

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*

« ____ » _____ 2021 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

В ВИДЕ проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

«Придорожный комплекс на автодороге «Красноярск-Енисейск»
в районе пгт Большая Мурта»
тема

Руководитель _____ доцент, к.т.н. каф.СМиТС К.Г. Башаров
подпись, дата *должность, ученая степень* *инициалы, фамилия*

Выпускник _____ Р.Т. Абдурагимов
подпись, дата *инициалы, фамилия*

Красноярск 2021

Содержание

Введение.....	12
1 Архитектурно - строительный раздел.....	13
1.1 Общие данные.....	13
1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства.....	13
1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства	13
1.1.3 Техничко-экономические показатели.....	14
1.2 Схема планировочной организации земельного участка	14
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	14
1.2.2 Обоснования схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства.....	14
1.3 Архитектурные решения.....	15
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида здания, его пространственной, планировочной и функциональной организации.....	15
1.3.2 Обоснование принятых объёмно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства	15
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства	16
1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения.....	17
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей....	18
1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.....	18
1.3.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов (при необходимости).....	18
1.4 Конструктивные и объёмно-планировочные решения	19
1.4.1 Сведения об основных природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства.....	19

						БР 08.03.01.01-2021 ПЗ		
Изм.	пол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата			
Разраб.	Абдурагимов Р.Т.					Стадия	Лист	Листов
Провер.	Башаров К.Г.						8	159
Н. контр.	Башаров К.Г.					Кафедра СМиТС		
Зав.кафед.	Енджиевская И.Г.							

Придорожный комплекс на
автодороге «Красноярск
Енисейск» в районе пгт Большая
Мурта

1.4.2	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций	19
1.4.3	Описание конструктивных и технологических решений подземной части объекта капитального строительства	20
1.4.4	Описание и обоснование принятых объёмно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства	20
1.5	Перечень мероприятий по охране окружающей среды	21
1.5.1	Перечень мероприятий по предотвращению и снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации объекта капитального строительства.....	21
1.6	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности	23
1.6.1	Описание системы пожарной безопасности объекта капитального строительства.....	23
1.6.2	Описание и обоснование принятых конструктивных и объёмно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций.....	24
1.6.3	Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара.....	25
1.6.4	Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара.....	26
1.6.5	Сведения о категории зданий , сооружений, помещений, оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной безопасности.....	27
1.6.6	Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты).....	27
1.7	Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов.....	28
1.7.1	Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам, предусмотренным в пункте 10 части 12 статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации.....	28
2	Расчетно-конструктивный раздел	30
2.1	Расчет поперечной рамы.....	30
2.1.1	Выбор расчетной схемы рамы.....	31
2.1.2	Сбор нагрузок на поперечную раму.....	32
2.1.3	Оцифровка результатов расчета.....	40

2.2	Расчет косоура металлической лестницы.....	44
2.2.1	Исходные данные.....	44
2.2.2	Сбор нагрузок	45
2.2.3	Расчет косоура	46
2.2.4	Проверка несущей способности колонны по оси А.....	48
2.2.5	Проверка несущей способности балки перекрытия на отм. 0,000.....	50
3	Основания и фундаменты.....	52
3.1	Определение недостающих характеристик грунта	52
3.2	Сбор нагрузок.....	55
3.3	Проектирование забивной сваи.....	55
3.4	Проектирование буронабивных свай.....	60
3.5	Сравнение вариантов устройства фундаментов	65
4	Технология строительного производства.....	66
4.1	Область применения.....	66
4.2	Общие положения.....	67
4.3	Технология и организация выполнения работ.....	68
4.4	Требования к качеству и приемке работ.....	78
4.5	Материально-технические ресурсы.....	84
4.6	Техника безопасности и охрана труда.....	92
4.7	Калькуляция трудовых затрат и машинного времени.....	97
4.8	Технико-экономические показатели	98
5	Организация строительного производства.....	99
5.1	Область применения строительного генерального плана.....	99
5.2	Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства.....	101
5.3	Проектирование временных проездов и автодорог	102
5.4	Проектирование складского хозяйства и производственных мастерских.....	102
5.5	Расчет автомобильного транспорта.....	104
5.6	Проектирование бытового городка: обоснование потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях.....	105
5.7	Расчет потребности в электроэнергии топливе, паре, кислороде и сжатом воздухе на период строительства, выбор источника и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки.....	107
5.8	Расчет потребности в воде на период строительства.....	109
5.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности.....	112
5.10	Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.....	118

5.11 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана.....	119
5.12 Определение продолжительности строительства придорожного комплекса, расположенного на автодороге «Красноярск-Енисейск» в районе пгт Большая Мурта.....	121
6 Экономика строительства.....	122
6.1 Социально-экономическое обоснование строительства объекта.....	122
6.2 Расчет стоимости строительства объекта на основании УНЦС.....	126
6.3 Составление сметной документации и ее анализ.....	131
6.4 Технико-экономические показатели проекта.....	135
Заключение.....	140
Список использованных источников.....	141
Приложение А.....	147
Приложение Б.....	149
Приложение В.....	151
Приложение Г.....	152
Приложение Д.....	153
Приложение Е.....	156

Введение

В выпускной квалификационной работе объектом строительства выступает придорожный комплекс на автодороге «Красноярск-Енисейск» в районе пгт Большая Мурта.

