q_{max}	-21,236	21,307	15,327	-15,276
по критерию Q_{min}	-15,276	15,327	21,307	-21,236

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п. 8.2.1	Прочность при действии поперечной силы	0,057
п. 8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента	0,097
п. 8.4.1	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,29
п. 8.2.1	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,061
пп. 7.3.2, 7.3.11, 8.5.1-8.5.8, 9.4.2, 9.4.3, 9.4.9	Предельная гибкость стенки из условия местной устойчивости	0,68
пп. 7.3.8, 7.3.11, 8.5.18, 9.4.7, 9.4.9	Предельная гибкость свеса полки (поясного листа) из условия местной устойчивости	0,197

Коэффициент использования 0,68 - Предельная гибкость стенки из условия местной устойчивости

2.8 Расчет второстепенной балки перекрытия

Расчет выполнен по СП 16.13330.2017 с изменениями №1,2

Общие характеристики

Сталь: С345

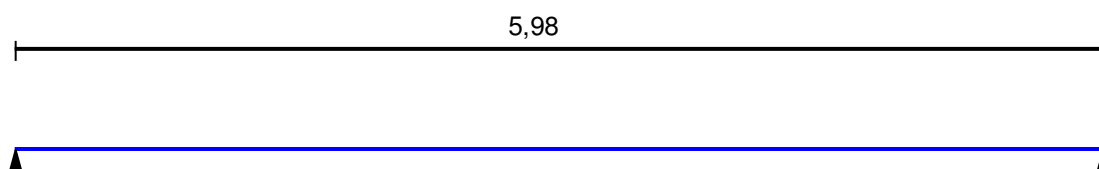
Группа конструкций по приложению В СП 16.13330.2017

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Коэффициент условий работы 1



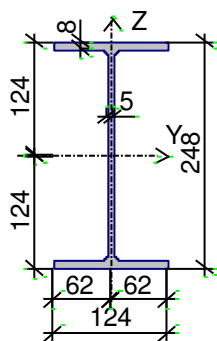
Конструктивное решение



Закрепления от поперечных смещений и поворотов

	Слева	Справа
Смещение вдоль Y	Закреплено	Закреплено
Смещение вдоль Z	Закреплено	Закреплено
Поворот вокруг Y		
Поворот вокруг Z		

Сечение



Профиль: Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93 25Б1

Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единица измерения
A	Площадь поперечного сечения	32,68	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	13,814	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	11,407	см ²
□□	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	3537	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1	254,8	см ⁴

	Параметр	Значение	Единица измерения
	параллельной оси Z		
I_t	Момент инерции при свободном кручении	6,689	см ⁴
I_w	Секториальный момент инерции	36691,202	см ⁶
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	10,403	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	2,792	см
Y_s	Расстояние между центром тяжести и центром сдвига вдоль оси Y	0	см
Z_s	Расстояние между центром тяжести и центром сдвига вдоль оси Z	0	см
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	285,242	см ³
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	285,242	см ³
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	41,097	см ³
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	41,097	см ³
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	319,368	см ³
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	63,594	см ³
I_u	Максимальный момент инерции	3537	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	254,8	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	10,403	см
i_v	Минимальный радиус инерции	2,792	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	1,258	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	1,258	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	8,728	см

	Параметр	Значение	Единица измерения
a _v -	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	8,728	см
Z _b	Координата центра изгиба по оси Z	12,4	см
P	Периметр	96,14	см
M	Масса 1 м	25,654	кг

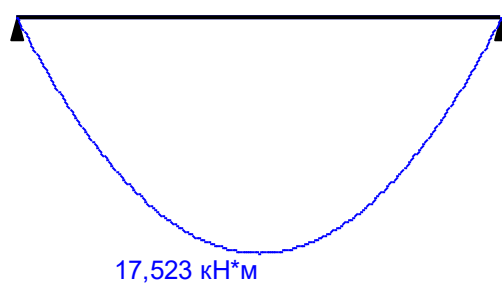
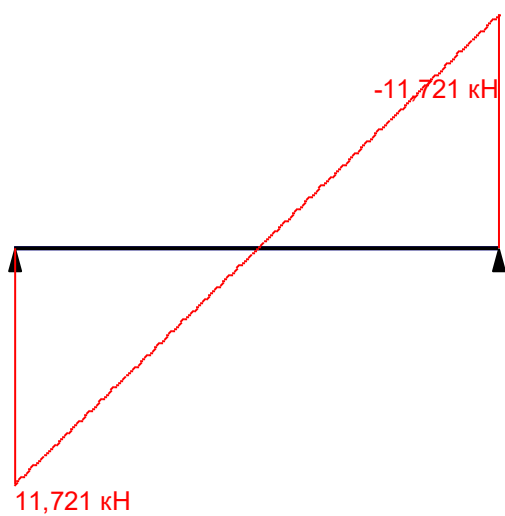
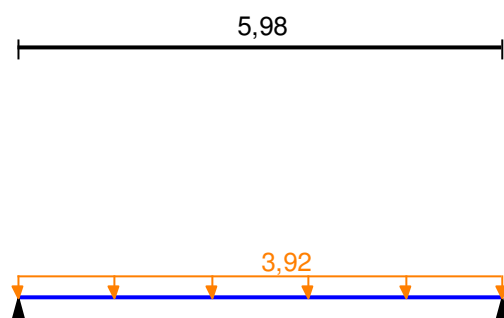
Загружение 1 - постоянное

	Тип нагрузки	Величина		Коэффициент включения собственного веса
	<u>п</u>	3,92	кН/м	

Загружение 1 - постоянное

Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1

Пояс, к которому приложена нагрузка: верхний



Загружение 2 - постоянное

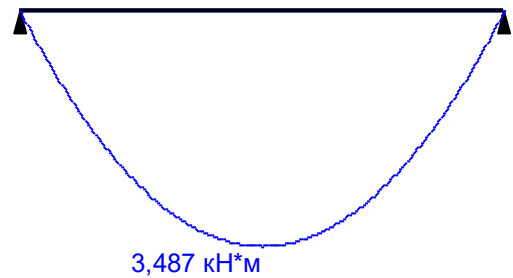
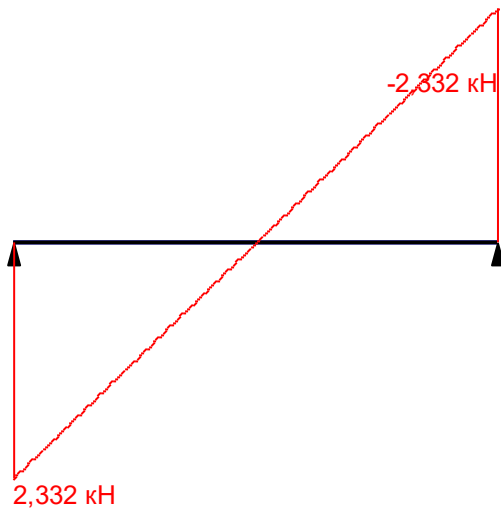
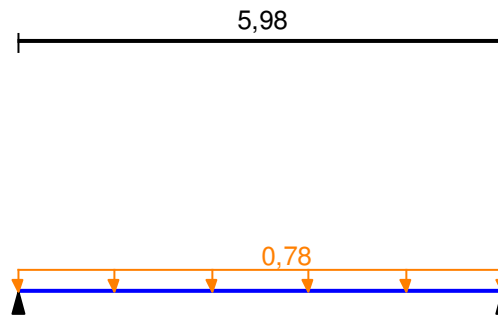
	Тип нагрузки	Величина	Коэффициент включения собственного веса

	Тип нагрузки	Величина		Коэффициент включения собственного веса
	<u>п</u>	0,78	кН/м	

Загружение 2 - постоянное

Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1

Пояс, к которому приложена нагрузка: верхний



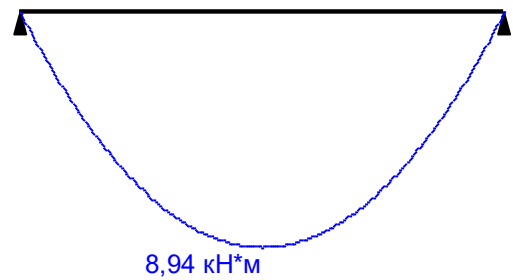
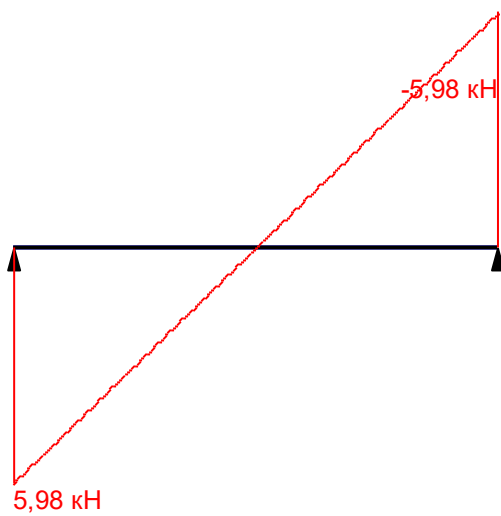
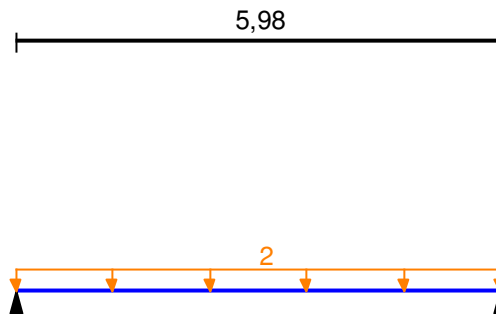
Загружение 3 - временное длительно действующее

	Тип нагрузки	Величина		Коэффициент включения собственного веса
	<u>п</u>	2	кН/м	

Загружение 3 - временное длительно действующее

Коэффициент надежности по нагрузке: 1,3

Пояс, к которому приложена нагрузка: верхний



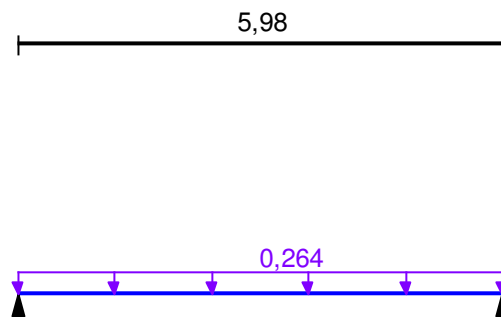
Загружение 4 - постоянное

Тип нагрузки	Величина		Коэффициент включения собственного веса
↓	0,252	кН/м	1,05

Загружение 4 - постоянное

Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1

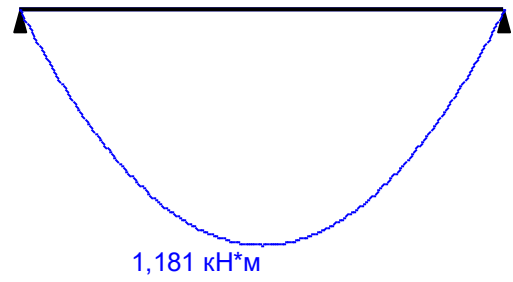
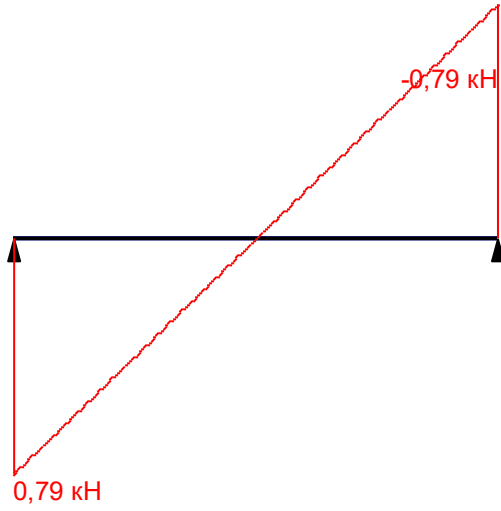
Пояс, к которому приложена нагрузка: верхний



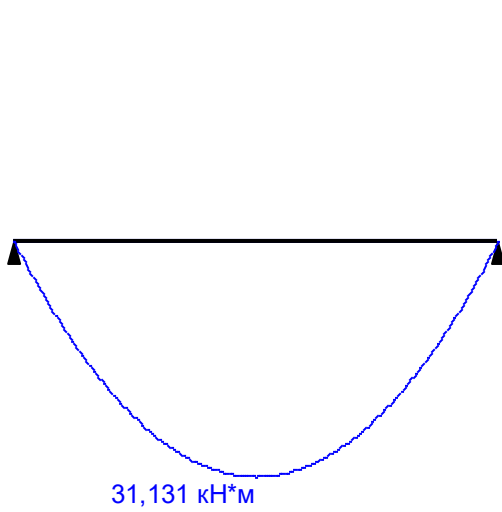
Загружение 4 - постоянное

Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1

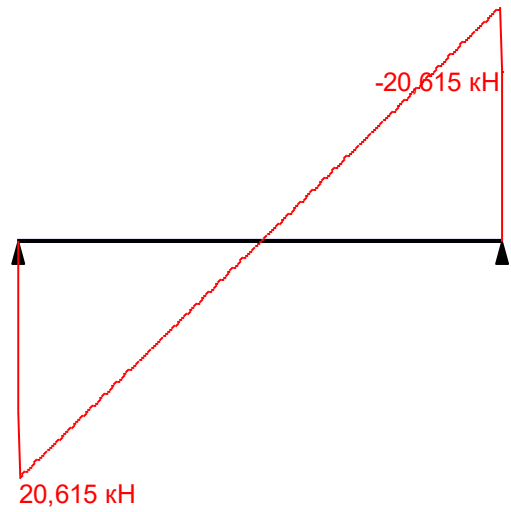
Пояс, к которому приложена нагрузка: верхний



Огибающая величин M_{max} по значениям расчетных нагрузок

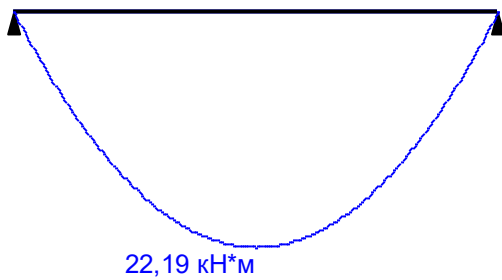


Максимальный изгибающий момент

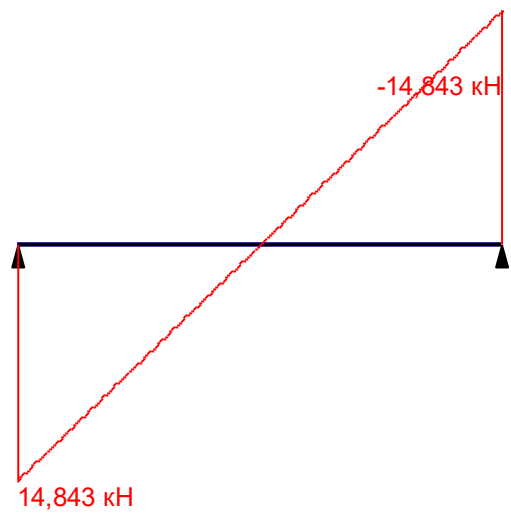


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям расчетных нагрузок

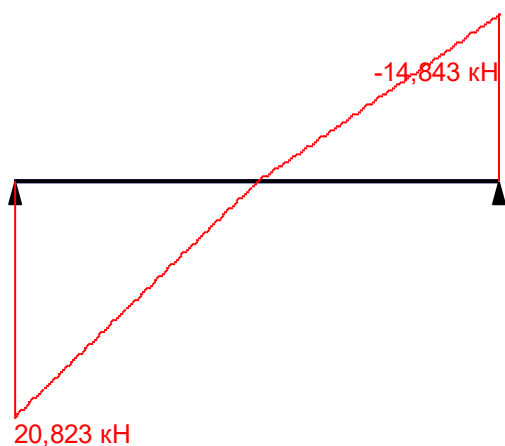


Минимальный изгибающий момент

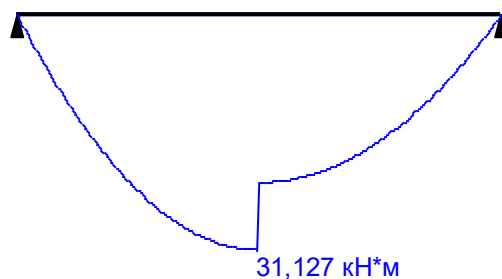


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям расчетных нагрузок

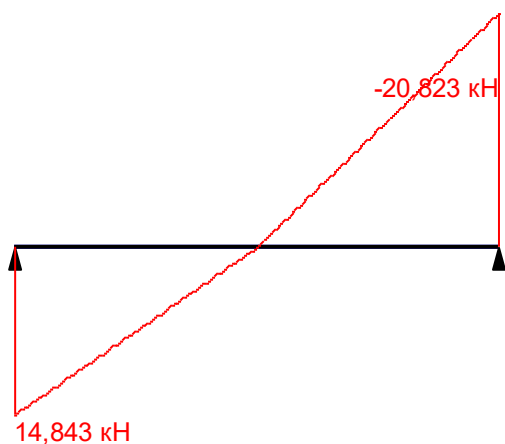


Максимальная перерезывающая сила

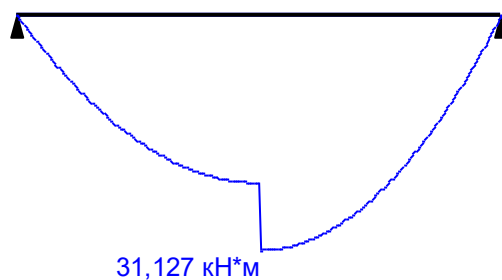


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям расчетных нагрузок

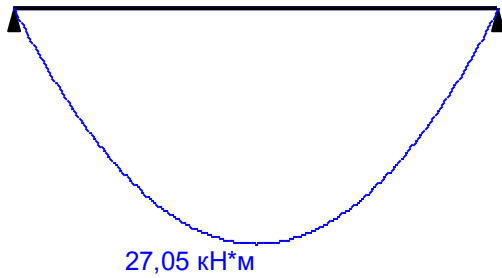


Минимальная перерезывающая сила

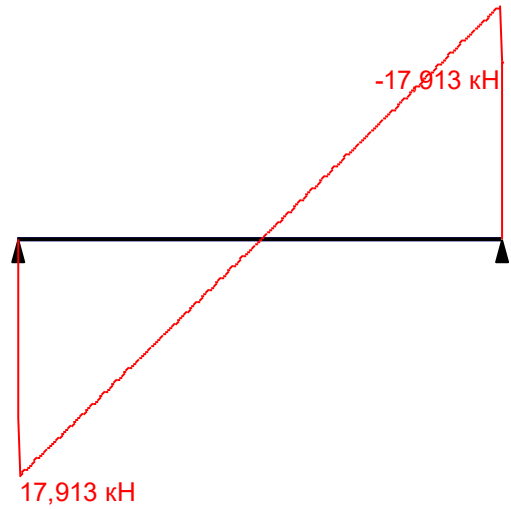


Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

Огибающая величин M_{max} по значениям нормативных нагрузок

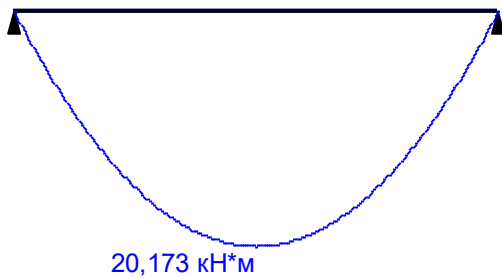


Максимальный изгибающий момент

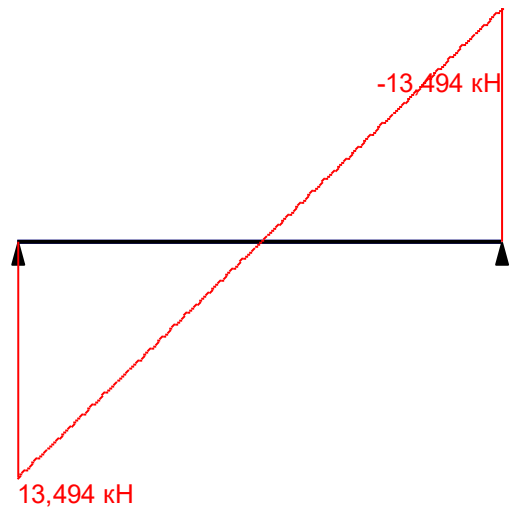


Перерезывающая сила, соответствующая максимальному изгибающему моменту

Огибающая величин M_{min} по значениям нормативных нагрузок

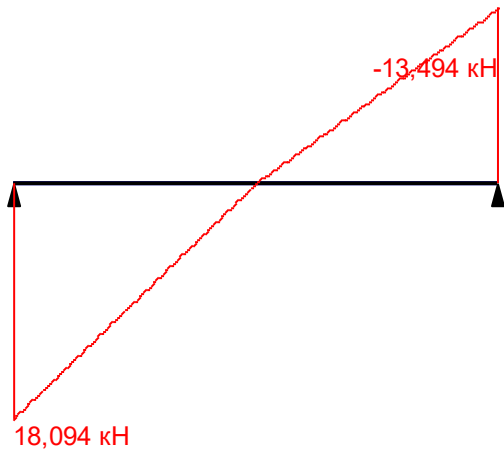


Минимальный изгибающий момент

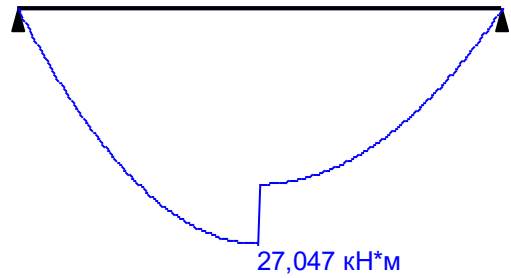


Перерезывающая сила, соответствующая минимальному изгибающему моменту

Огибающая величин Q_{max} по значениям нормативных нагрузок

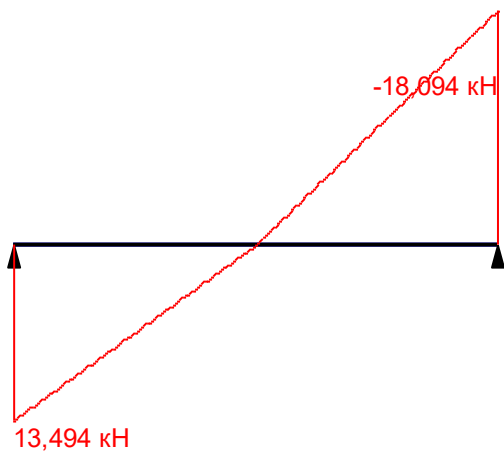


Максимальная перерезывающая сила

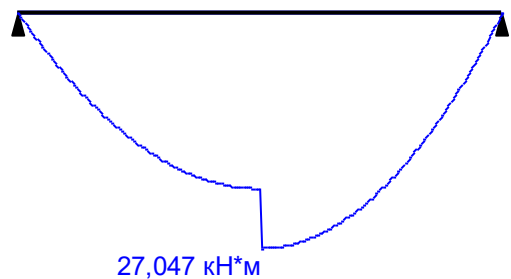


Изгибающий момент, соответствующий максимальной перерезывающей силе

Огибающая величин Q_{min} по значениям нормативных нагрузок



Минимальная перерезывающая сила



Изгибающий момент, соответствующий минимальной перерезывающей силе

	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2
	кН	кН
по критерию M_{max}	14,843	14,843
по критерию M_{min}	14,843	14,843
по критерию Q_{max}	20,823	14,843
по критерию Q_{min}	14,843	20,823

Результаты расчета

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п. 8.2.1	Прочность при действии поперечной силы	0,093
п. 8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента	0,321
п. 8.4.1	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,321
п. 8.2.1	Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,234
пп. 7.3.2, 7.3.11, 8.5.1-8.5.8, 9.4.2, 9.4.3, 9.4.9	Предельная гибкость стенки из условия местной устойчивости	0,783
пп. 7.3.8, 7.3.11, 8.5.18, 9.4.7, 9.4.9	Предельная гибкость свеса полки (поясного листа) из условия местной устойчивости	0,273

Коэффициент использования 0,783 - Предельная гибкость стенки из условия местной устойчивости

3 Проектирование фундаментов

3.1 Определение недостающих характеристик грунта

Инженерно-геологический разрез.

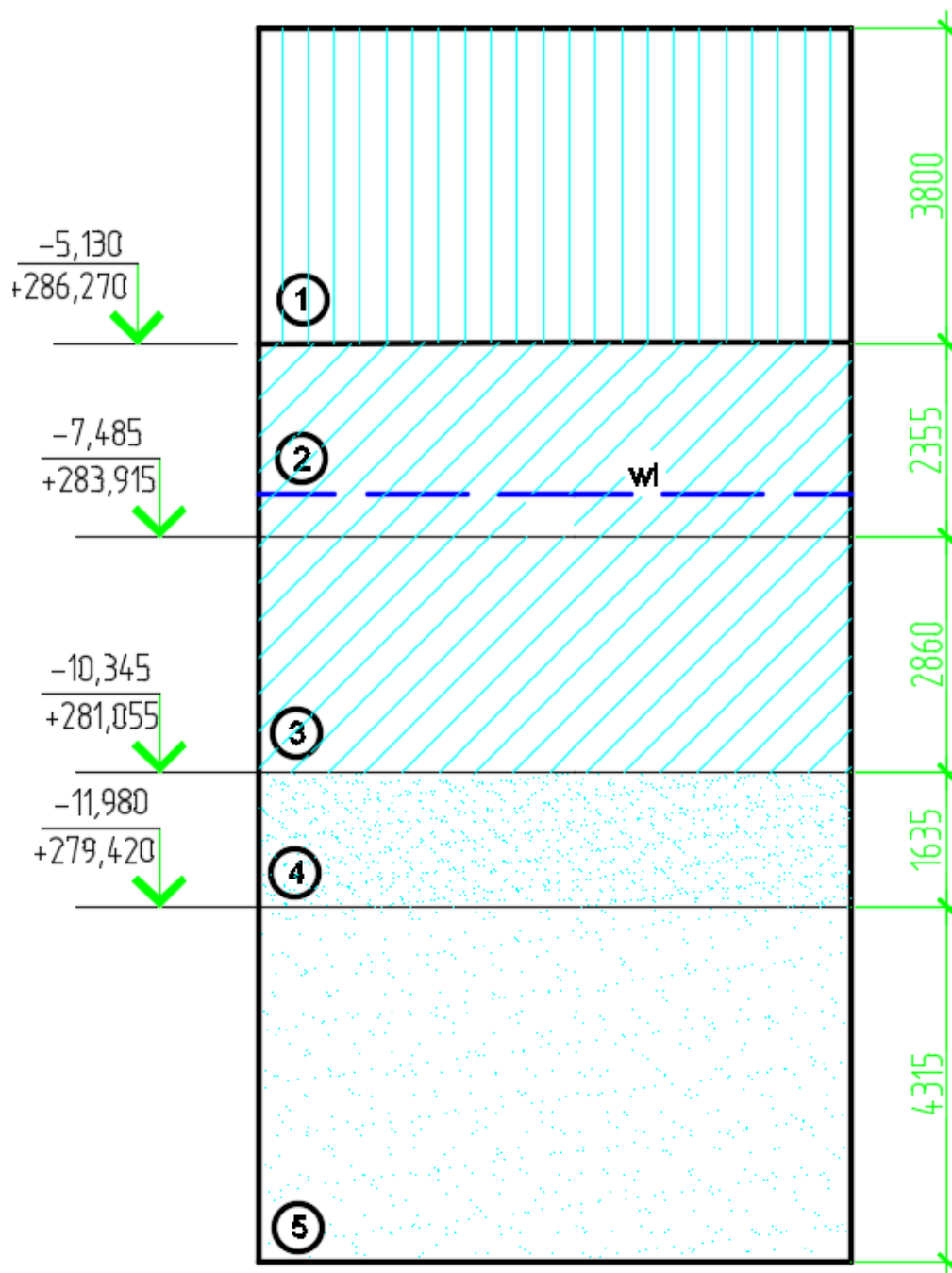


Рисунок 3.1 - Инженерно-геологическая колонка

Таблица 3.1- Характеристика грунта основания.

№ ИГЭ	Полное наименование грунта	Мощность	W	ρ , т/м ³	ρ_s , т/м ³	ρ_d , т/м ³	e	S_r	γ , кН/м ³	γ_{sb} , кН/м ³	W_p	W_L	I_L	c, кПа	ϕ , град	E, МПа	R_o , кПа
1	Суглинок, полутвердый	3,8	-	1,88	2,71	-	0,937	-	18,8	-	-	-	0,351	-	-	2,1	-
2	Суглинок мягкопластичный	2,355	-	1,92	2,71	-	0,858	-	19,2	-	-	-	0,426	-	-	2,1	-
3	Суглинок текучепластичный	2,86	-	1,96	2,71	-	0,788	-	19,6	-	-	-	0,508	-	-	2,3	-
4	Песок пылеватый плотный насыщенный водой	1,635	-	2,07	2,66	-	0,553	-	20,7	-	-	-	-	-	-	10,0	-
5	Песок ср. крупности плотный насыщенный водой	4,315	-	2,12	2,66	-	0,477	-	21,2	-	-	-	-	-	-	13,8	-

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

Для определения некоторых характеристик воспользуемся формулами:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + W}; e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d}; S_r = \frac{W \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w}; \gamma_{sb} = \frac{\rho_s - 1}{e + 1};$$

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p}; I_p = W_L - W_p,$$

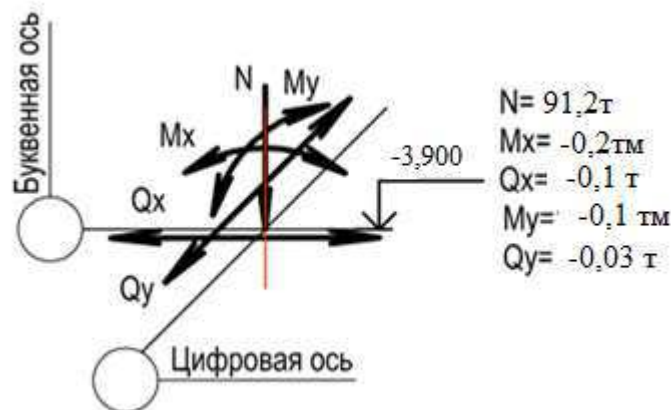
где $\rho_w = 1 \text{ т/м}^3$ – плотность воды; $\gamma = 10 \cdot \rho$ – удельный вес грунта; ρ_s – плотность частиц грунта, значение которой принимают для песчаных и крупнообломочных грунтов равным $2,66 \text{ т/м}^3$, для пылевато-глинистых грунтов равным $2,71 \text{ т/м}^3$

3.2 Анализ грунтовых условий

1. Проектная отметка глубины заложения фундамента $-3,900$.
2. Грунты не пучинистые.
3. Расчетная глубина сезонного промерзания в г. Ужура равна: $d_f = d_{f,n} \cdot k_h = 2,6 \cdot 0,7 = 1,82 \text{ м}$, где $d_{f,n}$ – нормативная глубина сезонного промерзания грунта: для Ужура – 260 м для суглинка, $k_h = 0,7$ – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения.
4. Высота фундамента – $0,75 \text{ м}$.

3.3 Сбор нагрузок

Таблица 2. Расчётных нагрузок на обресе ростверка.



3.4 Проектирование свайного фундамента из забивных свай

3.4.1 Выбор глубины заложения ростверка и длины свай

Принимаем глубину заложения на отметке $d=-3,900$ м, высота фундамента $h=0,75$ м.

Отметку головы сваи принимаем на $0,3$ м выше подошвы ростверка – $3,60$ м.

В качестве несущего слоя принимаем песок пылеватый, так как свая должна прорезать слои более слабых грунтов, от которых следует ожидать значительные деформации при применении более коротких свай.

Заглубление свай в песок пылеватый должно быть не менее $0,5$ м, поэтому длину свай принимаем 9 м (С90.30), массой $2,050$ т.

Отметка нижнего конца сваи $-11,500$ м.

Заглубление в песок пылеватый составит $-1,150$ м.

Сечение сваи принимаем 300×300 мм.

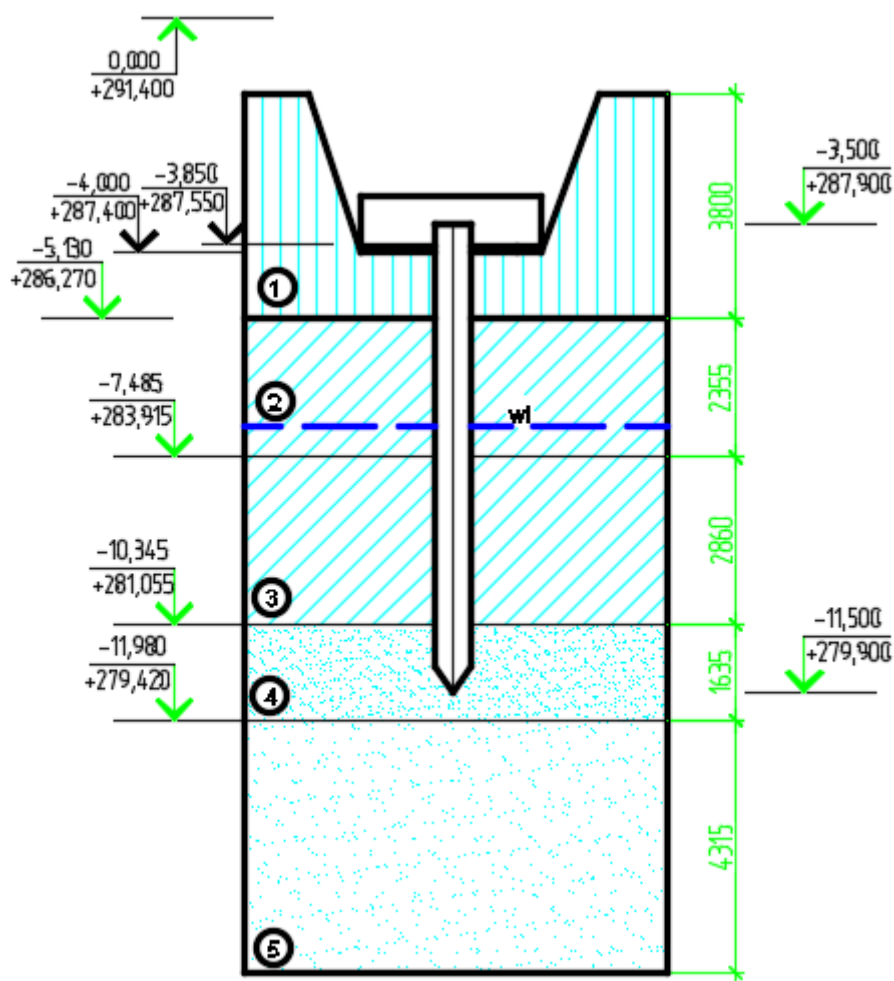


Рисунок 2.1 - ИГР и расположение ростверка и свай

3.5 Определение несущей способности свай

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

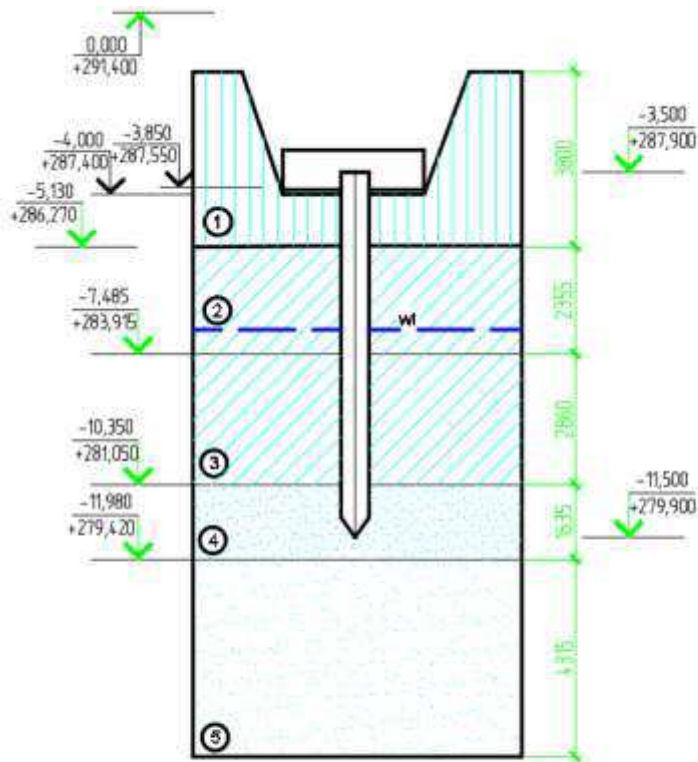
Несущая способность висячих свай определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c(\gamma_{cR}RA + u\sum\gamma_{cf}f_i h_i) = 1,0(1,0 \cdot 1545 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot \sum 1,0 \cdot 362,1) = 573,58 \text{ кН}, \quad (1)$$

где γ_c – коэффициент условия работы свай в грунте, принимаемый равный 1,0; R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом свай, принимаемый 1545 кПа, согласно табл.2 [2]; $A = 0,09 \text{ м}^2$ – площадь поперечного сечения свай; γ_{cR} – коэффициент условия работы грунта под нижним концом свай, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0; $u = 1,2 \text{ м}$ – периметр поперечного сечения свай; γ_{cf} – коэффициент условия работы по боковой поверхности свай, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0; f_i – расчетное сопротивление грунта по боковой поверхности свай в пределах i -го слоя грунта, кПа, принимаемый по табл.3 [2]; h_i – толщина i -го слоя грунта, м.

Данные для расчета несущей способности свай приведены в табл.3.

Таблица 3- Определение несущей способности свай.



Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя	f_l , кПа	R_{nl} , кН
1,12	3,335	30,84	34,54
1,55	4,473	28,95	31,13
1,2	5,65	29,3	35,16
1,0	6,75	25,38	25,38
1,0	7,75	25,88	25,88
0,86	8,68	26,34	22,65
1,15	9,685	33,84	38,92
до острья - 11,5 м $R = 1545,0$ кПа			$\Sigma = 362,1$ кН

Допускаемая нагрузка на сваю согласно расчету составит $F_d/\gamma_k = 573,58/1,4 = 409,7$ кН, где $\gamma_k = 1,4$ - коэффициент надежности сваи по нагрузке. Принимаем ограничение нагрузки на сваю – 400 кН.

3.6 Определение количества свай и размещение их в фундаменте

Количество свай в кусте определяем по формуле:

$$n = \frac{\Sigma N}{F_d/\gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}} = \frac{894,67}{400 - 0,9 \cdot 0,75 \cdot 20} = 2,31 \approx 3 \text{ сваи}, \quad (2)$$

где $\Sigma N = 894,67$ кН - расчетная нагрузка, F_d/γ_k - допускаемая нагрузка на сваю, $0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}$ - нагрузка, приходящаяся на одну сваю, м², 0,9 – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, м², $d_p = 0,75$ м – толщина слоя грунта от пола подвала до верхнего обреза ростверка, $\gamma_{cp} = 20$ кН/м – усредненный средний вес ростверка и грунта на обресе ростверка с одной стороны.

Расстановку свай в кусте принимаем так, чтобы расстояние между осями не превышало 900мм. Размеры ростверка в плане составят, учитывая свесы его за наружные грани свай 0,5d=150 мм, - 1500x1380 мм.

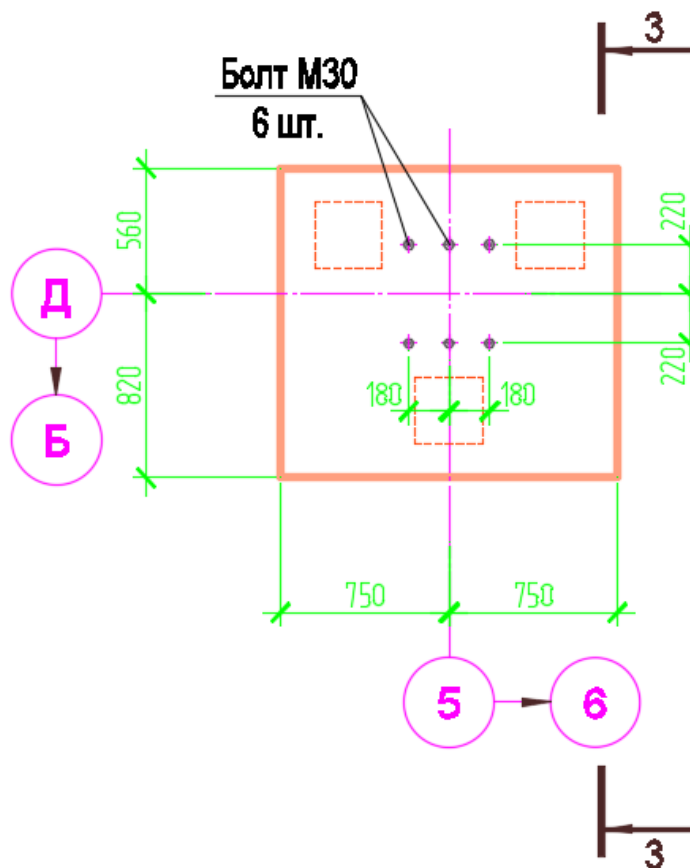


Рисунок 3.1 - Схема расположения свай в кусте

3.7 Расчет железобетонного ростверка на продавливание колонной.

Проверка осуществляется по формуле:

$$F \leq \frac{2R_{bt} \cdot h_{op}}{\alpha} \cdot \left[\frac{h_{op}}{c_1} \cdot (b_c + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} \cdot (l_c + c_1) \right], \quad (6)$$

где **F** – расчетная продавливающая сила, кН, равная удвоенной сумме нагрузок на сваи, расположенные с одной более нагруженной стороны от оси колонны и находящиеся вне нижнего основания пирамиды продавливания;

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению, кПа;

h_{op} - рабочая высота сечения ростверка, м, принимается равной от дна стакана до плоскости рабочей арматуры плитной части;

α – коэффициент, учитывающий частичную передачу продольной силы N через стенки стакана;

c_1 ; c_2 - расстояние от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания, м, принимаются не более h_{op} и не менее $0,4h_{op}$;

b_c ; l_c – размеры сечения колонны.

Продавливающая сила F определяется как удвоенная сумма усилий в сваях с более нагруженной стороной ростверка:

$$F = 2\sum N_{cb} = 2 \cdot 298,19 = 596,38 \text{ кН}$$

Класс бетона ростверка принимаем

V25 с $R_{bt} = 1050$ кПа;

h_{op} – рабочая высота плиты, 0,7 м;

c_1 и c_2 – расстояния от грани колонны соответственно с размерами b_c и l_c до внутренней грани ближайшего ряда свай, расположенных за пределами пирамиды продавливания (не более $h_{op}=700$ мм и не менее $0,4h_{op}=280$ мм), соответственно 700 мм и 300 мм.

Значение коэффициента α подсчитываем по формуле:

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot R_{bt} \cdot A_c}{N_k} = 1 - \frac{0,4 \cdot 1050 \cdot 1,36}{894,67} = 0,36 \quad (7)$$

Принимаем $\alpha = 0,88$

Значение $c_1 = 0,7$ м; $c_2 = 0,3$ м; $b_c = l_c = 0,4$ м.

$$596,38 < \frac{2 \cdot 1050 \cdot 0,7}{0,36} \cdot \left[\frac{0,7}{0,7} \cdot (0,4 + 0,3) + \frac{0,7}{0,3} \cdot (0,4 + 0,7) \right] = 4802,0 \text{ кН}$$

Условие удовлетворяется. Принимаем бетон класса В 25.

3.8 Расчет железобетонного ростверка на продавливание угловой свай

Проверка производится по формуле:

$$N_{cb} \leq R_{bt} \cdot h_{01} \cdot [\beta_1 \cdot (b_{02} + 0,5c_{02}) + \beta_2 \cdot (b_{01} + 0,5c_{01})], \quad (8)$$

где $N_{св}$ – наибольшее усилие в угловой свае, кН, определяемое от нагрузок в уровне подошвы ростверка;

R_{bt} - расчетное сопротивление бетона растяжению, кПа;

h_{01} - рабочая высота ступени ростверка, м;

$b_{01}; b_{02}$ – расстояния от внутренних граней свай до наружных граней ростверка, м;

$c_{01}; c_{02}$ – расстояние от внутренней грани свай до подколонника, м;

при расстоянии более h_{01} принимается $c_{0i} = h_{01}$, а при расстоянии менее $0,4 h_0$ принимается $c_{01} = 0,4h_{01}$;

$\beta_1; \beta_2$ – коэффициенты, принимаемые по табл. 3 методических указаний.

$N_{св} = 596,38$ кН ;

Класс бетона ростверка принимаем В25 с $R_{bt} = 1050$ кПа;

$h_{01} = 0,55$ м при высоте ростверка 1,050 м;

$b_{01} = 0,45$ м; $b_{02} = 0,45$ м;

$c_{01} = 0,15$ м;

$c_{02} = 0,15$ м;

$\beta_1 = \beta_2 = 1$.

Тогда по формуле 8:

$$N_{св} \leq R_{bt} \cdot h_{01} \cdot [\beta_1 \cdot (b_{02} + 0,5c_{02}) + \beta_2 \cdot (b_{01} + 0,5c_{01})],$$

$$596,38 < 1050 \cdot 0,55 \cdot [(0,45 + 0,5 \cdot 0,15) + (0,45 + 0,5 \cdot 0,15)] = 606,4 \text{ кН}$$

Условие выполняется.

3.9 Расчет ростверка на изгиб

Рассчитаем и запроектируем арматуру плитной части фундамента.

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

$$M_{xi} = \frac{Nc_{xi}^2}{2l} \left(1 + \frac{6e_{ox}}{l} - \frac{4e_{ox}c_{xi}}{l^2} \right), \quad (9)$$

где $N = 894,67$ кН – расчетная нагрузка на основание без учета веса фундамента и грунта на его обрезах, $e_{ox} = M/N = 1,96/894,67 = 0,002$ м – эксцентриситет нагрузки при моменте M , приведенном к подошве фундамента и равному, c_{xi} – вылеты ступеней.

в плоскости, параллельной меньшей стороне фундамента b : Изгибающие моменты в сечениях, действующих

$$M_{yi} = \frac{Nc_{yi}^2}{2b}, \quad (10)$$

По величине моментов в каждом сечении определим площадь рабочей арматуры:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s}, \quad (11)$$

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

для сечения 1-1: $h_{o1} = h - 0,05 = 1,05 - 0,05 = 1,0$ м;

для сечения 1'-1': $h_{o1}' = h' - 0,05 = 1,05 - 0,05 = 1,0$ м;

R_s – расчетное сопротивление растяжению, для арматуры А500 – $R_s = 365$ МПа;

ξ – коэффициент, определяемый в зависимости от величины:

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i h_{oi}^2 R_b}, \quad (12)$$

b_i – ширина сжатой зоны сечения:

R_b – расчетное сопротивление на осевое сжатие, для бетона В25 – $R_b = 14,5$ МПа;

Результаты расчета приведены в табл.8, сечения, в которых рассчитывалась арматура, армирование фундамента представлено на листе 1 графической части.

По формулам 9-12 рассчитаем требуемую площадь сечения арматуры:

Таблица 4. Результаты расчета армирования плитной части фундамента.

Сече- -ние	Вылет, c_i , м	M , кН·м	α_m	ξ	h_{oi} , м	A_s , см ²
1-1	0,9	794,9	0,042	0,978	1,05	21,2
1'-1'	0,9	794,9	0,042	0,978	1,05	21,2

Из конструктивных соображений для сетки С-1 принимаем шаг арматуры в обоих направлениях 200мм, таким образом сетка С-1 имеет в направлении l - 8Ø18 А500С с $A_s = 16,9 \text{ см}^2$, в направлении b - 11Ø14 А500С с $A_s = 16,9 \text{ см}^2$. Длины стержней принимаем соответственно 2300мм и 2300мм.

3.10 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа

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

Для забивки свай выбираем подвесной механический молот.

Отношение массы ударной части молота (m_4) к массе сваи (m_2) должно быть не менее 1,5 при забивке свай в грунты средней плотности. Так как масса сваи $m_2=2,05 \text{ т}$, принимаем массу молота $m_4=4\text{т}$. Расчетный отказ сваи желательно должен находиться в пределах 0,005-0,01м.

Отказ определяем по формуле:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d(F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}; \quad (13)$$

где $E_d = 10 \cdot m_4 \cdot H_{\text{под}} = 10 \cdot 4 \cdot 1 = 40 \text{ кДж}$ - энергия удара для подвесных дизелей молотов, $m_4 = 4 \text{ т}$ - масса молота, $H_{\text{под}} = 1\text{м}$ - высота подъема молота; η - коэффициент, принимаемы для железобетонных свай 1500 кН/м^2 ; $A = 0,09\text{м}^2$ - площадь поперечного сечения сваи; $F_d = 700 \text{ кН}$ - несущая способность сваи; $m_1 = m_4 = 4 \text{ т}$ - полная масса молота для механических молотов; $m_2 = 2,05 \text{ т}$ - масса сваи; $m_3 = 0,2 \text{ т}$ - масса наголовника.

По формуле 16:

$$S_a = \frac{40 \cdot 1500 \cdot 0,09}{700(700 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{4 + 0,2(2,05 + 0,2)}{4 + 2,05 + 0,2} = 0,007 \text{ м} = 0,1 \text{ см}.$$

Расчетный отказ сваи находится в пределах 0,005-0,01м.

3.11 Подсчет объемов и стоимости работ фундамента на забивных сваях

Таблица 5 - Стоимость и трудоемкость возведения свайного фундамента

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел. час	
				На ед. объема	На объем	На ед. объема	На объем
1	Разработка грунта бульдозером 1 гр.	1000м ³	0,02	33,8	0,58	-	-

2	Разработка грунта экскаватором 1 гр.	1000м ³	0,08	91,2	7,88	8,33	0,66
	Стоимость свай	м	27	7,68	430,08	-	-
3	Забивка свай	м ³	8,19	16,5	135,14	2,7	22,12
4	Срубка голов свай	шт	3	1,19	9,52	0,96	7,68
5	Устройство подготовки из бетона В3,5	м ³	0,7	29,37	20,559	1,37	0,96
6	Устройство песчаной подготовки	м ³	0,7	4,8	3,36	0,11	0,08
7	Устройство монолитного ростверка	м ³	4.83	40,94	198,08	5,17	25.02
8	Стоимость арматуры	т	0.18	240	36,0	-	-
9	Обратная засыпка	1000м ³	0.075	14,9	1,12	-	-
Итого					842,32		56,52

3.12 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай

3.12.1 Выбор длины свай

Глубину заложения ростверка принимаем – $d_p = -3,900$ м.

Используем в качестве несущего слоя песок пылеватый, так как свая должна прорезать слои более слабых, от которых следует ожидать значительные деформации при применении более коротких свай.

Заглубление свай в песок пылеватый должно быть не менее 0,5 м, поэтому длину свай принимаем 9 м.

Отметка нижнего конца свай –11,500 м.

Заглубление в суглинок составит – 1,150 м.

Сечение свай принимаем $d=320$ мм.

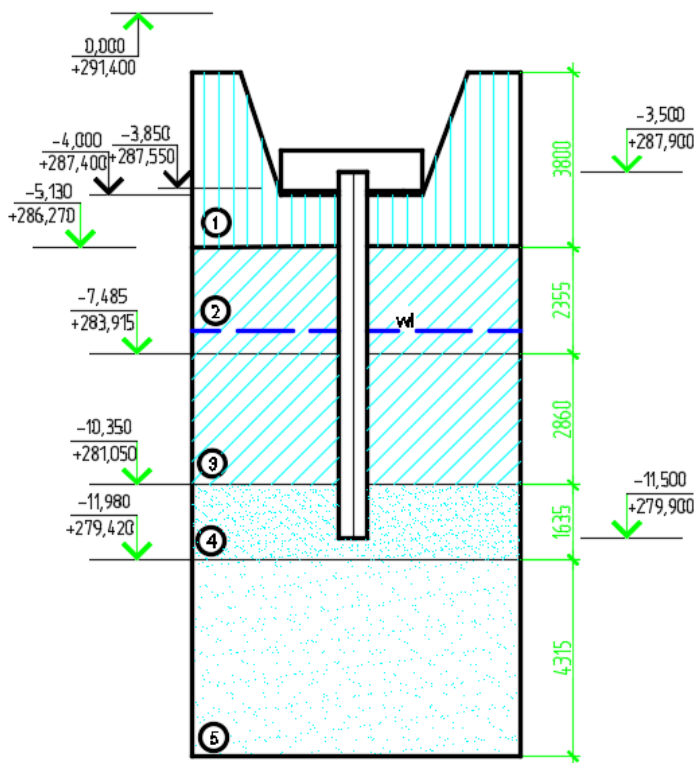
3.12.2 Несущая способность свай по грунту

Принимаем опирание свай в суглинок твердый.

$$F_d = \gamma_c(\gamma_{CR}RA + u\sum\gamma_{cf}f_i h_i) = 1,0(1,0 \cdot 1500 \cdot 0,08 + 1,2 \cdot \sum 1,0 \cdot 362,1) = 554,52 \text{ кН}, \quad (14)$$

где γ_c – коэффициент условия работы сваи в грунте, принимаемый равный 1,0; R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемый 1500,0 кПа, согласно табл.2 [2]; $A = 0,08 \text{ м}^2$ – площадь поперечного сечения сваи; γ_{cR} – коэффициент условия работы грунта под нижним концом сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0; $u = 1,2 \text{ м}$ – периметр поперечного сечения сваи; γ_{cf} – коэффициент условия работы по боковой поверхности сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0; f_i – расчетное сопротивление грунта по боковой поверхности сваи в пределах i -го слоя грунта, кПа, принимаемый по табл.3 [2]; h_i – толщина i -го слоя грунта, м.

Таблица 6 - Определение несущей способности свай.



Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя	f_i , кПа	$f_i h_i$, кН
1,12	3,335	30,84	34,54
1,155	4,473	26,95	31,13
1,2	5,65	29,3	35,16
1,0	6,75	25,38	25,38
1,0	7,75	25,88	25,88
0,86	8,68	26,34	22,65
1,15	9,685	33,84	38,92
всего острия - 11,5 м $R=1500,0 \text{ кПа}$			$\Sigma=362,1 \text{ кН}$

$$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{554,52}{1,4} = 396,08 \text{ кН} \quad (15)$$

Принимаем допускаемую нагрузку на сваю 396,08 кН. Принимаем ограничение нагрузки на сваю – 400 кН.

3.13 Определение числа свай в фундаменте. Конструирование ростверка

Количество свай в кусте n определяем, исходя из условия, приравняв расчетную нагрузку на сваю от здания к принятой допустимой нагрузке на сваю:

Принимаем допустимую нагрузку на сваю 400 кН.

$$n = \frac{N_l}{F_d/\gamma_k - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{св}} = \frac{894,67}{400 - 0,9 \cdot 0,7 \cdot 20} = 2,31 \approx 3 \text{ сваи}$$

Принимаем 3 сваи.

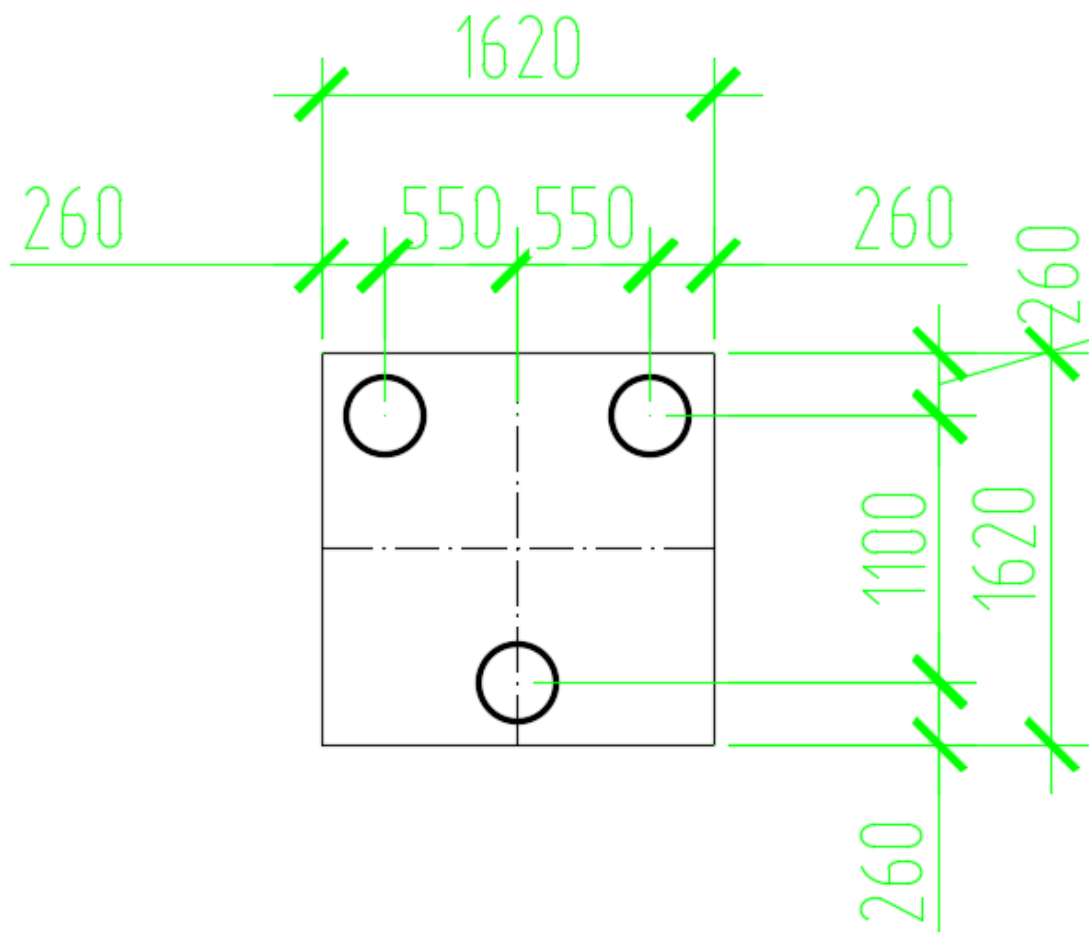


Рисунок 3.2 – План размещения свай в кусте
Ростверк 1,62 x 1,62 м. Высота 750 мм.

3.14 Подсчет объемов и стоимости работ фундамента на буронабивных сваях

Таблица 7. Стоимость и трудоемкость возведения свайного фундамента на БНС

N	Наименование работ	Ед. измер.	Объем	Стоимость, отн. ед		Трудоемкость, чел-час	
				на ед. об.	на объем	на ед. об	на объем
				1-230	Разработка грунта бульдозером 1 гр.	1000м ³	0,038	33,8	1,28	-	-
1-230	Бурение скважин	пог. м	27	2,53	141,68	-	-
5-9	Устройство свай	м ³	17,36	20,81	361,26	2,7	46,6
6-1	Устройство подготовки из бетона В 3,5	м ³	2,19	29,37	64,4	1,37	3,01
6-7	Устройство монолитного ростверка	м ³	1,97	40,94	433,15	5,17	54,7
	Стоимость арматуры	т	0,18	240	43,2	-	-
1-255	Обратная засыпка бульдозером грунта 1 гр.	1000м ³	0,075	14,9	2,11	-	-
Итого:					1047,08		104,31

3.15 Сравнение забивной и буронабивной свай

Несмотря на то, что по стоимости забивные и буронабивные сваи вышли примерно одинаково, буронабивные более трудоемки (на 30%), принимаем в качестве основного варианта забивные сваи.

4. Технология строительного производства

4.1 Условия осуществления строительства

4.1.1 Природно-климатические условия строительства

Район строительства – г. Ужур;

Нормативная снеговая нагрузка для III снегового района – 150 кг/м²;

Нормативная ветровая нагрузка для III ветрового района – 38 кг/м²;

Сейсмичность площадки строительства – 6 баллов.

В соответствии со СП 131.13330.2018 рассматриваемая площадка, характеризуется умеренным избыточно-влажным климатом с неустойчивым режимом погоды, которая относится к IV подрайону по климатическому районированию России для строительства.

Климатические параметры:

Продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8 \text{ }^{\circ}\text{C}$ – 233 дня;

Средняя температура воздуха $^{\circ}\text{C}$ периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8 \text{ }^{\circ}\text{C}$ – $-6,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$;

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки $^{\circ}\text{C}$, обеспеченностью 0,92 – $36 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

4.1.2 Нормативный срок строительства

Нормативную продолжительность строительства здания определяем по СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».

Продолжительность строительства Спортивного корпуса (строительный объем 18 тыс. м³), взятого за аналог, составляет 12 месяцев.

Строительный объем проектируемого здания - 18758,7 м³.

Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

Увеличение мощности:

$$(18758,7 - 18000) / 18000 \cdot 100\% = 4,215\%.$$

Прирост к норме продолжительности строительства составит:

$$4,215 \cdot 0,3 = 1,2645\%.$$

Увеличение продолжительности на забивку свай:

$$(189/100) \cdot (10/22) = 0,86 \text{ мес.}$$

Продолжительность строительства с учетом экстраполяции будет равна:

$$T = [(100 + 1,2645) / 100] \cdot 12 + 0,86 = 13 \text{ мес.}$$

Общий срок строительства – 13,0 месяцев, включая 1 месяц на подготовительный период.

4.1.3 Сведения об условиях обеспечения материалами и конструкциями, о расстояниях для их доставки, видах транспорта, о необходимых запасах материалов

Солгон - село в Ужурском районе Красноярского края России.

Административный центр Солгонского сельсовета.

Село расположено в 50 км к северо-востоку от районного центра Ужур.

Ужур - город районного подчинения, административный центр Ужурского района Красноярского края. Расположен в 338 км к юго-западу от Красноярска.

Снабжение материалами, конструкциями и столярными изделиями производится с оптовых складов и предприятий по производству стройматериалов.

Данным проектом доставка материалов и конструкций производится автомобильным транспортом по существующим автодорогам.

Базы материально-технических ресурсов заказчика и подрядчика расположены в Ужурском районе, что обеспечит бесперебойное обеспечение строительства ресурсами (материалами, изделиями, строительными машинами, доставка персонала и т.д.).

4.1.4 Источник обеспечения строительной площадки водой, электроэнергией, сжатым воздухом

Снабжение строительных площадок предусмотрено:

- электроэнергией - от существующей опоры электроснабжения, согласовав подключение.
- сжатым воздухом - от передвижных компрессоров;
- водой – привозная – питьевая, для технологических нужд из специально отведенных ёмкостей;
- наружное пожаротушение здания предусмотрено от существующих пожарных гидрантов. Существующие пожарные гидранты расположены на расстоянии 50 м от проектируемого объекта.
- теплом - от электропечей, установленных в инвентарных зданиях, а также от передвижных теплогенераторов;
- кислородом - автотранспортом, с соответствующих баз;
- ГСМ - на строительной площадке не предусмотрено размещение склада ГСМ. Строительная техника на автоходу и автотранспорт производит заправку на ближайшей заправочной станции, а стационарная техника (компрессоры, электростанция и т.п.) заправляется из автомобильных заправщиков, оборудованных исправными заправочными пистолетами. При заправке используются специальные поддоны, исключающие попадание горючего и масел в грунт.

4.1.5 Состав участников строительства

В состав участников строительства входят:

Инвестор - ООО «СК «Ирбис»;

Заказчик (Генподрядчик) - ООО «СК «Ирбис»;

Подрядчик (Субподрядчик) - ООО «КРАСТЕХПРОМ»

Для осуществления строительства объекта возможно привлечение рабочих г. Ужура, с. Солгон и ближайших поселений. Привлечение местной

рабочей силы позволит исключить расходы на перевозку и размещение иногородних рабочих.

4.1.6 Данные о потребности строительной площадки в инвентарных временных зданиях и сооружениях производственного и жилищно-бытового назначения

Проектом не предусмотрено размещения на строительной площадке пунктов социально-бытового обслуживания и помещений для постоянного проживания персонала (жилья), участвующего в строительстве.

На строительной площадке размещены административные и бытовые вагончики для обогрева, отдыха рабочих, сушки одежды и приема пищи.

Расчет потребности в сооружениях жилищно-бытового назначения смотреть в п. 5.7.

4.2 Работы подготовительного периода

В подготовительный период предусматривается выполнение следующих работ:

- устройство ограждений строительной площадки;
- вертикальная планировка с устройством организованного стока;
- сдача-приемка геодезической разбивочной основы для строительства объекта и геодезические разбивочные работы для инженерных сооружений и проездов;
- организация бытового городка для строителей;
- обеспечение стройки электроэнергией, водой, системой связи, противопожарным инвентарем;
- устройство временных проездов;
- организацию открытых площадок для складирования негорючих материалов и конструкций;
- установка мойки колес автотранспорта с обратным водоснабжением на выезде со стройплощадки.

Временное ограждение строительной площадки запроектировано инвентарным забором, выполненным по ГОСТ 25407-78. На ограждении в местах движения людей предусмотрена установка знаков безопасности о работе крана, ограждение предусмотрено с наличием козырька.

У ворот основного въезда на строительную площадку (с западной стороны) предусмотрено следующее: с внутренней стороны установлен КПП с организацией круглосуточной охраны объекта / с наружной стороны – установлен информационного щита с указанием названия объекта, наименований организации заказчика и подрядчика, сроков выполнения работ, а также щита с планом пожарной защиты, с нанесёнными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, с указанием местонахождения водоисточников, средств пожаротушения и связи.

Проектными решениями предусмотрено выполнить освещение строительной площадки, участков работ, рабочих мест, проездов и проходов к ним в темное время суток, строительные работы в неосвещенных местах запрещены.

Временные мобильные санитарно-бытовые помещения бытового городка для рабочих и служащих (инвентарные здания контейнерного типа) предусмотрены к размещению с южной стороны участка.

С восточной и южной стороны от строящегося здания запроектированы открытые складские площадки (либо площадки приема бетонной смеси, уточнить в ППР. Закрытые склады запроектированы в западной стороне участка.

4.3 Технологическая карта на возведение каркаса здания

4.3.1 Область применения технологической карты

Данная технологическая карта разработана на возведение каркаса здания для объекта «Спортивный комплекс в с. Солгон Ужурского р-на Красноярского края».

Данной технологической картой предусмотрены следующие объемы работ:

- разгрузка 157 т металлических конструкций;
- установка ферм – 16 шт.;
- установка колонн – 49 шт.;
- установка балок и прогонов – 288 шт.;
- установка связей – 52 шт.;
- установка стоек – 23 шт.

В данной технологической карте учитываются условия производства работ: подсчитаны объемы работ, рассмотрена потребность в трудовых и материально-технических ресурсах. Работы будут вестись в летнее время в 2 смены.

4.3.2 Общие положения

Технологическая карта составлена на возведение металлического каркаса здания и может использоваться при подготовке тендерной документации, для контроля качества работ, в учебных целях.

ТК разработана для обеспечения строительства рациональными решениями по организации работ, использования машин и технологий монтажа.

В технологической карте установлены требования к качеству работ.

Для расчета необходимого количества конструкций и материалов используются сборники нормативных показателей расхода материалов.

Для составления технологической карты подготавливаются и принимаются решения по выбору технологии (состава и последовательности технологических процессов) строительного производства, по определению состава и количества строительных машин и оборудования, технологической оснастки, инструмента и приспособлений, выявляется необходимая

номенклатура и подсчитываются объемы материально-технических ресурсов, устанавливаются требования к качеству и приемке работ, предусматриваются мероприятия по охране труда, безопасности и охране окружающей среды.

4.3.3 Организация и технологию выполнения работ

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.

До начала монтажа каркаса здания необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить ограждение строительной площадки, обустроить площадки под складирование конструкций и материалов, подготовить площадки для работ машин. Установить бытовые и подсобные помещения;

- выполнить подвод и устройство внутриплощадочных инженерных сетей, необходимых на время выполнения строительно-монтажных работ. Обеспечить площадку связью для оперативно-диспетчерского управления производством работ;

- выполнить монтаж наружного и внутреннего освещения;
- выполнить устройство внутриплощадочных временных и постоянных дорог, подъездных путей;

- выполнить детальную геодезическую разбивку с выносом главных осей и осей устанавливаемых элементов на обноску, а также закрепление вертикальных отметок на временных реперах;

- доставить сборные конструкции на строительную площадку с заводов-поставщиков, а также перевезти в пределах строительной площадки от складов к местам их установки;

- подготовить конструкции и соединительные детали, необходимые для монтажа здания, прошедшие входной контроль;

- нанести риски установочных, продольных осей на боковых гранях конструкций и на уровне низа опорных поверхностей. Риски наносятся карандашом или маркером. Недопустимо нанесение царапин или надрезов на поверхности конструкций;

- доставить в зону монтажа конструкций необходимые монтажные приспособления, оснастку и инструменты;

- подготовить знаки для ограждения опасной зоны при производстве работ.

Разбивку основных осей здания выполняют с выноса в натуру двух крайних точек, определяющих положение наиболее длинной продольной оси здания. На разбивочном чертеже указывают все расстояния между осями, привязку конструкций. Оси здания на обноску переносят с помощью теодолита. На случай повреждения обноски главные оси закрепляют на местности. Для этого в их створе на расстоянии 5-10 м от будущего здания устанавливают временные, выносные контрольные знаки с осевыми рисками. Для вертикальной разбивки вблизи от строящегося здания устраивают рабочий репер. Отметку такого репера определяют от ближайших реперов государственной нивелирной сети. Чтобы упростить вычисление отметок, отсчеты высот ведут от условной нулевой отметки - уровня пола первого этажа. Зная абсолютную отметку рабочего репера, определяют абсолютную отметку уровня пола первого этажа.

До начала монтажа конструкций надземной части на монтажный горизонт цоколя выносят базовые оси и выполняют детальные разбивочные работы.

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.

На центральном складе Подрядчика конструкции хранятся на открытых, спланированных площадках с покрытием из щебня или песка ($H=5...10\text{см}$) в штабелях с прокладками в том же положении, в каком они находились при перевозке.

Прокладки между конструкциями укладываются одна над другой строго по вертикали. Сечение прокладок и подкладок обычно квадратное, со сторонами не менее 25 см. Размеры подбирают с таким расчетом, чтобы вышележащие конструкции не опирались на выступающие части нижележащих конструкций.

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

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 карте на окраску металлической поверхностей.

Целесообразность монтажа конструкций здания тем или иным краном устанавливают согласно технологической схеме монтажа с учетом обеспечения подъема максимально возможного количества монтируемых конструкций с одной стоянки при минимальном количестве перестановок крана.

При выборе крана вначале определяют путь движения по строительной площадке и места его стоянок.

Монтируемые конструкции характеризуются монтажной массой, монтажной высотой и требуемым вылетом стрелы. Выбор монтажного крана произведен путем нахождения трех основных характеристик: требуемой высоты подъема крюка (монтажная высота), грузоподъемности (монтажная масса) и вылета стрелы.

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.

Основные работы

Монтаж металлических конструкций осуществлять в соответствии с требованиями [СП 70.13330.2012, ГОСТ 23118-99, СП 53-101-98], рабочего проекта и инструкций заводов-изготовителей. Замена предусмотренных проектом конструкций и материалов допускается только по согласованию с проектной организацией и заказчиком. Во время производства работ на границах опасной зоны установить предупредительные знаки.

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 балок перекрытия;
- установка, выверка и закрепление балок перекрытия 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 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 обрезом 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.

Наводку колонны в проектное положение производить с минимальной скоростью.

Положение колонны выверить относительно разбивочных осей, проверить ее вертикальность и высотную отметку.

Временное закрепление установленной колонны произвести с помощью кондуктора. Постоянное закрепление колонн, балок произвести сваркой согласно проекту.

Стропы могут быть сняты с колонны, балки после их временного закрепления. Монтажную оснастку снять после постоянного закрепления деталей каркаса по проекту.

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 анкерами. 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.

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.

Подготовка балок покрытия к монтажу состоит из следующих операций:
- очистки от ржавчины и грязи отверстий опорных площадок;

- прикрепление планок для опирания кровельных панелей;
- прикрепления по концам балок покрытия двух оттяжек, из пенькового каната, для удержания балок покрытия от раскачивания при подъеме.

Для строповки балок покрытия применяют траверсы с полуавтоматическими захватами, обеспечивающими дистанционную расстроповку. Стропуют балок покрытия за две или четыре точки.

Подъем балки покрытия машинист крана начинает по команде звеньевое. 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 балок монтируют связи.

Сварочные работы выполняют после проверки правильности монтажа конструкций.

Сварка производится - ручная дуговая, покрытыми электродами типа Э-50А. Размеры швов и кромок - согласно рабочим чертежам на сварочные соединения, валиками сечением не менее 20-35 мм². Следует зачищать места сварки: кромки свариваемых деталей в местах расположения швов и прилегающие к ним поверхности шириной не менее 20 мм необходимо зачищать с удалением ржавчины, жиров, краски, грязи и влаги. Сварку производить при устойчивом режиме: отклонения от заданных значений сварочного тока и напряжения на дуге не должны превышать 5-7%.

Электроды подвергнуть сушке (прокаливанию) в сушильных печах. Число прокаённых электродов на рабочем месте сварщика не должно превышать трех-четырёх часовой потребности. Электроды следует предохранить от увлажнения - хранить в герметичных пеналах.

При двусторонней сварке стыковых, тавровых и угловых соединений с полным проплавлением необходимо перед выполнением шва с обратной стороны удалить его корень до чистого металла.

Применение начальных и выводных планок следует предусматривать по рабочим чертежам сварных соединений. Не допускается возбуждать дугу и выводить кратер на основной металл за пределы шва.

Каждый последующий слой многослойного шва следует выполнять после очистки предыдущего слоя от шлака и брызг металла. Участок шва с трещинами следует исправлять до наложения последующего слоя.

Поверхности сварных швов после окончания сварки очистить от шлака, брызг, наплывов и натеков металла.

Приваренные монтажные приспособления удалить (газовой резкой с припуском) без повреждения основного металла и ударных воздействий. Места их приварки зачистить механическим способом заподлицо с основным металлом.

Сварочные работы производить при температуре наружного воздуха не ниже -20°C . Силу сварочного тока необходимо при этом повышать пропорционально понижению температуры: при понижении от 0 до -10°C - на 10%, при понижении от -10 до -20°C - еще на 10%.

При отрицательной температуре сварочные работы выполнить с соблюдением следующих правил:

- особо тщательно заварить замыкающие участки швов;
- удалить влагу и снег на расстоянии не менее 1 м от места сварки;
- просушить зону сварки, например, с помощью пламени горелки.

Около шва сварного соединения, на расстоянии 40 мм от границы шва должен быть проставлен номер клейма сварщика.

4.3.4 Расчет и обоснование выбора строительных машин, механизированного инструмента и приспособлений для выполнения работ

Кран подбирается по массе наиболее тяжелого элемента. Им является ферма, масса которой не превышает 1,1 т.

Кран используется для подачи конструкций и материалов в часть здания школы искусств с металлическим каркасом с отметкой верха фермы +10,000 с размерами в осях 33,3x41,4м. Монтаж металлического каркаса производится со стоянок, располагающихся с наружи здания.

Для строповки элемента используется строп 4СК10-4 ($m=0,08985т$, $h_r=4м$).

Определяем монтажные характеристики:

Определяем монтажную массу

$$M_m = M_{\text{э}} + M_r = 1,1 + 0,089 = 1,2 \text{ т,}$$

где $M_{\text{э}}$ – масса наиболее тяжелого элемента (ферма), т.;

M_r – масса грузозахватного устройства, т.

Определяем монтажную высоту подъема крюка по формуле

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{\text{э}} + h_r = 10,0 + 2,3 + 0,3 + 2,0 = 14,6 \text{ м,}$$

где, h_0 – высота здания, м;

h_3 – запас по высоте, м;

$h_{\text{э}}$ – высота элемента, м;

h_r – высота грузозахватного устройства, м.

С помощью графического метода и исходя из монтажных характеристик, подобран по каталогу гусеничный кран РДК-250 в башенно-стреловом исполнении с башней 17 м и маневровым гуськом 20 м.

Технические характеристики крана:

Вылет максимальный крюка – 22,0 м.

Вылет минимальный крюка – 4,0 м.

Высота подъема крюка при наибольшем вылете – 20,5 м

Грузоподъемность при максимальном вылете – 1,2 т.

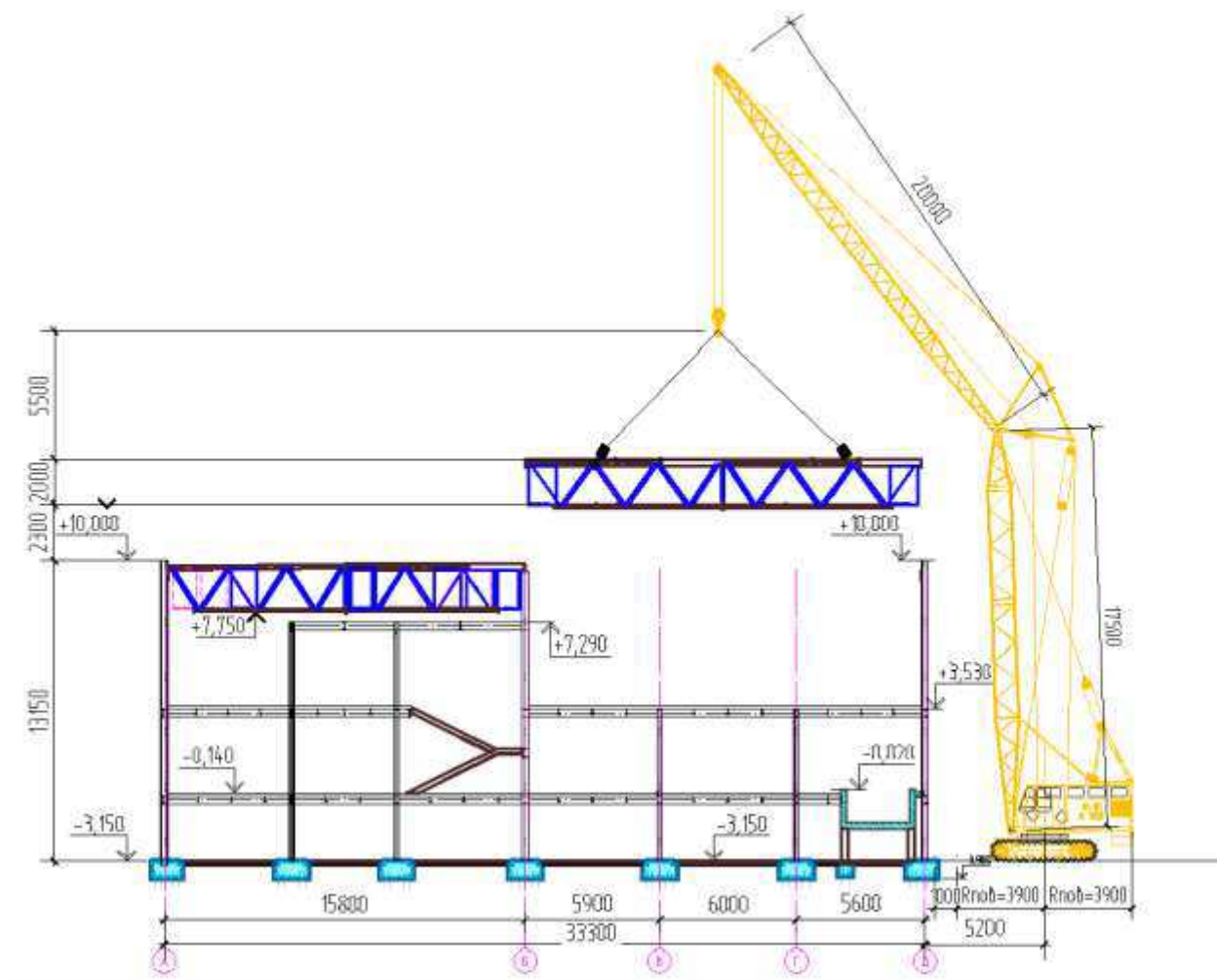


Рисунок 1 – Расчетная схема крана

4.3.5 Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

Целью составления калькуляции является определение трудоемкости работ и затрат на заработную плату при монтаже отдельных элементов и комплекса работ по монтажу конструкций в целом.

Калькуляция затрат труда и машинного времени отображена на листе 6 графической части.

4.3.6 Ведомость необходимых машин, механизмов, оборудования, инструмента, инвентаря

Средства механизации, инструмент и приспособления для монтажа стального каркаса, потребность в технологической оснастке, инструменте и приспособлениях приведена на листе 6 графической части.

4.3.7 Ведомость потребности в конструкциях, материалах и полуфабрикатах

Ведомость потребности в материалах и конструкциях представлена на листе 6 графической части.

4.3.8 Требования к качеству работ

Контроль и оценку качества работ при монтаже конструкций выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов: СП 48.13330.2011 «Организация строительства», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», ГОСТ 26433.2-94. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.

С целью обеспечения необходимого качества монтажа конструкций, монтажно-сборочные работы подвергнуть контролю на всех стадиях их выполнения. Контроль качества выполняемых работ осуществлять специалистами или специальными службами, оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля, и возлагается на руководителя производственного подразделения (прораба, мастера), выполняющего монтажные работы.

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

До проведения монтажных работ металлические конструкции, соединительные детали, арматура и средства крепления, поступившие на

объект, должны быть подвергнуты входному контролю. Количество изделий и материалов, подлежащих входному контролю, должно соответствовать нормам, приведенным в технических условиях и стандартах.

4.3.9 Техника безопасности и охрана труда

При производстве работ по возведению здания необходимо руководствоваться: Приказом Министерства Труда 833н от 11.12.2020 (Правила по охране труда в строительстве), СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»].

Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промсанитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом. Ответственное лицо осуществляет организационное руководство монтажными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Работы выполняются в спецобуви и спецодежде. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

4.3.10 Техничко-экономические показатели

Объем работ по технологической карте составляет 55 т металлических конструкций.

Трудоемкость определена по калькуляции затрат труда и равна 89,99 чел-см.

Продолжительность устройства металлического каркаса согласно графику производства работ – 7,5 дней.

Объемы работ использовались в разделе 6 Экономика для определения стоимости строительства.

Калькуляция затрат труда и машинного времени предоставлена в п. 4.3.5, график производства работ и технико-экономические показатели предоставлены на листе 5 графической части.

5. Организация строительного производства

5.1 Область применения строительного генерального плана

Объектный стройгенплан разработан на основной период строительства, согласно рекомендациям и требованиям СП «Организация строительства».

Строительный генеральный план для строительства спортивного комплекса в с. Солгон Ужурского р-на Красноярского края разработан с целью решения вопросов рационального использования строительной площадки, расположения административно-бытовых помещений, временных дорог, сетей водопровода, канализации, энергосбережения.

5.2 Выбор монтажных кранов и грузоподъемных механизмов, расчет и подбор установок производственного назначения

В п. 4.3 для монтажа конструкций подобран гусеничный кран РДК-250 в башенно-стреловом исполнении с башней 17 м и маневровым гуськом 20 м.

Технические характеристики крана:

Вылет максимальный крюка – 22,0 м.

Вылет минимальный крюка – 4,0 м.

Высота подъема крюка при наибольшем вылете – 20,5 м

Грузоподъемность при максимальном вылете – 1,2 т.

5.3 Привязка монтажных кранов и грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию

Установку кранов у зданий и сооружений производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном, фундаментом крана и здания.

Привязка выполнена графическим методом. Расстояние от оси крана до оси здания составляет 5,2 м.

5.4 Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства, проектирование ограничений действия кранов при строительстве в стесненных условиях

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

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

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

1. Монтажная зона

Радиус монтажной зоны вокруг здания определяется по формуле

$$R_{\text{мз}} = L_{\text{отл}} + L_{\text{г}} = 3,0 + 6,0 = 9,0 \text{ м,}$$

$L_{\text{отл}}$ – расстояние отлета при падении груза со здания, м (по Рисунку 15 РД11-06-2007).

$L_{\text{г}}$ – длина груза (сэндвич панель, $l=6,0$ м), м.

2. Рабочая зона (зона обслуживания крана)

$$R_{\text{рз}} = 20,0 \text{ м.}$$

3. Опасная зона

Радиус опасной зоны вокруг здания определяется по формуле

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{рз}} + 0,5 \cdot B_{\text{г}} + L_{\text{г}} + L_{\text{отл}} = 20,0 + 0,5 \cdot 1,2 + 6,0 + 5,5 = 32,1 \text{ м,}$$

где $B_{\text{г}}$ – ширина перемещаемого груза (сэндвич панель, $l=6,0$ м), м;

$L_{\text{отл}}$ – расстояние отлета при падении груза при перемещении его краном, м (по рисунку 15 РД11-06-2007).

Проектными решениями предусмотрено принудительное ограничение поворота стрелы крана, вылета стрелы.

5.5 Проектирование временных дорог и проездов

Для внутрипостроечных перевозок используется только автомобильный транспорт.

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

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

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

Проектом принята круговая однополосная дорога. Ширина проезжей части однополосной дороги – 3,5 м. Ширина уширения дороги для выгрузки в зоне складирования – 12,0 м.

5.6 Проектирование складского хозяйства: обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки

Необходимый запас материалов рассчитан по формуле

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

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

T – продолжительность расчетного периода по календарному плану в днях;

$T_{\text{н}}$ – норма запаса материала в днях;

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

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

Таблица 5.1 - Количество строительных материалов, конструкций, изделий

№№	Материалы, конструкции, изделия	Ед.изм.	Кол-во
1	Панели	м ³	260
2	Стальные конструкции	т	157

Таблица 5.2 – Необходимый запас строительных материалов

№№	Материалы, конструкции, изделия	T_n , дн	T , дн	$P_{скл}$
1	Панели, м ³	5	5	185,9
2	Стальные конструкции,	5	7,5	77,5

Полезная площадь складов определена по формуле

$$F=P/V,$$

где P – общее количество хранимого на складе материала;

V – количество материала, укладываемого на 1м² площади склада.

– панели (открытый способ хранения)

$$F=185,9/0,7=265,576 \text{ м}^2$$

– стальные конструкции (открытый способ хранения, внутри здания)

$$F=77,5/0,7=110,65 \text{ м}^2$$

Общая площадь складов рассчитана по формуле

$$S=F/\beta,$$

где β – коэффициент использования склада, характеризующий отношение полезной площади к общей (для закрытых складов 0,6-0,7)

Итого площадь открытых складов – 375 м²

5.7 Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях

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

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

Рабочие – 84,5 %

ИТР – 11%

Служащие – 3,2 %;

МОП и охрана – 1,5 %.

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

Для ориентировочных расчетов принимаем:

Количество рабочих – 6 чел. (84,5%);

ИТР и служащие – 1 чел. (14,2%);

Пожарно-сторожевая охрана – 1 чел. (3%).

Количество работающих определяется:

$$N_{\text{общ}} = 6 + 1 + 1 = 8 \text{ чел.}$$

Определим максимальную численность работающих в наиболее многочисленную смену из расчета:

рабочие – 70% от N_{max} ;

ИТР и служащие – 80% от $N_{\text{итр}}$;

МОП и пожарно-сторожевая охрана – 80% от $N_{\text{моп}}$.

$$N_{\text{max}}^{\text{см}} = 0,7 \cdot N_{\text{max}} = 5 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{ИТР}}^{\text{см}} = 0,8 \cdot N_{\text{ИТР}} = 1 \text{ чел.};$$

$$N_{\text{МОП, ПСО}}^{\text{см}} = 0,8 \cdot N_{\text{МОП, ПСО}} = 1 \text{ чел.}$$

$$\text{Тогда } \sum N^{\text{см}} = 5 + 1 + 1 = 7 \text{ чел.}$$

На основании полученных данных рассчитаем и подберем временные здания.

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

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

$$F_{\text{тр}} = N \cdot F_{\text{н}}$$

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

$F_{\text{н}}$ - норма площади на одного рабочего (работающего), м.

Таблица 5.3 – Расчет площадей временных административно-бытовых зданий

Временные здания	Назначение	Ед. изм.	Норматив н. площ.	N, чел	F _{тр} , м ²
1. Санитарно-бытовые помещения					
Гардеробная	Переодевание, хранение уличной одежды и спецодежды	м ²	0,7/1чел	6	4,2
Помещение для обогрева	Обогрев, отдых и прием пищи	м ²	0,1/1чел	5	0,5
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ²	0,54/1чел	5	2,7
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ²	См. расчет	7	0,64
Столовая	Обеспечение рабочих горячим питанием	м ²	0,6/1чел	8	4,8
2. Административно-бытовые помещения					
Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м ²	4/1 чел.	1	4

$$S_{\text{тр}} = (0,7 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,3 = 0,7 \cdot 7 \cdot 0,1 \cdot 0,7 + 1,4 \cdot 7 \cdot 0,1 \cdot 0,3 = 0,64.$$

Таблица 5.4 – Подбор инвентарных зданий для бытового городка

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, м ²	Принятый тип здания (шифр)	Размеры	Полезная площадь инвентарного здания, м ²	Число инвентарных зданий
Гардеробная	4,2	ЛВ-157	2,4х4,0	9	1
Душевая, помещение для обогрева	3,2	ЛВ-157	2,4х4,0	9	1
Туалет	0,64	Туалетная кабина «Пластен-Р»		1,3	1
Столовая	4,8	ЛВ-157	2,4х4,0	9	1
Прорабская	4	ЛВ-157	2,4х4,0	9	1

5.8 Расчет потребности в электроэнергии на период строительства, выбор источника и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки

Определим потребителей электричества на площадке:

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

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

Рассчитаем мощность, необходимую для обеспечения строительной площадки электричеством по формуле:

$$P=Lx \cdot \left(\sum \frac{K_1 \cdot P_M}{\cos E} + \sum K_3 \cdot P_{o.v} + \sum K_4 \cdot P_{o.n} + \sum K_5 \cdot P_{св} \right),$$

, где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

Lx – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности ($Lx = 1,05$);

$K_1=0,5$; $K_3=0,8$; $K_4=0,9$; $K_5=0,6$ – коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением времени их работы;

P_M – мощность силовых потребителей, кВт;

$P_{o.v}$ – мощность, требуемая для внутренних осветительных приборов, кВт;

$P_{o.n}$ – мощность, требуемая для наружных осветительных приборов, кВт;

$\cos E=0,7$ – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера нагрузки и числа потребителей.

Таблица 5.5 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. измерения, кВт	Коэффициент	Требуемая мощность, кВт
Силовые потребители:					
Сварочные аппараты	Шт.	1	20	0,6	12
Шлифовальная машина Makita GA4530		1	0,72	0,5/0,7	0,51
Пила дисковая		1	1,8	0,5/0,7	1,28
Перфоратор		1	1,5	0,5/0,7	1,07
Компрессор ЗИФ-55		1	25	0,5/0,7	17,85
Трамбовки электрические ИЭ-4504		1	1,6	0,5/0,7	1,14
Глубинный вибратор ЭПК 1300		1	1,3	0,5/0,7	0,93
Внутреннее освещение:					
конторские и бытовые помещения	м ²	48	0,015	0,8	0,58
открытые склады	м ²	400	0,003	0,8	0,96
Наружное освещение:					
территория строительства	м ²	10265	0,003	0,9	27,71
Итого:					64,03

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}$$

где P – мощность прожектора, Вт/м²;
 E – освещенность, лк;

S – площадь, подлежащая освещению, м^2 ;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора $\text{Вт}/\text{м}^2$.

$$n = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 10265}{1500} = 4,1 = 5 \text{ шт.}$$

Принимаем для освещения строительной площадки 5 прожекторов для равномерного освещения.

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

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

5.9 Расчет потребности в воде на период строительства, выбор источника и проектирование схемы водоснабжения строительной площадки

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

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

Суммарный расход воды, л/с находим по формуле

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}} + Q_{\text{пож}},$$

где $Q_{\text{маш}}$, $Q_{\text{хоз.-быт.}}$, $Q_{\text{пож}}$ – расход воды л/с, соответственно на

охлаждение двигателей строительных машин, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

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

$$Q_{\text{маш}} = W \cdot q_2 \cdot K_{\text{ч}} / 3600,$$

где W – количество машин;

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

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

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

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

$$Q_{\text{хоз-быт}} = Q_{\text{хоз-пит}} + Q_{\text{душ}}$$

$$Q_{\text{хоз-пит}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot \frac{K_{\text{ч}}}{8 \cdot 3600} = \frac{7 \cdot 25 \cdot 2,7}{8 \cdot 3600} = 0,016 \text{ л/с,}$$

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

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

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

Расход воды на душевые установки найдем по формуле

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_4 \cdot \frac{K_{\text{н}}}{t_{\text{душ}}} \cdot 3600 = 7 \cdot 30 \cdot \frac{0,3}{0,5 \cdot 3600} = 0,035 \text{ л/с,}$$

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

$K_{\text{н}}$ – коэффициент, учитывающий число пользующихся душем, принимаем 0,3;

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

Тогда расход воды на хозяйственно-бытовые нужды составляет

$$Q_{\text{хоз-быт}} = 0,016 + 0,035 = 0,051 \text{ л/с.}$$

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

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

Найдем расчетный расход воды по формуле:

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5(Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}}) = 20 + 0,5 \cdot (0,44 + 0,051) = 20,25 \text{ л/с.}$$

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}} = 63,25 \sqrt{\frac{20,25}{3,14 \cdot 1,2}} = 146,6 \text{ мм.}$$

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

По сортаменту подбираем трубу диаметром 150 мм. Схема размещения временного водопровода тупиковая.

5.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

При производстве строительно-монтажных работ следует руководствоваться указаниями с Постановлением Правительства РФ от 16 сентября 2020 года N 1479 Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации, ПУЭ «Правила устройства электроустановок», СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» и другими правилами и нормативными документами по охране труда и технике безопасности, утвержденными и согласованными в установленном порядке органами государственного управления надзора, в том числе Минстроем России.

Монтаж временных сетей электроснабжения должен выполняться с соблюдением требований СП 76.13330.2016 Электротехнические устройства, СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» и инструкциями по отдельным видам работ. Внутриплощадочные проходы и проезды, размещение и складирование

конструкций, материалов, изделий, а также временных зданий (помещений) и сооружений следует выполнять в соответствии с проектом с соблюдением требований СП 49.13330.2010.

Производство строительных работ должно проводиться с учетом требований СанПин 2.2.3.11384-03 «Гигиенические требования к организации

В случаях применения методов работ, материалов, конструкций, машин, инструмента, инвентаря, технологической оснастки, оборудования, транспортных средств, по которым требования безопасности производства работ не предусмотрены настоящими нормами и правилами, следует применять соответствующие нормативные правовые акты по охране труда субъектов РФ, а также производственно-отраслевые нормативные документы организаций (стандарты предприятий по безопасности труда, инструкций по охране труда работников организаций).

К зданию, местам открытого хранения строительных материалов, конструкций и оборудования должен быть обеспечен свободный подъезд.

На границе опасной зоны, в местах возможного прохода людей, у входов в опасные зоны, помещения, участки, куда закрыт доступ для посторонних лиц, выставить основные и дополнительные знаки безопасности согласно ГОСТ 12.4.026-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний», видимые как в дневное, так и в ночное время суток. Проходы, подъезды, погрузо-разгрузочные площадки необходимо очищать от мусора, строительных отходов и не загромождать.

5.11 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

ПОС разработан с учетом требований действующего ФЗ РФ «Об охране окружающей природной среды» и раздела 9 «Охрана природы» СНиП 3.02.01-87.

Природоохранные мероприятия в период строительства осуществляются по следующим основным направлениям:

- уменьшение загрязнения воздуха;
- борьба с шумом;
- рациональное использование ресурсов.

На строительной площадке в результате работы автотранспорта и других механизмов очень высока концентрация загрязнения воздуха. Существует необходимость в широком переводе на электропривод электросварочных аппаратов, компрессоров, грузоподъемных механизмов, насосов, средств малой механизации.

Стоянку и заправку строительных механизмов ГСМ следует производить на специализированных площадках, не допуская их пролив и попадание на грунт. После заправки пролитое масло и топливо должны быть немедленно вытерты.

На машинах должен находиться исправный огнетушитель, а в местах стоянки машин должны стоять ящики с песком. Не допускается стоянка машин и механизмов с работающими двигателями.

С целью исключения рассыпания строительного мусора с кузовов автосамосвалов, рассеивания его во время движения кузова нагруженных грунтом автосамосвалов накрывать полотнищами брезента. Брезент должен надежно закрепляться к бортам.

В целях наименьшего загрязнения окружающей среды предусматривается центральная поставка растворов и бетонов специализированным транспортом.

При производстве работ принимать конструктивные и технологические меры по снижению уровня шума. Для уменьшения количества пыли временные дороги, особенно в сухой жаркий период периодически поливать водой.

При выезде со строительной площадки предусматривается место (пункт) для мойки колес автотранспорта.

В период строительства предусматриваются следующие мероприятия по охране почв:

При выполнении работ по вертикальной планировке, растительный грунт, пригодный для дальнейшего использования, должен срезаться, складироваться в специально отведенных местах.

Запрещается сведение древесно-кустарниковой растительности не предусмотренной проектной документацией.

Для предотвращения загрязнения поверхностных и надземных вод необходимо улавливать загрязненную воду. Все производственные и бытовые стоки должны быть очищены.

Не допускается выпуск воды со строительной площадки непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва.

В процессе строительства образуются следующие типы отходов: строительный мусор (IV класс опасности); бытовые отходы (IV класс опасности). Удаление бытовых и строительных отходов выполнять в соответствии с требованиями СНиП 2.07.01-89*, собирая их в закрывающиеся стальные контейнеры, исключая загрязнение окружающей среды. По мере накопления мусор вывозят силами специализированной лицензированной организации на полигоны бытовых отходов.

5.12 Техничко-экономические показатели стройгенплана

Таблица 5.6 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м ²	10265
Площадь под постоянными сооружениями	м ²	1505,6
Площадь под временными сооружениями	м ²	106,96
Площадь открытых складов	м ²	400,0
Протяженность временных автодорог	км	0,31
Протяженность временных электросетей	км	0,41
Протяженность временных водопроводных сетей	км	0,02
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,41

6. Экономика строительства

6.1 Определение прогнозной стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам цены строительства

Стоимость строительства по укрупненным нормативам определяем в соответствии с нормами[1]

Показатели норматива цены строительства учитывают стоимость всего комплекса строительно-монтажных работ по объекту, включая прокладку внутренних инженерных сетей, монтаж и стоимость типового инженерного оборудования.

Для расчета были использованы НЦС 81-02-05-2021 Спортивные здания и сооружения [2], НЦС 81-02-16-2021 Малые архитектурные формы [3], НЦС 81-02-17-2021 Озеленение [4] Укрупненные нормативы рассчитаны и представляют собой объем денежных средств, необходимый и достаточный для возведения спортивных сооружений, рассчитанный на установленную единицу измерения (для спортивных сооружений – 1 посещение в смену).

Расчет стоимости планируемого к строительству объекта с применением укрупненных нормативов цены строительства (НЦС) рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

- сбор исходных данных по планируемому к строительству объекту;
- выбор соответствующих НЦС;
- подбор необходимых коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства, по НЦС;
- расчет стоимости планируемого к строительству объекта.

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта в региональном разрезе рекомендуется осуществлять с применением коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-

климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле:

$$C_{ПР} = ((\sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \cdot M \cdot K_{пер} \cdot K_{пер/зон} \cdot K_{рег} \cdot K_c) + Z_p) \cdot I_{пр} + НДС, \quad (6.1)$$

где НЦС_i – используемый показатель государственного сметного норматива – укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

M – мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству;

$I_{пр}$ – индекс-дефлятор, определенный по отрасли «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», публикуемый Министерством экономического развития Российской Федерации для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

$K_{пер}$ – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации (частей территории субъектов Российской Федерации), учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации (далее - центр ценовой зоны, 1 ценовая зона);

$K_{пер/зон}$ – коэффициент, рассчитываемый при выполнении расчетов с использованием Показателей для частей территории субъектов Российской Федерации, которые определены нормативными правовыми актами высшей органа государственной власти субъекта Российской Федерации как самостоятельные ценовые зоны для целей определения текущей стоимости строительных ресурсов, по виду объекта капитального строительства как отношение величины индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ рассчитанного для такой ценовой зоны и публикуемого Министерством, к величине индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанную для 1 ценовой зоны соответствующего субъекта Российской Федерации и публикуемого Министерством;

$K_{рег}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации (части территории субъекта Российской Федерации) по отношению к базовому району;

K_c – коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации по отношению к базовому району;

Z_p – дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету;

НДС – налог на добавленную стоимость.

Стоимостные показатели по объекту, полученные с применением соответствующих НЦС, суммируются. После чего к полученной сумме прибавляется величина налога на добавленную стоимость.

Необходимо рассчитать стоимость строительства спортивного комплекса с плавательными бассейнами на 40 посещений в смену в с. Солгон в Ужурском районе Красноярского края. Размер денежных средств, связанных с выполнением работ и покрытием затрат, не учтенных в НЦС, рекомендуется определять на основании отдельных расчетов.

Выбираются показатели [2] в таблице 05-03-001 «Спортивные комплексы с плавательными бассейнами (без зрительских мест)».

Значение прогнозного индекса-дефлятора определяется по формуле

$$I_{пр} = (I_{н.сmp} / 100 + (100 \frac{I_{пл.п.} - 100}{2} / 100) \quad (6.2)$$

где $I_{н.сmp}$ – индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах;

$I_{пл.п.}$ – индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства объекта, рассчитываемого по НЦС, в процентах.

Согласно информации Министерства экономического развития РФ (Сценарные условия, основные параметры прогноза социально-экономического развития Российской Федерации и предельные уровни цен (тарифов) на 2021 год и на плановый период 2021-2022), $I_{н.сmp} = 100,00\%$, $I_{пл.п.} = 105,53\%$.

Рассчитаем прогнозный индекс дефлятор по формуле (1.2)

$$I_{пр} = \left(\frac{100,00}{100} \cdot \left(100 + \frac{105,53 - 100}{2} \right) \right) / 100 = 1,028.$$

Расчет прогнозной стоимости строительства объекта производится на основании проектных данных объекта с использованием НЦС оформлен согласно [1] и представлен в Приложении А.

Стоимость строительства спортивного комплекса с плавательными бассейнами на 40 посещений в смену в с. Солгон в Ужурском районе Красноярского края составила 241664,51 тыс. рублей согласно расчету НЦС.

6.2 Определение сметной стоимости на виды строительных работ по устройству металлического каркаса и ее анализ

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

Основной методикой определения сметной стоимости строительства выступает [5], который содержит общие положения по ценообразованию и конкретные рекомендации по составлению всех форм сметной документации на разные виды работ .

При составлении локального сметного расчета была использована база ФЕР2020.

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

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

Сметная стоимость пересчитывается в текущих ценах по состоянию на I квартал 2021 года с использованием индекса изменения сметной стоимости для Красноярского края равного 8,34, (для объектов спортивного назначения), согласно письму Министерства строительства № 9351-ИФ/09 от 11.03.2021 г. [6]

Накладные расходы определены в соответствии с МДС 81-33-2004 [7] в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительного-монтажных работ и составляет 90% для строительных металлических конструкций.

Сметная прибыль определена в соответствии с МДС 81-25-2001 [8] в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительного-монтажных работ и составляет 85% для строительных металлических конструкций.

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

1) Дополнительные затраты на возведение временных зданий и сооружений для зданий общественного назначения в сельской местности – 3.1 % [9, пн. 55]

2) Дополнительные затраты на производство строительного-монтажных работ в зимнее время для зданий общественного назначения – 3% [10, пн.11.4]

3) Резерв средств на непредвиденные работы и затраты для зданий непромышленного назначения – 2% [5, пн.179].

Налог на добавленную стоимость составляет 20 %[11]

Локальный сметный расчет на устройство металлического каркаса спортивного комплекса с плавательными бассейнами на 40 посещений в смену в с. Солгон в Ужурском представлен в Приложении Б.

В таблице 6.1 представлена структура локального сметного расчета на устройство металлического каркаса по составным элементам.

Таблица 6.1 – Структура локального сметного расчета на устройство металлического каркаса по составным элементам

Вид затрат	Сметная стоимость, руб.	Сметная стоимость, в %
	9409768,63	
	8238172,19	
	962112,83	
	209483,62	
	258579,62	
	244214,05	
	824413,93	
	2147395,24	
Всего	12884371,46	100,00

На рисунке 6.1 представлена структура локального сметного расчета в процентах на устройство металлического каркаса по составным элементам.

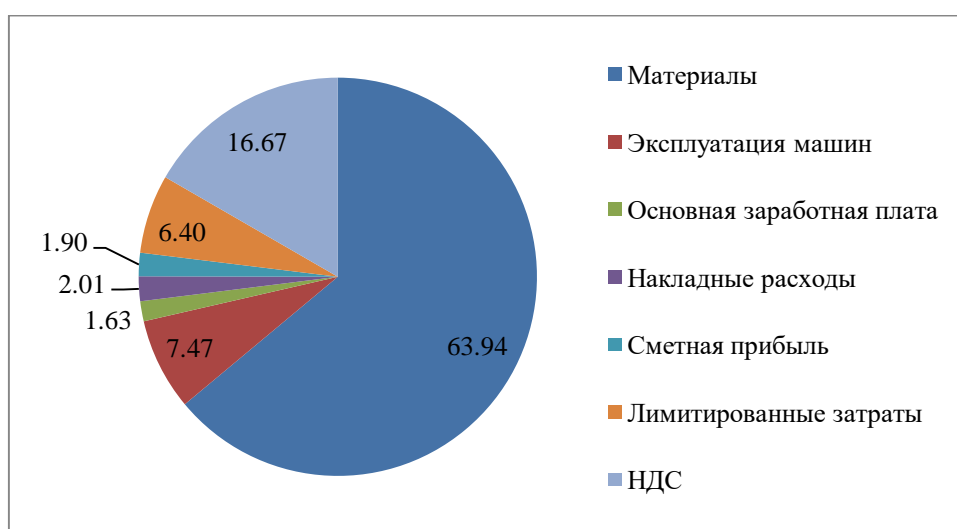


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета в процентах на устройство металлического каркаса по составным элементам в %

На основе анализа структуры локального сметного расчета по составным элементам, показывающего удельный вес каждого элемента выраженного в процентах, можно сделать вывод, что наибольший удельный вес приходится на материалы 63,94%, наименьший – на основную заработную плату 1,63%.

На рисунке 6.2 представлена гистограмма отображения уровня сметной стоимости на устройство металлического каркаса по составным элементам.

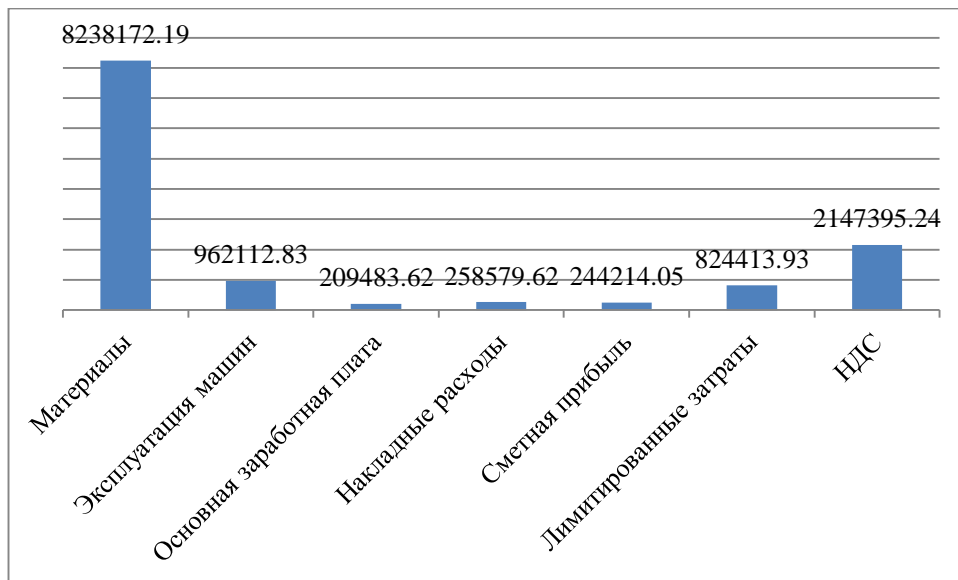


Рисунок 6.2 – Гистограмма отображения уровня сметной стоимости на устройство металлического каркаса по составным элементам в рублях

Анализируя рисунок 6.2 делаем вывод, что большая доля прямых затрат приходится на стоимость материалов – 8238172,19 руб., а меньшая доля приходится на основную заработную плату – 209483,62 руб.

6.3 Техничко-экономические показатели проекта

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

1) Планировочный коэффициент для всего здания

$$K_n = \frac{S_{рас}}{S_{общ}}, \quad (6.3)$$

где $S_{рас}$ – расчетная площадь, $м^2$;

$S_{общ}$ – общая площадь, $м^2$.

Принимаем: $S_{рас} = 2159,80 \text{ м}^2$; $S_{общ} = 3616,80 \text{ м}^2$.

Подставим в формулу (6.3), получим:

$$K_n = \frac{2159,80}{3616,80} = 0,59$$

2) Объемный коэффициент для всего здания

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{рас}},$$

(6.4)

где $V_{стр}$ – строительный объем, $м^3$;

$S_{рас}$ – расчетная площадь, $м^2$.

Принимаем: $V_{стр} = 18758,70 м^3$; $S_{рас} = 2159,80 м^2$.

Подставим в формулу (6.4), получим:

$$K_{об} = \frac{18758,70}{2159,80} = 8,69;$$

3) Прогнозная стоимость 1 $м^2$ площади (расчетная)

$$C_{1м^2} = \frac{C_{нцс}}{S_{рас}},$$

(6.5)

где $C_{нцс}$ – прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), руб.;

$S_{рас}$ – расчетная площадь, $м^2$.

Принимаем: $C_{нцс} = 241664510,00$ руб.; $S_{рас} = 2159,80 м^2$.

Подставим в формулу (6.5), получим:

$$C_{1м^2} = \frac{241664510,00}{2159,80} = 111892,08 \text{ руб.}$$

4) Прогнозная стоимость 1 $м^2$ площади (полезной)

$$C_{1м^2} = \frac{C_{нцс}}{S_{пол}},$$

(6.6)

где $C_{нцс}$ – прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), руб.;

$S_{пол}$ – полезная площадь, $м^2$.

Принимаем: $C_{нцс} = 241664510,00$ руб.; $S_{пол} = 2239,10 м^2$.

Подставим в формулу (6.6), получим:

$$C_{1м^2} = \frac{241664510,00}{2239,10} = 107929,31 \text{ руб.};$$

5) Прогнозная стоимость 1 $м^2$ площади (общая)

$$C_{1м^2} = \frac{C_{нцс}}{S_{общ}},$$

(6.7)

где $C_{ниц}$ – прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), руб.;
 $S_{общ}$ – общая площадь, м².
 Принимаем: $C_{ниц} = 241664510,00$ руб.; $S_{общ} = 3616,80$ м².
 Подставим в формулу (6.7), получим:

$$C_{1м^2} = \frac{241664510,00}{3616,80} = 66817,22 \text{ руб.};$$

б) Прогнозная стоимость 1 м³ строительного объема

$$C_{1м^3} = \frac{C_{смп}}{V_{стр}}, \quad (6.8)$$

где $C_{ниц}$ – прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), руб.;
 $V_{стр}$ – строительный объем, м³.
 Принимаем: $C_{ниц} = 241664510,00$ руб.; $V_{стр} = 18758,70$ м³.
 Подставим в формулу (6.8), получим:

$$C_{1м^3} = \frac{241664510,00}{18758,70} = 12882,80 \text{ руб.};$$

7) Сметная себестоимость на строительно-монтажных работ на устройство металлического каркаса на 1 м² площади

$$C = \frac{ПЗ+НР+ЛЗ}{S_{общ}}, \quad (6.9)$$

где $ПЗ$ – величина прямых затрат, руб.;
 $НР$ – величина накладных затрат, руб.;
 $ЛЗ$ – величина лимитированных затрат, руб.;
 $S_{общ}$ – общая площадь, м².
 Принимаем: $ПЗ = 9409768,63$ руб.; $НР = 258579,62$ руб.; $ЛЗ = 824413,93$ руб.; $S_{общ} = 3616,80$ м².
 Подставим в формулу (6.9), получим:

$$C = \frac{9409768,63 + 258579,62 + 824413,93}{3616,80} = 2901,12 \text{ руб.};$$

8) Сметная рентабельность производства (затрат) строительно-монтажных работ на устройство металлического каркаса, %

$$R_3 = \frac{СП}{ПЗ+НР+ЛЗ} \cdot 100, \quad (6.10)$$

где $СП$ – сметная прибыль, руб.;

$ПЗ$ – величина прямых затрат, руб.;

$НР$ – величина накладных затрат, руб.;

$ЛЗ$ – величина лимитированных затрат, руб.

Принимаем: $СП = 244214,05$ руб.; $ПЗ = 9409768,63$ руб.; $НР = 258579,62$ руб.; $ЛЗ = 824413,93$ руб.

Подставим в формулу (6.10), получим:

$$R_3 = \frac{244214,05}{9409768,63 + 258579,62 + 824413,93} \cdot 100 = 2,33\%.$$

Основные технико-экономические показатели проекта строительства спортивного комплекса с плавательными бассейнами на 40 посещений в смену в с. Солгон в Ужурском представлены в таблице 6.2

Таблица 6.2– Техничко-экономические показатели проекта

Наименование показателей	Единицы измерения	Значение
1. Объемно-планировочные показатели:		
Площадь застройки	м ²	1505,60
Количество этажей	эт	3
Этажность	эт	2
Высота этажа	м	переменная
Строительный объем здания $V_{стр}$		18758,70
в том числе ниже 0,000	м ³	3761,20
в том числе выше 0,000		14997,50
Общая площадь здания	м ²	3616,80
Полезная площадь	м ²	2239,10
Расчетная площадь	м ²	2159,80
Планировочный коэффициент K_1		0,59
Объемный коэффициент K_2		8,69
2. Стоимостные показатели		
Прогнозная стоимость строительства объекта	руб.	241664510,00
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (общая)	руб.	66817,22
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (полезная)	руб.	107929,31
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (расчетная)	руб.	111892,08
Прогнозная стоимость 1 м ³ строительного объема	руб.	12882,80
Стоимость строительно-монтажных работ на устройство металлического каркаса	руб.	12884371,46
Сметная себестоимость строительно-монтажных работ на устройство металлического каркаса на 1 м ² площади	руб.	2901,12
Сметная рентабельность производства (затрат) строительно-монтажных работ на устройство сэндвич панелей	%	2,33
3. Показатели трудовых затрат		
Трудоемкость производства	чел-ч	2702,38

Трудоемкость производства на устройство металлического каркаса на 1м ² площади (общей)	чел-ч	0,75
Нормативная выработка на 1 чел-ч	руб./чел-ч	4767,79
4. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	13

Таким образом, технико-экономические показатели имеют положительный результат и свидетельствуют о целесообразности спортивного комплекса с плавательными бассейнами на 40 посещений в смену в с. Солгон в Ужурском.

+ Список использованных источников

Оформление проектной документации по строительству

1. СТО 4.2–07–2014. Стандарт организации. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. - Взамен СТО 4.2-07-2012; введ. 09.01.2014. - Красноярск, 2014. - 60 с.
2. ГОСТ Р 21.1101–2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. - Взамен ГОСТ 21.1101-2009; введ. 01.01.2014. - М.: Стандартинформ., 2014. - 58 с.
3. ГОСТ 21.201-2011 Система проектной документации для строительства. Условные графические изображения элементов зданий, сооружений и конструкций. - Взамен ГОСТ 21.501-93; введ. 01.05.2013. - М.: Стандартинформ., 2013. - 23 с.

Архитектурно-строительный раздел

4. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: федер. закон Российской Федерации от 04.07.2008 №123 ред. от 02.07.2013 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
5. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс]: федер. закон Российской Федерации от 30.12.2009 №384 ред. от 02.07.2013 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
6. СП 118.13330.2012* Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1, 2)*; введ. 01.09.2014. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 40 с.
7. СП 17.13330.2011. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 73 с.
8. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 69 с.
9. СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. - введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 46 с.
10. СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* - введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 75 с.
11. СП 3.13130.2009 Система противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуации людей при пожаре. /м.: дата введ. 01.05.2009г.
12. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – Взамен СП 23-101-2000; введ. 1.06.2004. – М.: ФГУП, ЦПП 2004. – 204 с.
13. СП 23-103-2003. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий – Взамен руководства по

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

Расчетно-конструктивный раздел

22. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменением N 2)// Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / НПП «Гарант-Сервис». – Послед. обновление: 04.06.2018.
23. ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»// Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Стандартиформ – 2008 г.
24. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия, актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*» // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2015 г.
25. СП 16.13330.2017 "Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*" (с Поправкой, с Изменением N 1) // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2017 г.
26. СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии, актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85» // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2017 г.
27. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. - М.: ОАО «ЦПП», 2020. - 166 с.

28. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения.
29. Постановление Правительства РФ от 04 июля 2020 г. №985 "Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"".
30. СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения (с Изменением N 1)» // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2017 г.

Основания и фундаменты

31. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений/ ОАО "НИЦ "Строительство"
32. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты/ ОАО "НИЦ "Строительство"
33. Козаков Ю. Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Красноярск .– КрасГАСА , 2002. – 60с.
34. Козаков Ю. Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Красноярск. – КрасГАСА, 2003. – 54с.
- Преснов О.М. Основания и фундаменты. Учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования

Технология строительного производства

35. СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 – введ. 01.01.2013. - М.: Минрегион России, 2012. - 99 с.
36. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – введ. 01.07.2013. - М.: Госстрой, ФАУ «ФЦС», 2012. - 205 с.
37. СНиП 3.04.01-87 Изоляционные и отделочные покрытия. – введ. 01.07.1988. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 1998. - 57 с.
38. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – введ. 01.01.2009. - М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 15с.
39. Каталог средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений / М.: МК ТОСП, 1995. – 64с.
40. Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в контейнерах / М.: МК ТОСП, 2002. -58с.
41. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит. вузов / С.К. Хамзин [и др.] – М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.

42. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.
43. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.2/ В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.
44. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева – М.: Техносфера, 2008. – 856с.
45. Монтаж строительных конструкций, зданий и сооружений: учебное пособие / Р.А. Гребенник [и др.] – М.: АСВ, 2009. – 312с.
46. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивнее методы: учебное пособие для студентов строит. вузов / Ю.А. Вильман. – 2-е изд., доп. И перераб.. – М: АСВ, 2008. – 336с.

Организация строительного производства

47. Организация строительного производства / Учеб. для строит. Вузов / Л.Г. Дикман. – М.:Издательство АСВ, 2002. - 512
48. Организация, планирование и управление строительным производством: Учебник. / Под общ. ред. проф. Грабового П.Г. – Липецк: ООО «Информ», 2006. – 304 с.
49. Болотин С.А. Организация строительного производства : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С.А.Болотин, А.Н.Вихров. – М.: Издательский центр « Академия», 2007. – 208 с.
50. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. введ. 20.05.2011. – Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2010. – 25с.
51. МДС 12 - 46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. – введ. 01.01.2009. – Москва, ЦНИИОМТП, 2009. – 19с.
52. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – введ. 01.07.2007. – Ростехнадзор. – 122с.
53. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений. – Взамен СН 440-79; введ. 01.01.1991. – Госстрой СССР – М.: АПП ЦИТП, 1991. – 555с.
54. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г № 1909- ФЗ. - М.: Юрайт – Издат. 2006. – 83 с.
55. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования [Текст] / сост. И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 40 с.

Экономика строительства

56. Приказ Минстроя России от 19 июня 2020 г. № 332/пр «Об утверждении Методики разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства, а также порядка их утверждения»
57. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-05-2021. Сборник № 05. Спортивные здания и сооружения – Введ. приказ №124/пр от 11 марта 2021 – Москва: Минстрой России, 2021. – 93 с.
58. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-16-2020. Сборник № 16. Малые архитектурные формы – Введ. приказ №139/пр от 12 марта 2021года – Москва: Минстрой России, 2021. – 57 с.
59. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-17-2020. Сборник № 17. Озеленение – Введ. приказ № 128/пр от 11 марта 2021 года – Москва: Минстрой России, 2021. –20 с.
60. Приказ Минстроя России от 4 августа 2020 г. № 421/пр «Об утверждении Методики 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»
61. Письмо Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ №7484-ИФ/09 от 26.02.2021 г. «Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах» на I квартал 2021 года.
62. МДС 81–33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 2004– 01– 12. – М.: Госстрой России 2004.
63. МДС 81– 25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 2001– 02– 28. – М.: Госстрой России 2001/
64. Приказ Минстроя России от 19 июня 2020 г. № 332/пр «Об утверждении Методики определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства»
65. ГСН 81-05-02-2007. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. – Введ. 2007-06-01. – М.: Госстрой России, 2007.
66. Налоговый кодекс Российской Федерации. В 2 ч. [Электронный ресурс] : ФЗ от 31.07.1998 № 146-ФЗ ред. от 18.07.2017. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

Заключение

В результате дипломного проектирования были решены основные задачи проектирования и строительства «Спортивный комплекс в с. Солгон Ужурского р-на Красноярского края».

- Разработаны архитектурно – планировочные решения. Вид строительства – новое.

Габаритные размеры здания в осях 41,4м х33,3м.

Отметка низа монолитной плиты пола технического этажа - -2,92м.

Отметка низа главных и второстепенных балок перекрытия первого этажа - -0,650м, -0,550 перекрытия второго этажа - +3,180м; +3,280м.

Отметка низа монолитной плиты перекрытия первого этажа- -0,300м;

отметка низа монолитной плиты перекрытия второго этажа- +3,530м.

Отметка низа стальных ферм - +7,750м.

Основной шаг ферм составляет 6,0м, 5,7м.

Конструктивная система здания – каркасная.

Общая устойчивость и пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой поперечных рам, жестким сопряжением колонн и основания, устойчивость каркаса из плоскости - созданием жесткого диска перекрытия, установкой связей между колоннами каркаса и системой горизонтальных и вертикальных связей конструкций.

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отметке по генплану

Выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций стенового ограждения, кровли, окна.

- Разработаны решения по внутренней и наружной отделке, заполнению оконных и дверных проемов.

В рамках дипломного проекта, согласно индивидуальному заданию, необходимо выполнить статический расчёт металлического каркаса здания.

- Запроектирован и произведено сравнение устройства фундамента на забивных сваях и буронабивных наиболее выгодным и менее трудоемким является фундамент на забивных сваях.

Принимаются 3 сваи С90.30 сечением 300х300 мм.

Ростверки принимаются монолитные: столбчатые с сечением 1080х1200х750(н), 1550х1200х750(н), 1200х500х750(н); ленточные шириной 400 и высотой 600.

- Разработана технологическая карта на устройство металлического каркаса здания.

Продолжительность работ по технологической карте – 7,5 дней.

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

- Произведен расчет стоимости строительства на основании локальной сметы на устройство металлического каркаса здания.

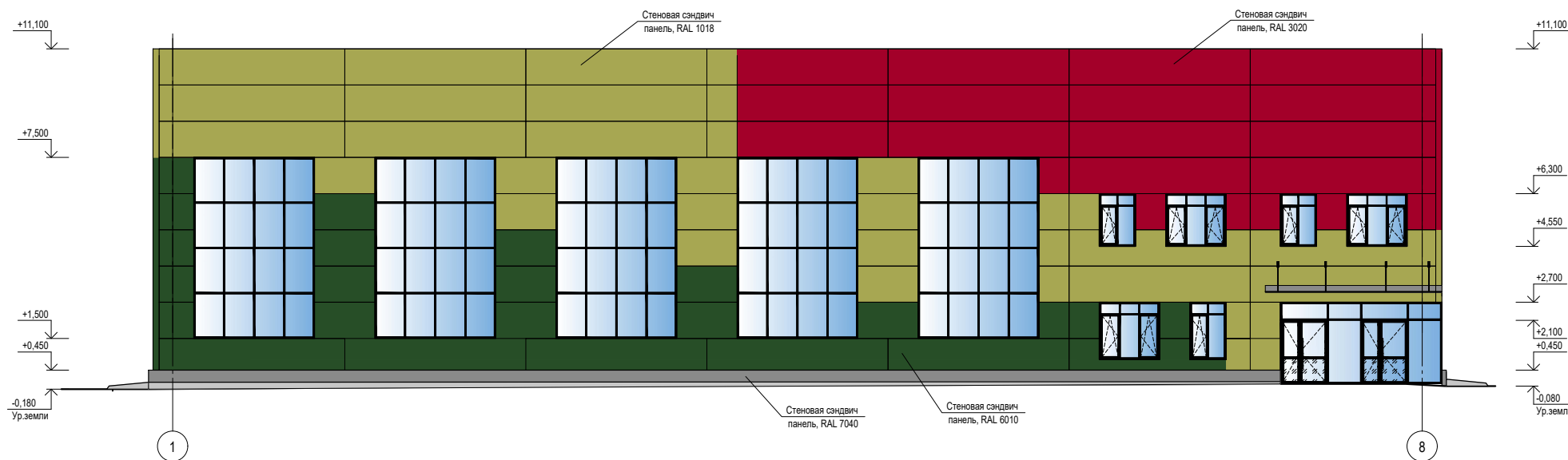
Стоимость строительства спортивного комплекса по адресу: с. Солгон Ужурского р-на Красноярского края составила 241664,51 тыс. рублей согласно расчету НЦС.

Локальный сметный расчет на устройство металлического каркаса здания 12884371,46 тыс.руб.. Сметная трудоемкость 2702,38 чел.час.

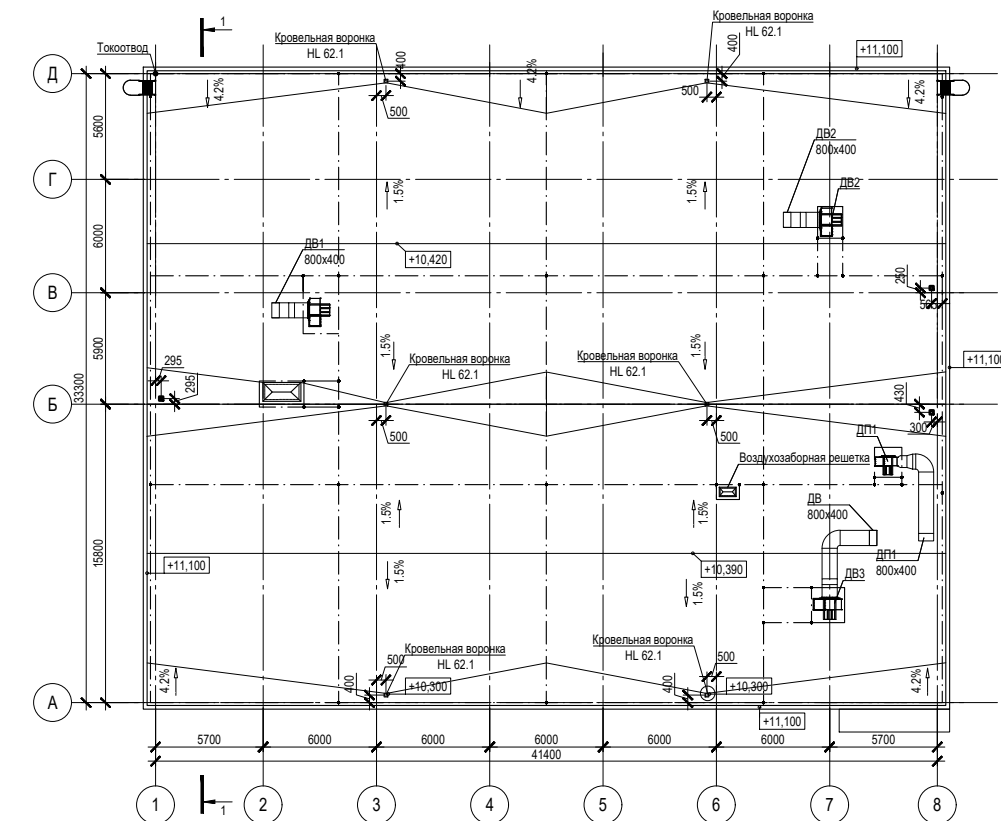
При проектировании здания были получены такие архитектурные и конструктивные решения, которые наиболее полно отвечают своему назначению, обладают высокими архитектурно-художественными качествами, обеспечивают зданию прочность, экономичность возведения и эксплуатации.

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

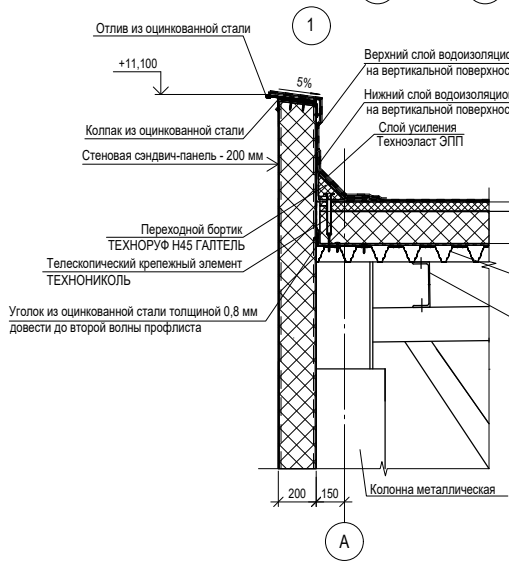
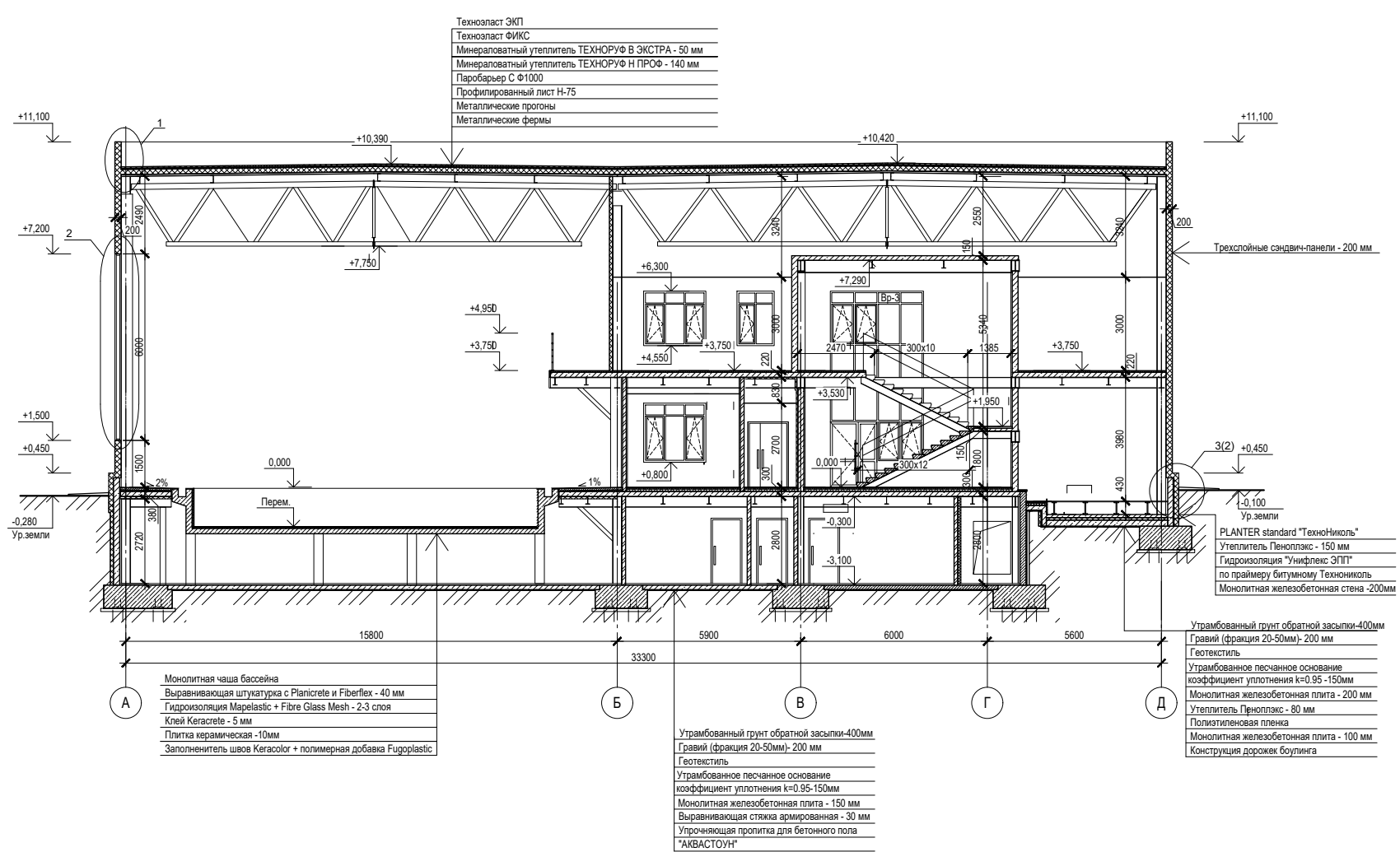
Фасад 1-8



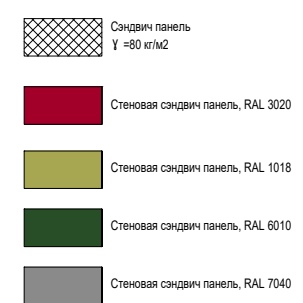
План кровли



Разрез 1-1



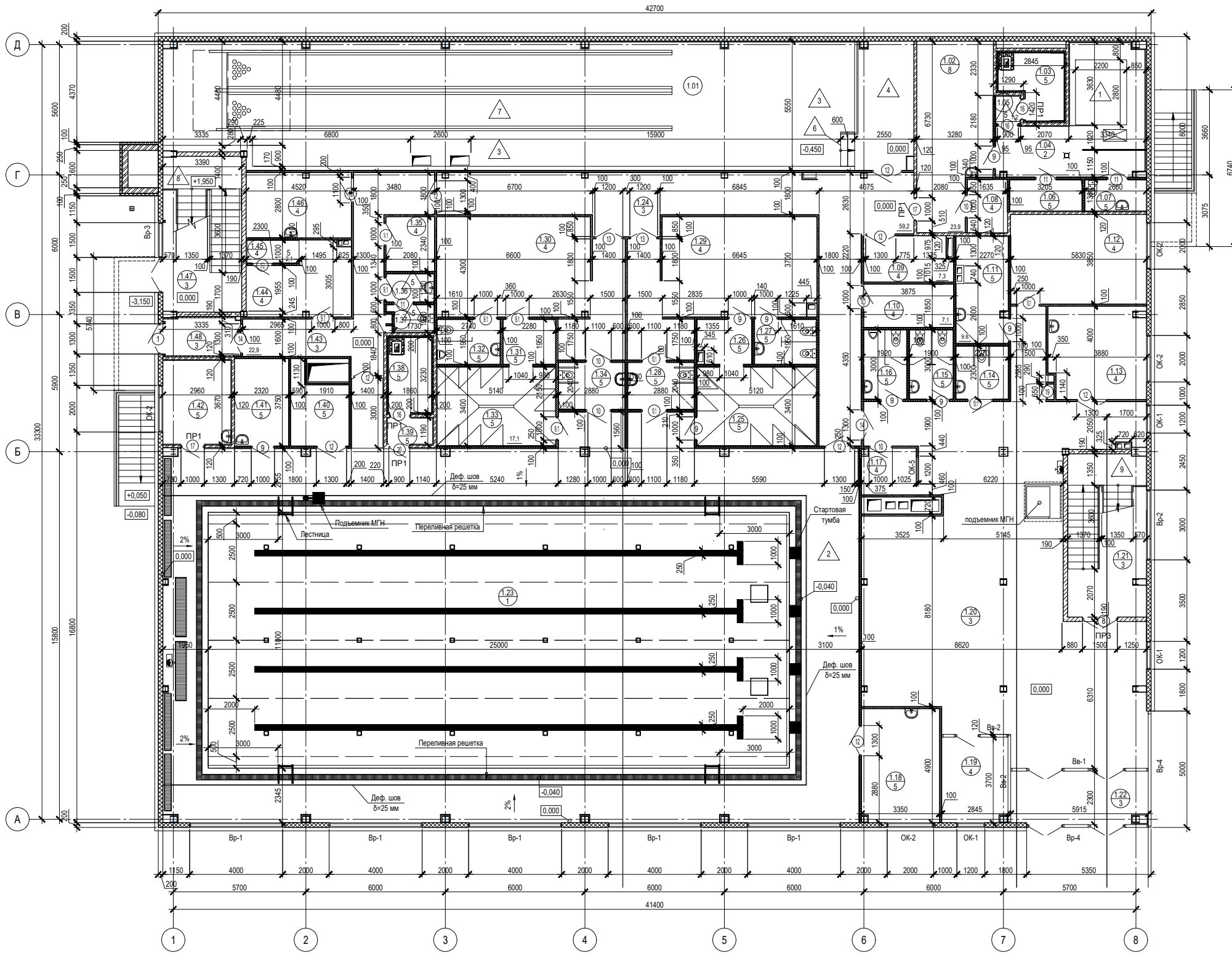
Условные обозначения



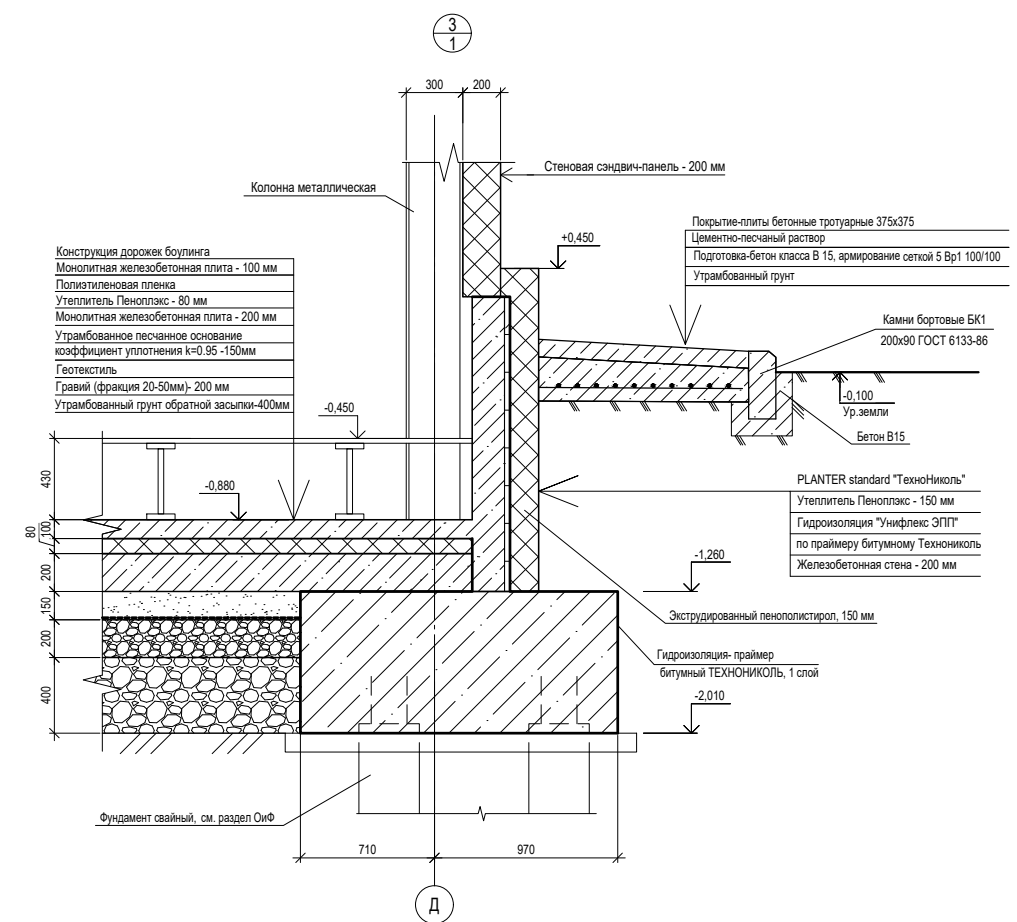
Примечание
 1. Проектная документация разработана в соответствии с действующими строительными, технологическими и санитарными нормами и предусматривает мероприятия, обеспечивающие конструктивную надежность, взрывопожарную безопасность объекта, защиту населения и устойчивую работу объекта в чрезвычайных ситуациях, защиту окружающей среды при его эксплуатации и отвечает требованиям "Градостроительного Кодекса Российской Федерации";
 2. Абсолютная отметка чистого пола 1-го этажа 147,6 в проекте условно принята за относительную отметку 0,000;
 3. Район строительства - с. Солгон Ужурского р-на Красноярского края (ИВ);
 4. Сейсмичность площадки строительства - 6 баллов;
 5. Уровень ответственности здания - нормальный (ГОСТ 27751-2014);
 6. Степень огнестойкости здания - II (СП 2.13130.2012);
 7. Класс конструктивной пожарной опасности - CO;
 8. Архитектурно-строительной частью данного проекта предусмотрено строительство спортивного комплекса;
 9. Проектируемое здание прямоугольное в плане с габаритными размерами в осях 41,4мх33,3м. Здание спортивного комплекса имеет 3 этажа: 1-2 этажи - помещения физкультурно-оздоровительного и спортивно-тренировочного назначения; нижний (подвальный) технический этаж;
 10. Проектом приняты фундаменты на свайном основании;
 11. Наружные несущие стены из сэндвич панелей толщиной 200 мм;
 12. Экспликацию помещений смотреть в пояснительной записке.
 13. Перегородки - ГСП-А и ГСП-Н2 по серии 1.031.9-2.07, толщиной 100 мм, с заполнением минераловатным утеплителем толщиной 50 мм; из кирпича КР-р-пу(по) 250х120х65/1НФ/100/1.4(2.0)/25/ГОСТ 530-2012 толщиной 120 мм, сэндвич-панели, толщиной 100 мм.

					БР-08.03.01.00.01-2021-АР				
					ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Спортивный комплекс в с. Солгон Ужурского р-на Красноярского края	Студия	Лист	Листов
Разработал	Шильцов Э.О.						БР	1	
Руководитель	Гофман О.Ю.								
Консультант	Рожкова Н.Н.								
Н.Контроль	Гофман О.Ю.					Фасад 1-8. Разрез 1-1. План кровли. Узел 1.2	кафедра СМиТС		
Зав.кафедры	Ермишева И.Г.								

План на отм. 0,000

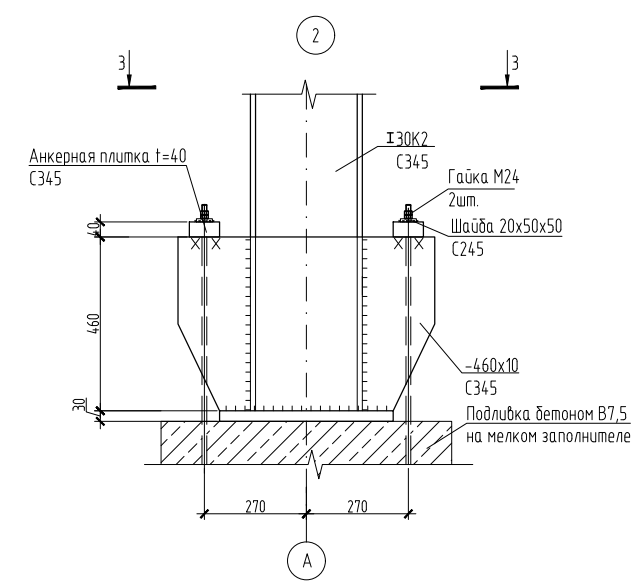
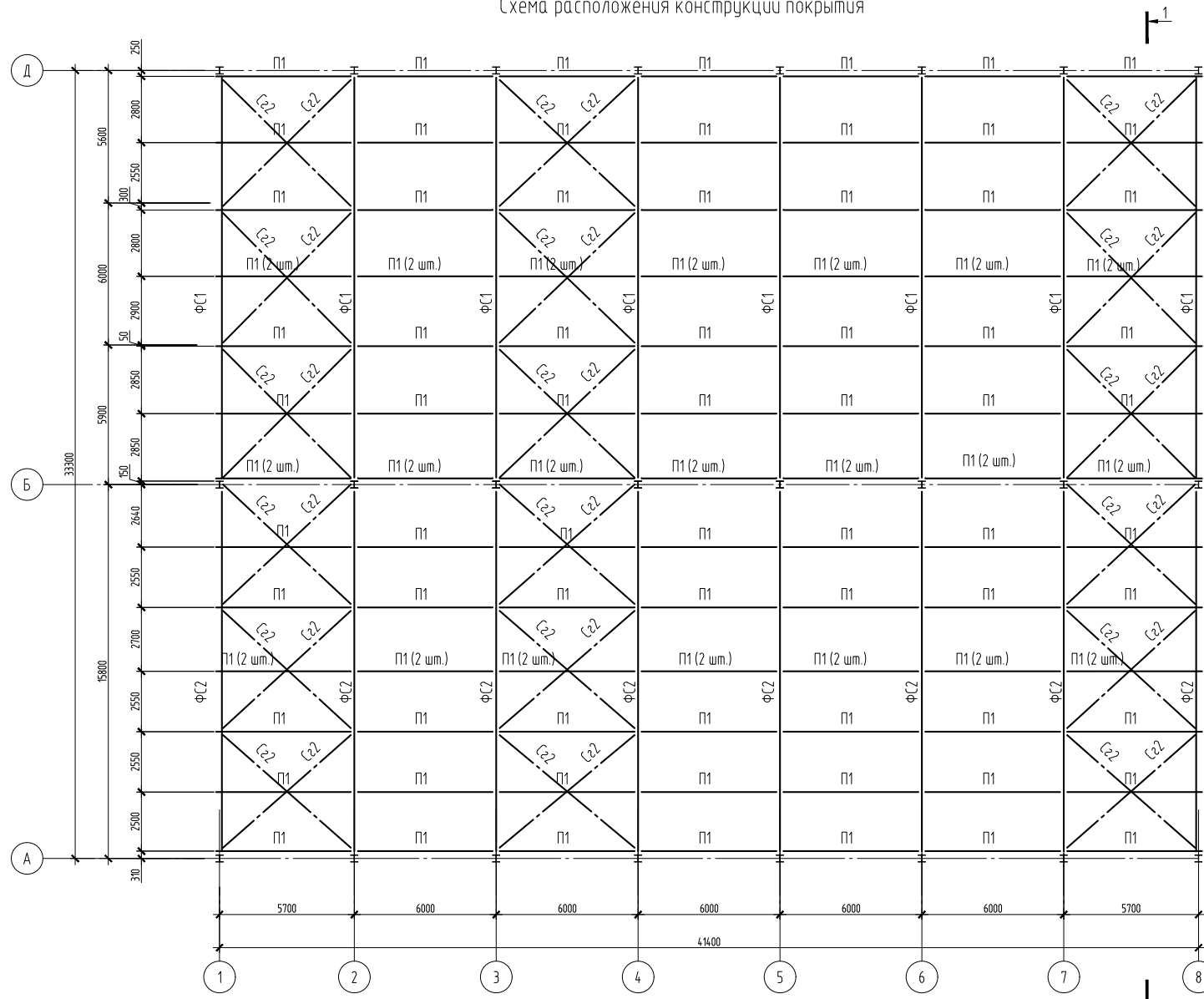


Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Мат. помеще-ния	Номер помеще-ния	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помеще-ния
1.01	Помещение боулинга	167.44		1.24	Коридор	59.15	
1.02	Комната отдыха	23.94		1.25	Душевая	17.21	
1.03	Комната сухого жара	6.80		1.26	Преддушевая	4.27	
1.04	Бассейн	25.09		1.27	Санузел	5.06	
1.05	Тамбур-шлюз	1.20		1.28	Душевая кабин. МГН	5.68	
1.06	Душевая	4.08		1.29	Раздевалка женская	38.27	
1.07	Санузел	3.49		1.30	Раздевалка мужская	38.27	
1.08	Раздевалка	3.88		1.31	Преддушевая	4.28	
1.09	Инвентарная	7.32	В4	1.32	Санузел	5.16	
1.10	Помещение для хранения оборудования	7.14	В4	1.33	Душевая	17.07	
1.11	КУИ	9.85	В4	1.34	Душевая кабин. МГН	5.68	
1.12	Кабинет	22.32		1.35	Помещение для хранения моющих средств	4.87	В4
1.13	Кабинет врача	16.23		1.36	Умывальная	2.43	
1.14	Санузел МГН	5.04		1.37	Санузел	2.15	
1.15	Санузел женский	5.51		1.38	Камера сухого жара	6.01	
1.16	Санузел мужской	5.43		1.39	Тамбур-шлюз	2.35	
1.17	Касса	4.60		1.40	Инвентарная	7.37	В4
1.18	Помещение медсестры	16.32		1.41	Тренерская	8.62	
1.19	Помещение охраны	10.34		1.42	Лаборатория	10.48	В4
1.20	Вестибиль	146.76		1.43	Коридор	22.91	
1.21	Лестничная клетка	24.21		1.44	Помещение инструкторов	11.97	
1.22	Тамбур	13.05		1.45	Душевая	2.15	
1.23	Бассейн	492.52		1.46	Помещение персонала	12.53	
1.24	Коридор	59.15		1.47	Лестничная клетка	22.41	
	Общая:			1.48	Тамбур	5.58	
						1344.47	

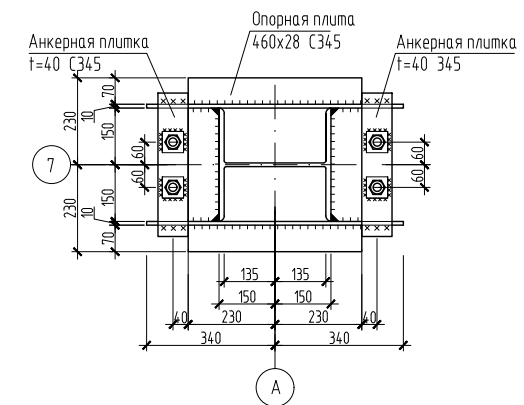


					БР-08.03.01.00.01-2021-АР				
					ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Спортивный комплекс в с. Солгон Ужурского р-на Красноярского края	Стадия	Лист	Листов
Разработал				Шилько Э.О.			БР	2	
Руководитель				Гофман О.Ю.					
Консультант				Рожкова Н.Н.					
Н.Контроль				Гофман О.Ю.		План на отм. 0,000. Узел 3	кафедра СМИТС		
Зав.кафедрой				Ердымова И.Г.					

Схема расположения конструкций покрытия



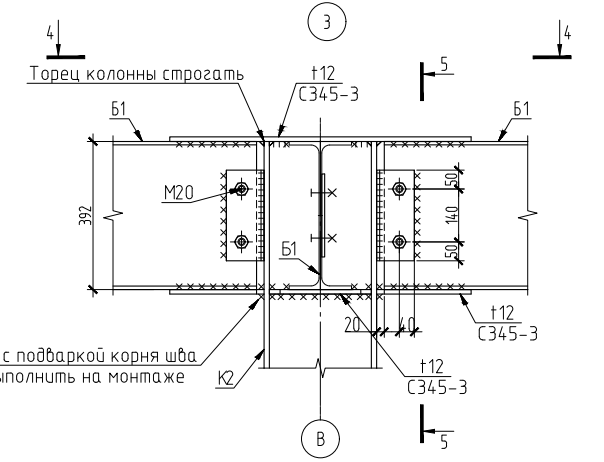
Разрез 3-3



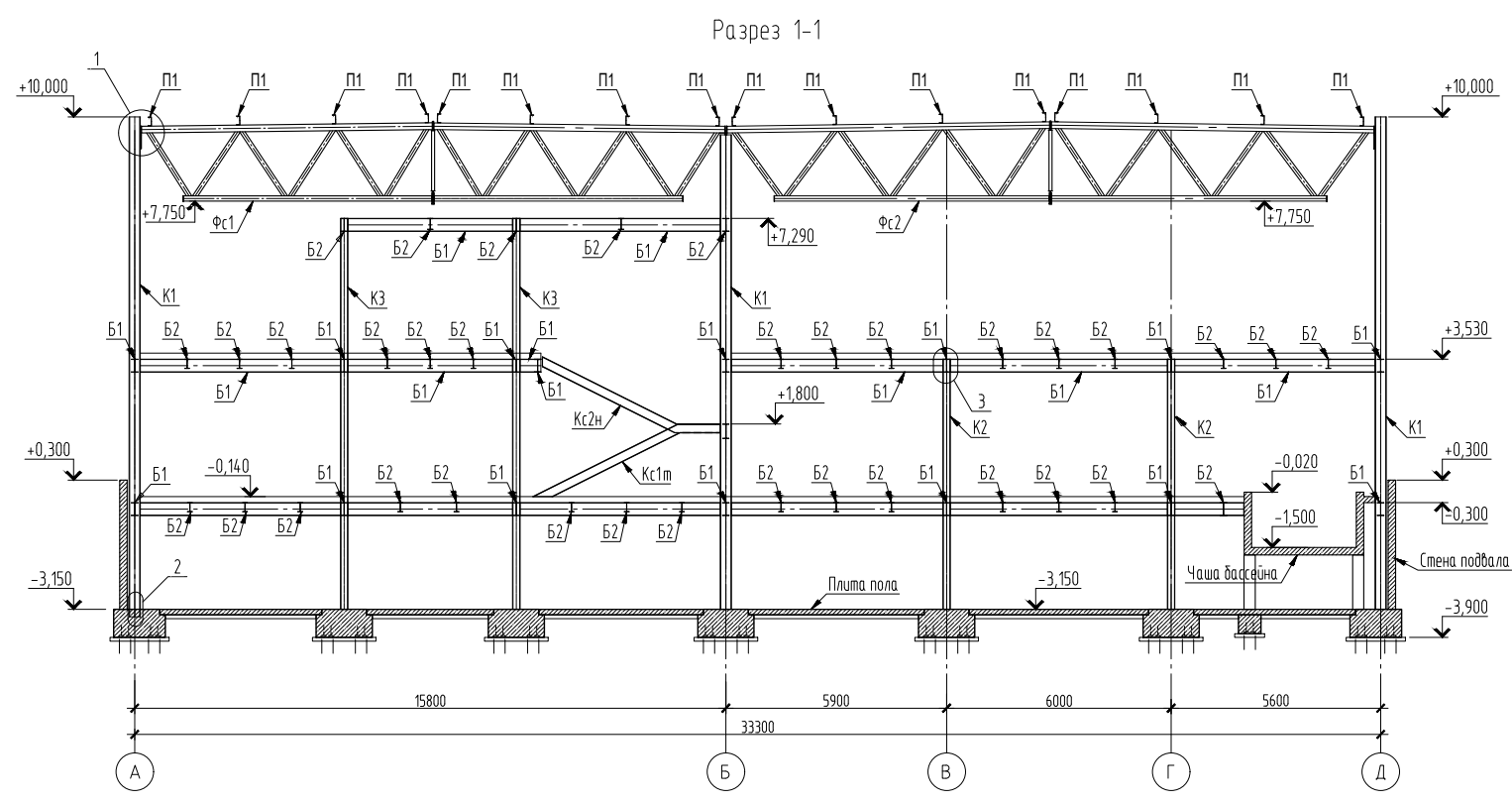
Разрез 5-5

Ведомость элементов

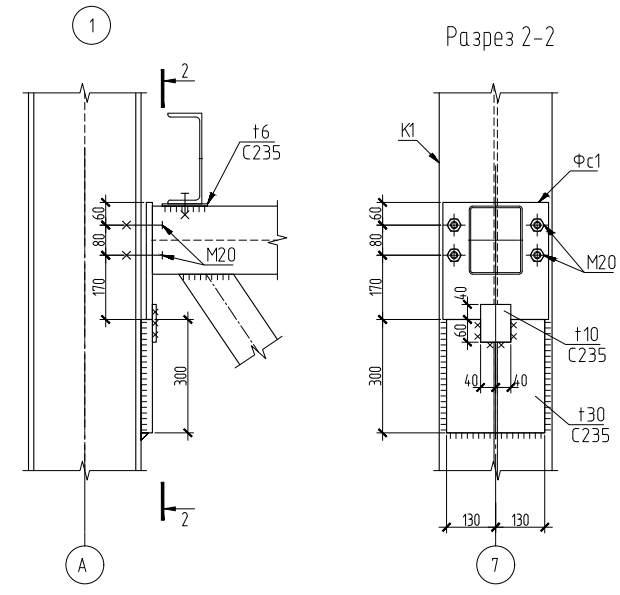
Марка элемента	Сечение		Опорные усилия			Марка металла	Примечание
	Эскиз	Поз	Состав	Q, кН	N, кН			M, кН*м
Фс1			Сложное			С345	8 шт.
Фс2			Сложное			С345	8 шт.
К1	I		I 30К2	-	295,12	30,73	С345
К2	I		I 20К2				С345
К3	I		I 20К2				С345
К4	I		I 20К2				С345
К5	I		I 20К2				С345
Б1	I		I 35Е1	21,307	-	13,887	С345
Б2	I		I 25Е1	20,823	-	27,05	С345
П1	C		C 24П				С345
СВ1	□		□ 120x4	по гибкости			С245
СВ2	□		□ 100x3	по гибкости			С245
Сс1	□		□ 100x3	по гибкости			С245
Сс2	L		L 125x10	по гибкости			С245
Сф1	□		□ 180x6				С245
Кс1	C		C 24П				С345
Кс2	C		C 24П				С345
Кс3	C		C 24П				С345
Кс4	C		C 24П				С345
Ст1	□		□ 180x6				С245



Разрез 4-4



Разрез 1-1



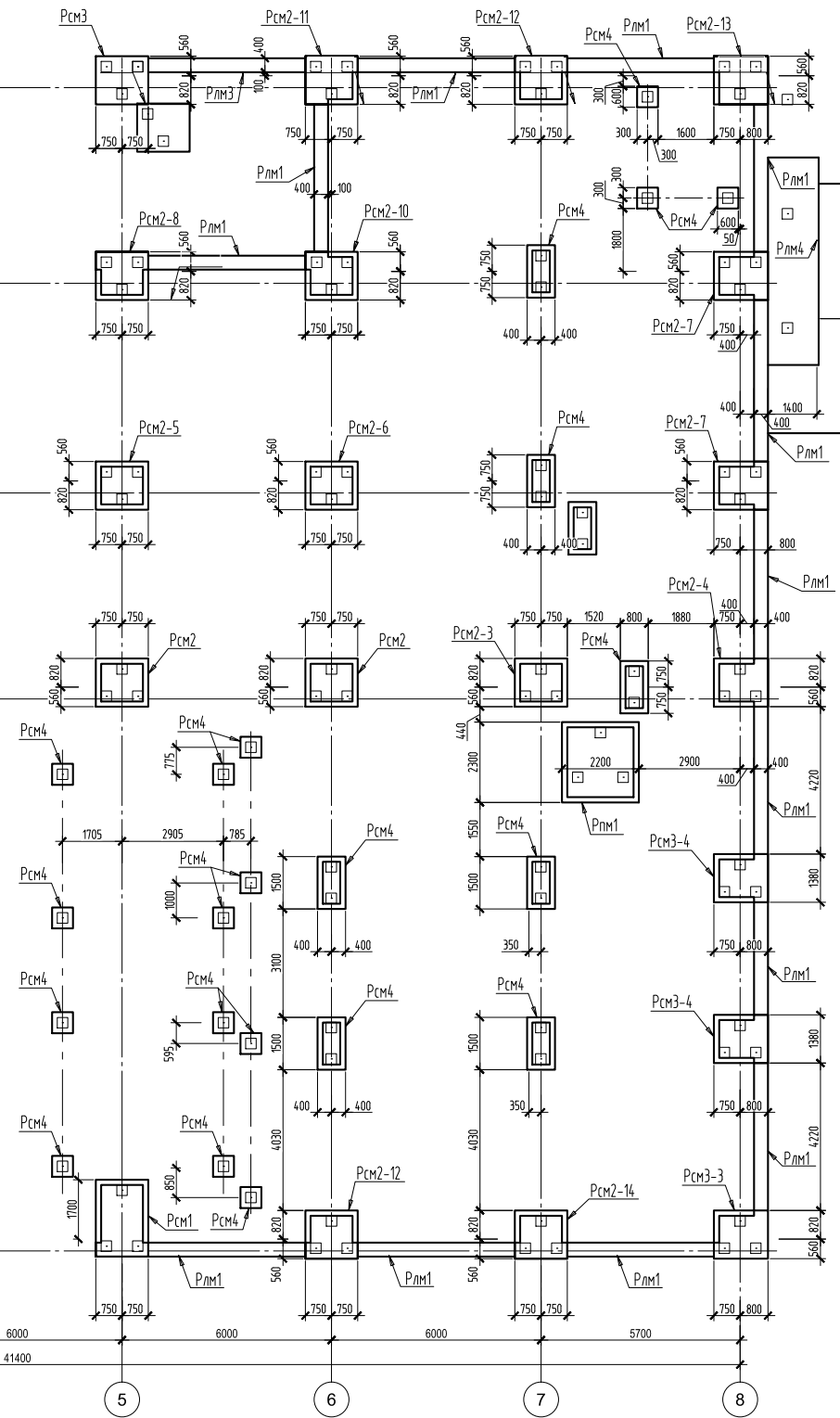
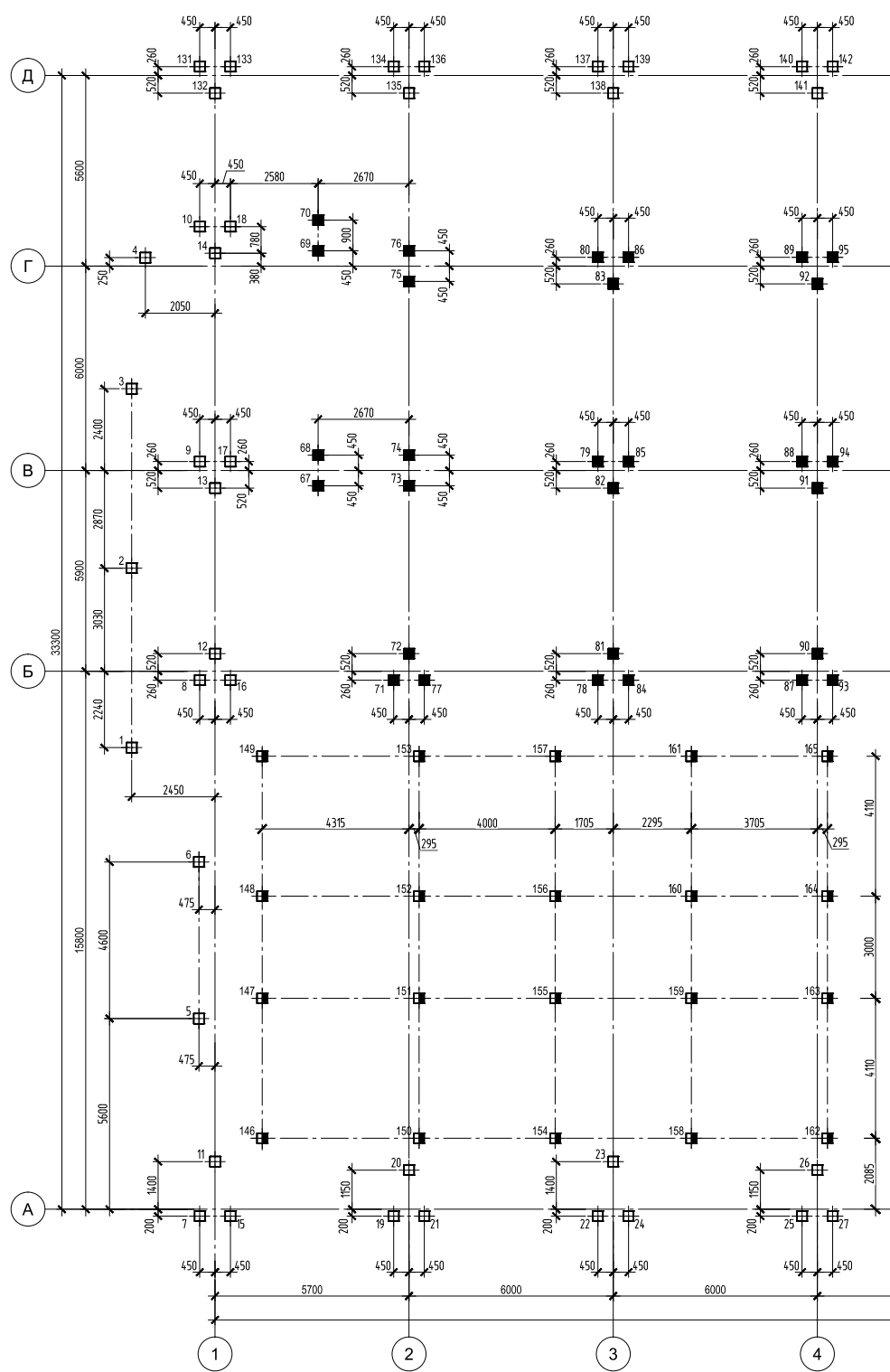
Разрез 2-2

БР-08.03.01.01-2021-КМ					
Сибирский Федеральный университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Шилько Э.О.				
Консультант	Кудрин В.Г.				
Руководитель	Гофман О.В.				
Н. контроль	Гофман О.В.				
Заб. кафедры	Евдокеева И.Г.				
Спортивный комплекс в с.Сологон Ужурского р-на Красноярского края			Стандия	Лист	Листов
			БР	3	
Схема расположения конструкций покрытия, Ведомость элементов, Разрез 1-1, Челы 1,2,3; Разрез 2-2,3-3,4-4,5-5					Кафедра СМУТС

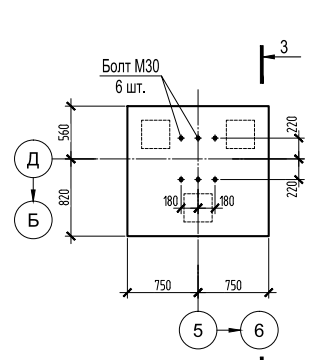
Схема расположения свай

Схема расположения ростверков на отм. -3,900

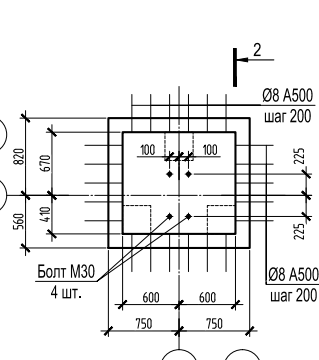
Ведомость инженерно-геологических элементов



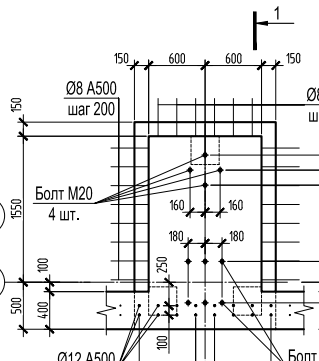
Ростверк столбчатый монолитный RcM3



Ростверк столбчатый монолитный RcM2

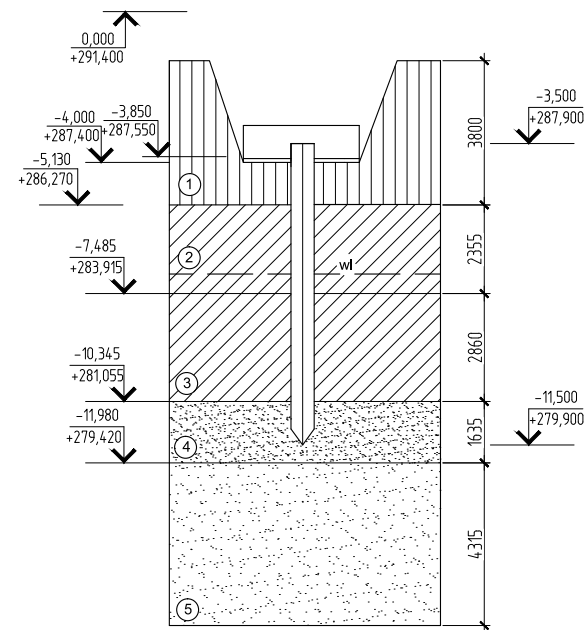


Ростверк столбчатый монолитный RcM1



Номер ИЭЗ	Условное обозначение	Описание	Характеристика (испытательные)
1		Суглинок полуплотный (среднепродвижной) коричневого цвета	($\rho=1,88$ т/м ³ , $e=0,937$, $k=0,351$, $E=2,1$ МПа)
2		Суглинок высокопластичный непродвижной коричневого цвета	($\rho=1,92$ т/м ³ , $e=0,858$, $k=0,426$, $E=2,1$ МПа)
3		Суглинок текучепластичный коричневого цвета	($\rho=1,96$ т/м ³ , $e=0,788$, $k=0,508$, $E=2,3$ МПа)
4		Песок пылеватый плотный насыщенный водой коричневого цвета	($\rho=2,07$ т/м ³ , $e=0,553$, $k=0,100$ МПа)
5		Песок средней крупности плотный насыщенный водой коричневого цвета	($\rho=2,12$ т/м ³ , $e=0,477$, $E=13,8$ МПа)

Инженерно-геологическая колонка



Ростверк столбчатый монолитный RcM4

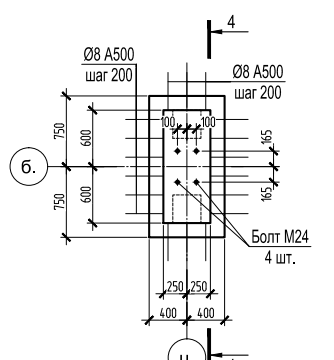


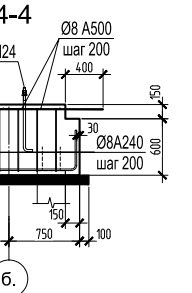
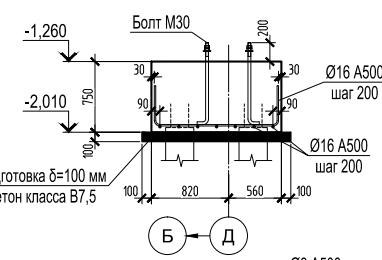
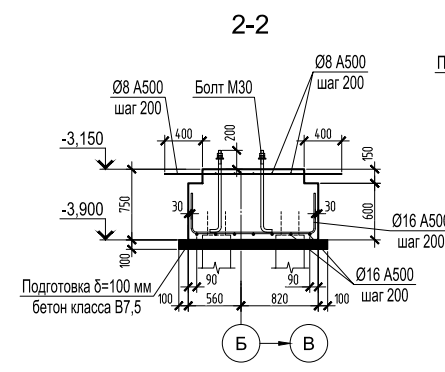
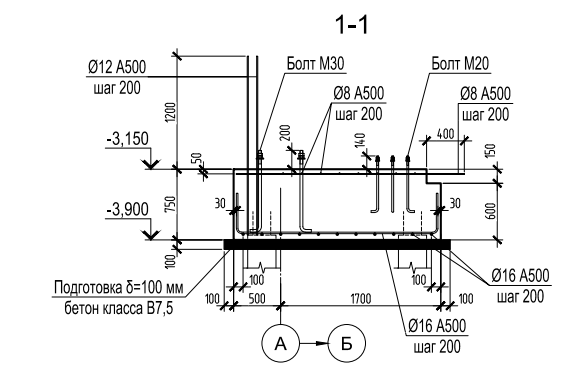
Схема нагрузок

Марка ростверка	Расчетные нагрузки на обрезы ростверка				
	N, т	M _x , мм	M _y , мм	Q _x , т	Q _y , т
RcM2	91,2	-0,1	-0,2	-0,1	-0,03

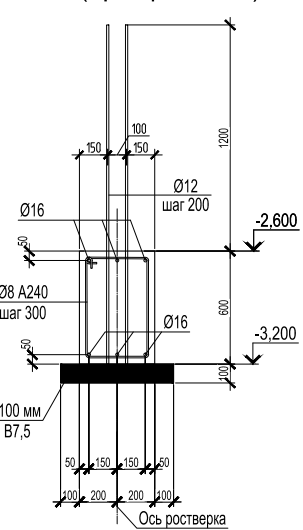
Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
	ГОСТ 19804-91	Свая железобетонная С 90.30	189	2050	

- Примечания
- За относительную отметку 0,000 принята абсолютная отметка 291,400 м.
 - Допускаемая нагрузка на сваю 600,0 кН.
 - Молот: подвесной механический молот с массой ударной части 4 т.
 - Контрольный отказ при забивке свай 0,01 м.
 - Отметка головы свай после забивки и срубки -3,850.
 - Тип сопряжения свай с ростверком - жесткий.
 - Под монолитный ростверк выполнить бетонную подготовку из бетона кл.В7,5, толщиной 100мм.



Рлм1(армирование)



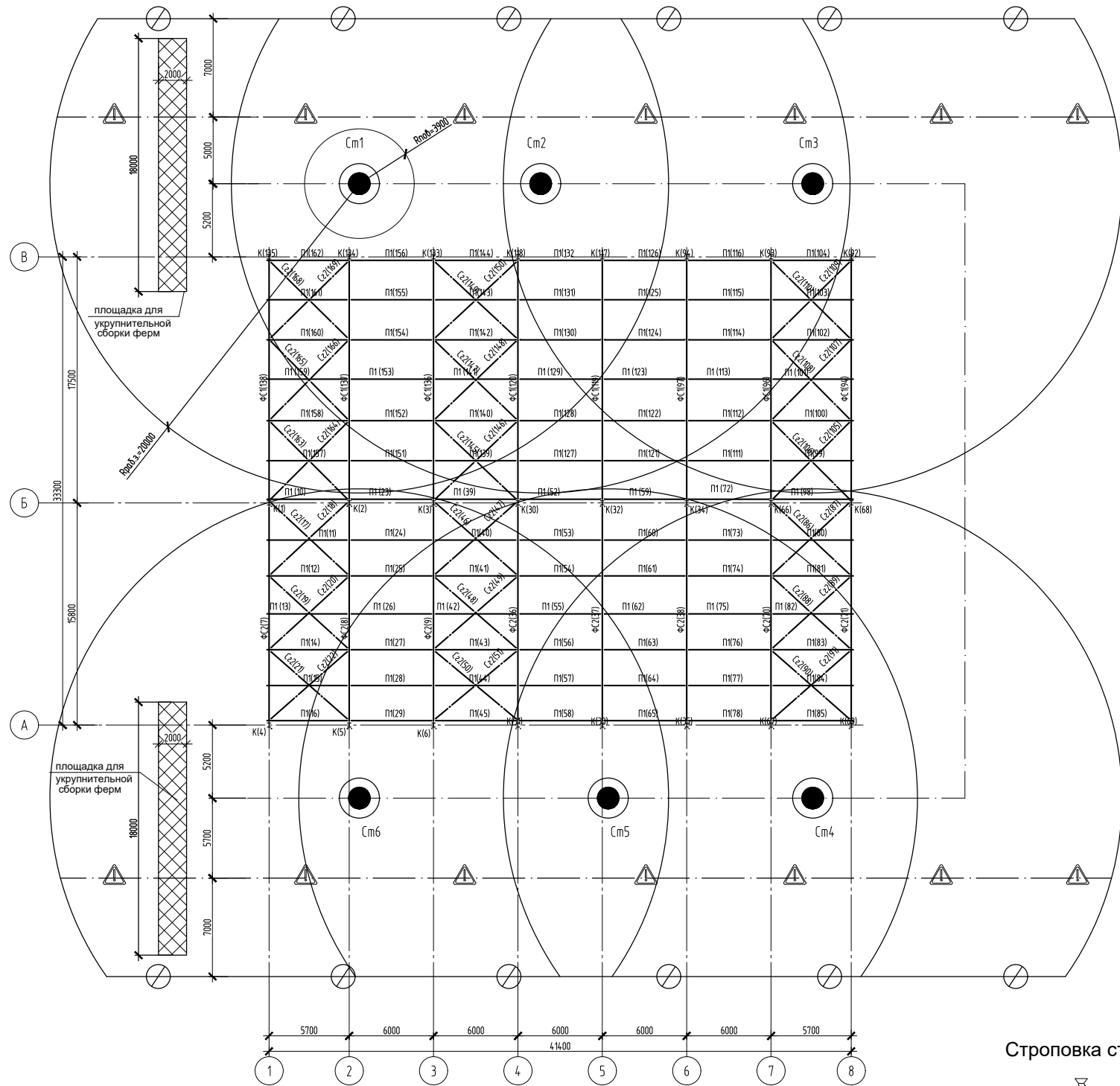
БР-08.03.01-2021-КЖ

Сибирский Федеральный Университет
Инженерно-строительный институт

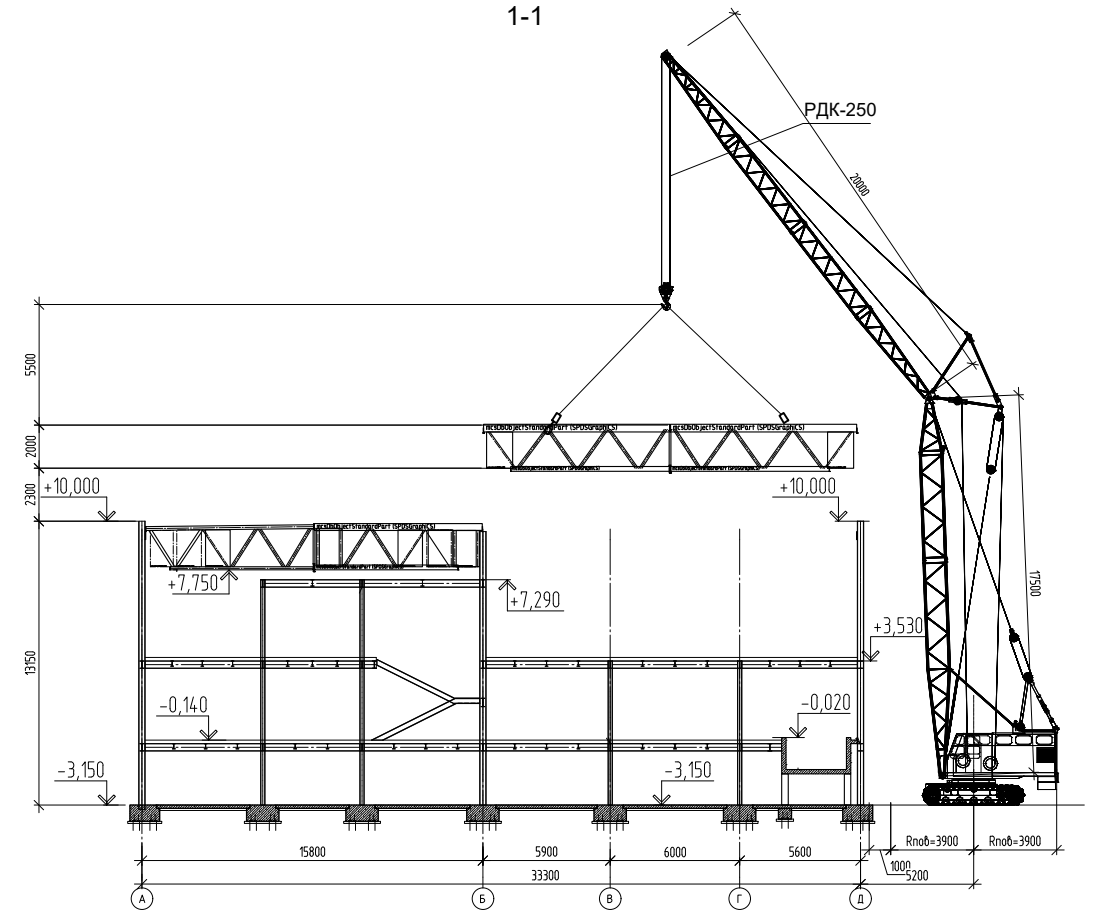
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Спортивно-оздоровительный комплекс в с.Солган в Ужурском районе, Красноярского края	Стандия	Лист	Листов
Разработал	Шилько Э.О.						БР	4	
Консультант	Иванова О.А.								
Руководитель	Гафман О.В.								
Информация	Гафман О.В.					Кафедра СМиТС			
Забкафедрой	Евдокеева И.Г.								

Схема нагрузок; инженерно-геологическая колонка; Спецификация элементов; Схема расположения свай; Схема расположения ростверков на отм. -3,900; Ростверки, разрез 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, примечания

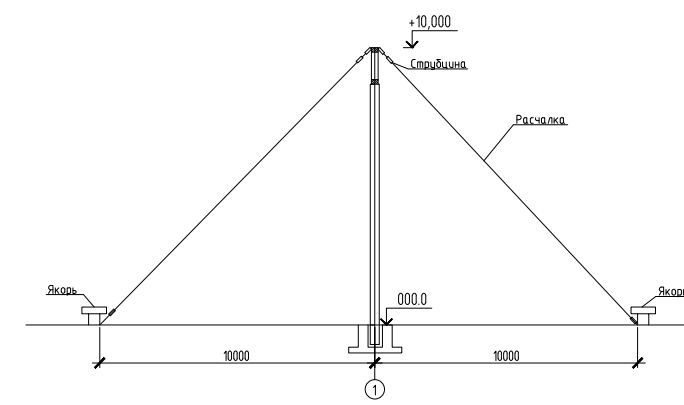
Схема производства работ на монтаж металлического каркаса



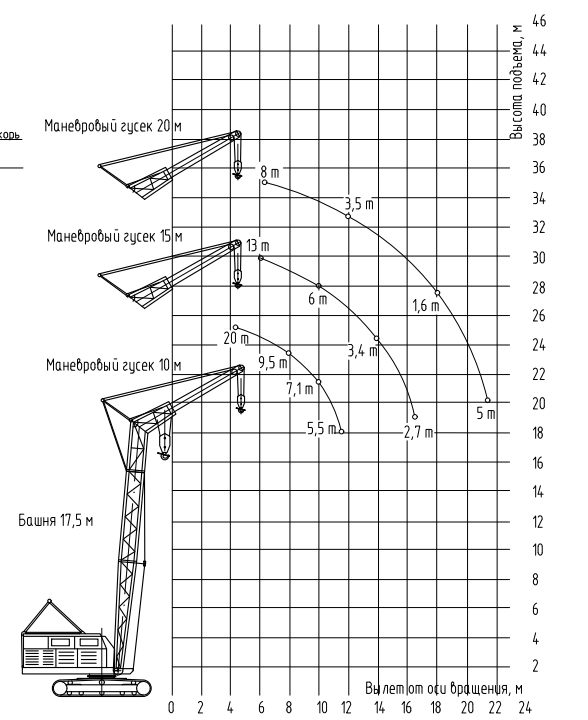
1-1



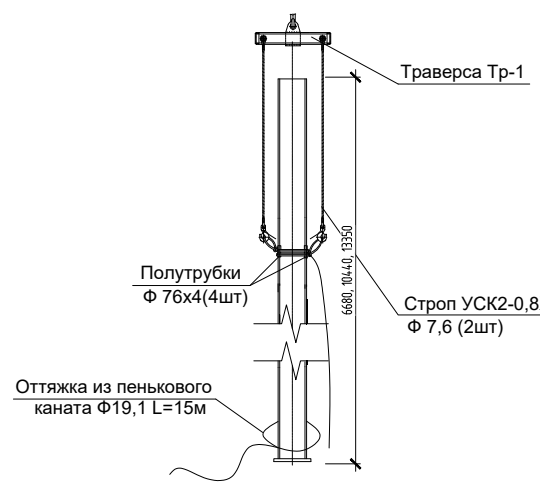
Временное крепление фермы



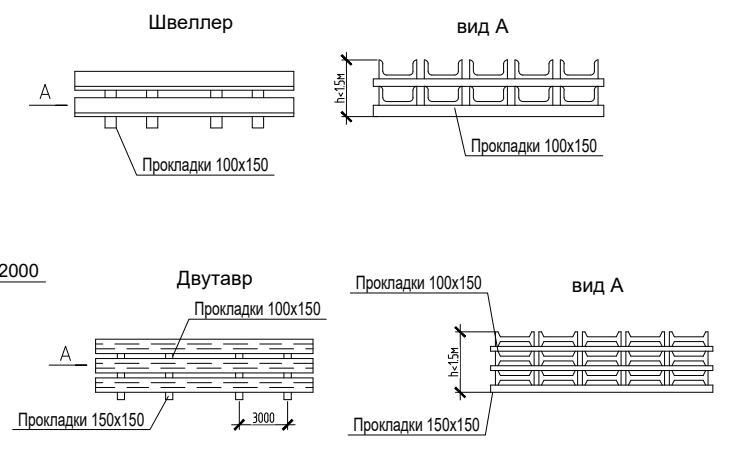
Грузовысотные характеристики крана РДК-250



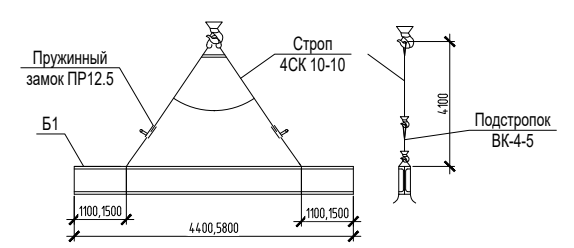
Строповка колонны



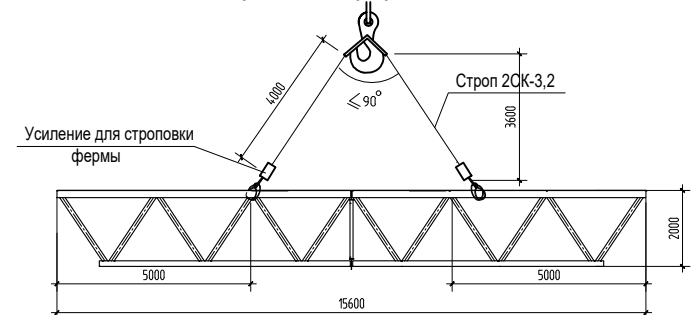
Схемы складирования металлических конструкций



Строповка стальных балок

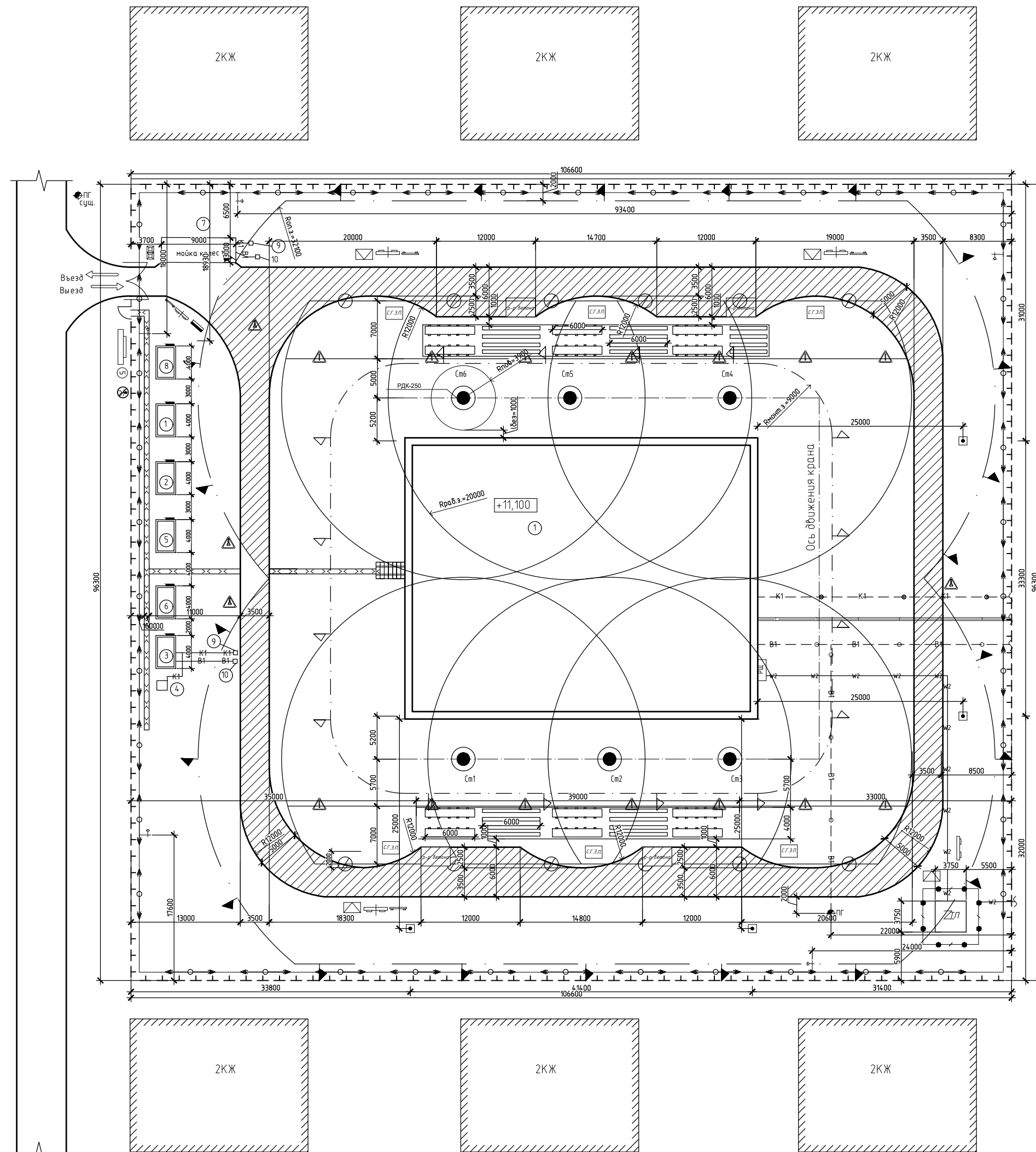


Строповка фермы



Изм.					Лист					Дата					Подпись				
Разработал					Шпилько Э.О.					Руководитель					Гофман О.Ю.				
Консультант					Гофман О.Ю.					Н.Контроль					Гофман О.Ю.				
Зав.кафедры					Едзиевская И.Т.					БР-08.03.01.00.01-2021-ТК					ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Спортивный комплекс в с. Солгон Ужурского р-на Красноярского края					Студия					Лист					Листов				
Технологическая карта на монтаж металлического каркаса					БР					5					кафедра СМУТ				

Объектный строительный генеральный план на возведение надземной части



Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Здание спортивного комплекса	шт.	1.00	33300x41400	Строящаяся
2	Гардеробная	шт.	1.00	2400x4000	ЛВ-157
3	Душевая с помещением для обреза	шт.	1.00	2400x4000	ЛВ-157
4	Туалет	шт.	1.00		туалетная кабинка
5	Столовая	шт.	1.00	2400x4000	ЛВ-157
6	Проробская	шт.	1.00	2400x4000	ЛВ-157
7	Мойка колес	шт.	1.00		Мойдодыр-К
8	КТП	шт.	1.00	2400x4000	ЛВ-157
9	Накопительная емкость для стоков	шт.	2.00	500x500	
10	Емкость для чистой воды	шт.	2.00	500x500	

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м ²	10265
Площадь под постоянными сооружениями	м ²	1505,6
Площадь под временными сооружениями	м ²	106,96
Площадь складов		
-открытых	м ²	400,00
Протяженность временных автодорог	км	0,31
Протяженность временных электросетей	км	0,41
Протяженность временного водопровода	км	0,02
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,41

Условные обозначения

	Временная сеть водоснабжения		Кабель проектируемый временный свыше 10 кВ
	Постоянная канализационная сеть		Кабель проектируемый подземный до 10 кВ
	Временная канализационная сеть		Въездной стенд с транспортной схемой
	Постоянная тепловая сеть (в лотках)		Въезд и выезд на строительную площадку
	Контур существующего здания		Геодетский знак закрепления осей
	Место первичных средств пожаротушения		Трансформаторная подстанция
	Прожектор на опоре		Знак ограничения скорости движения транспорта
	Временные сооружения, бытовые помещения		Временный защитный козырек над входом в здание
	Место хранения грузозахватных приспособлений и тары		Постоянная сеть водоснабжения
	Стенд с противопожарным инвентарем		Шкаф электропитания крана
	Ворота		Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
	Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью		Пожарный гидрант
	Линия границы опасной зоны при работе крана		Временное ограждение строительной площадки
	Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания		Временная дорога
	Временная пешеходная дорожка		Контур строящегося здания

Изм.						Лист			№ док.			Подпись			Дата		
БР-08.03.01.00.01-2021-ОС																	
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт																	
Разработал Шпилько Э.О.						Спортивный комплекс в с. Солгон Ужурского р-на Красноярского края						Студия			Лист		
Руководитель Гофман О.Ю.												БР			7		
Консультант Гофман О.Ю.																	
Н.Контроль Гофман О.Ю.						Объектный строительный генеральный план на возведение надземной части						кафедра СМУТС					
Зав.кафедрой Едженская И.Г.																	

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

 М.Г. Енджиевская
подпись инициалы, фамилия


«25» июль 2021 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

«Спортивный комплекс в с. Солгон Ужурского р-на
Красноярского края»
тема

Руководитель  25.06.21 ст.преподаватель каф. СМиТС О.В. Гофман
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник  25.06.21
подпись, дата Э.О. Шпилько
инициалы, фамилия

Красноярск 2021