Каждый день по автотрассам путешествуют миллионы людей. Многие поездки не ограничиваются сотней километров, поэтому у водителей и их пассажиров возникают вполне естественные потребности в еде, отдыхе и сне. Комплексы отдыха возле автодорог – это помещения, где водители и пассажиры могут получить все необходимое для безопасного и комфортного отдыха. Здания подобного типа обычно располагаются на федеральной трассе. Основными клиентами придорожных комплексов являются водители большегрузных автомобилей (фур), водители и пассажиры автобусов, автомобилисты, проезжающие по трассе, а также их пассажиры. Подобные комплексы обычно состоят из кафе-столовой, гостиницы, магазина продовольственных и сопутствующих товаров, автомагазина, шиномонтажа и автомойки.

На данный момент в России крайне мало качественных комплексов отдыха на автотрассах — чистых, опрятных, с доброжелательным сервисом. Особенно сильно недостатки отечественных придорожных гостиниц заметны в сравнении с аналогичными объектами в европейских странах. Эти наблюдения свидетельствуют о недостаточной конкуренции, а значит, и о том, что рассматриваемый рынок еще далек от насыщения.

Таким образом, возведение придорожного комплекса на автодороге «Красноярск-Енисейск» в районе пгт. Большая Мурта является привлекательным инвестиционным проектом, который позволяет посетителям получать качественный сервис, а владельцам бизнеса и инвесторам – извлекать значительную прибыль.

1 Архитектурно - строительный раздел

1.1 Общие данные

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

Объект строительства: Придорожный комплекс на автодороге «Красноярск-Енисейск» в районе пгт Большая Мурта.

Проектная документация выполнена в соответствии с требованиями следующих технических регламентов и нормативных документов:

- ФЗ от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
- СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
- СП 51.13330.2011 «Защита от шума»;
- СП 55.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение»;
- СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные»;
- СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения»;
- Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»;
- СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»;
- НПБ 105-03 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства

Основным функциональным назначением проектируемого придорожного комплекса является починка и техническое обслуживание авто, торговля, а так же временное проживание посетителей.

- Уровень ответственности – нормальный, согласно ГОСТ 27751-88.
- Степень огнестойкости – II.
- Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

– Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1, Ф3.1, Ф3.2.

1.1.3 Техничко-экономические показатели

Таблица 1.1.3 – Техничко-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Величина показателя
1	Площадь застройки	м ²	933,1
2	Общая площадь	м ²	1541,69
3	Расчётная площадь здания	м ²	1469,57
4	Полезная площадь здания	м ²	1351,46
5	Высота этажа	м	4,9
6	Строительный объём	м ³	7317,0
7	Этажность		2

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Участок расположен вдоль трассы 04К-044 «Енисейск-Красноярск», около пгт Большая Мурта. Инженерно-геологические условия обычные. Рельеф местности всхолмленное плато. В северной части района работ лесостепь занимает склоны и многочисленные повышения, переходя на юго-востоке в горно-таёжную местность. Гидрографическая сеть развита хорошо. Подземные воды пройденными выработками до глубины 15,0 метров не встречались.

Отведенный участок строительства расположен на свободном участке. Земельный участок, отведенный под строительство, свободен от застройки.

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

Территория участка имеет прямую связь с трассой 04К-044 «Енисейск-Красноярск». На территории комплекса имеется автомобильная парковка на 50 мест.

Основной вид внешнего и внутриплощадочного транспорта - автомобильный. Подъезд к объекту происходит с трассы «Енисейск-Красноярск».

Пожарный проезд к зданию осуществляется только со стороны трассы. Но имеется внутриплощадочная автомобильная сеть. Таким образом, подъезд к зданию осуществляется со всех сторон здания.

На территорию предусмотрены проезды для автотранспорта, а так же предусмотрены подъезды к главному и другим входам.

1.3 Архитектурные решения

1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида здания, его пространственной, планировочной и функциональной организации

За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа здания.

Планировочные решения помещений зданий разработаны с учетом СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения [6].

Здание комплекса двухэтажное с открытой автомобильной стоянкой около здания. Здание L-образное в плане с общими габаритами в осях 1–9/А–И – 48х36 м. Высота здания составляет 10,8 м, высота первого этажа – 4,9 м, высота второго этажа – 5 м.

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

Фундаменты – свайные, из буронабивных свай СБН.

Стены наружные – Сэндвич панели толщиной 150мм.

Перекрытие – монолитная железобетонная плита с несъемной опалубкой из профлиста по стальным балкам.

Колонны – балки сварные прокатные 30К2.

Ригели – балки сварные прокатные двутавровые 50Ш4, 25Б2, 40Ш2, 30Б2.

Перегородки – кирпичные 120мм; перегородки системы «Кнауф», 80мм, с заполнением звукоизолирующим материалом «Изовер» EL 15.

Оконные блоки – стеклопакеты индивидуального изготовления.

Кровля – сэндвич панель толщиной 200мм по прокатному прогону из швеллера №20П.

Лестницы – сборные ж/б по металлическим косоурам.

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

Наружные стены – Сэндвич панели “ДиВоЛЛ” цвет RAL016 (Желтая сера), RAL1005 (Медово-желтый).

Покрытие кровли – Сэндвич панели “ДиВоЛЛ” цвет RAL1015 (Светлая слоновая кость).

Окна – блоки оконные ПВХ индивидуального изготовления, ГОСТ 30674 [9], цвет белый.

Двери наружные – из профиля ПВХ, ГОСТ 30970-2002[10], цвет белый. Наружные служебные входные и противопожарные двери по ТУ5262-004-10173013-2004 [11], окрашены порошковой эмалью в заводских условиях в серый цвет.

Внутренняя отделка – штукатурка и покраска ВА, облицовка стен в санитарно-бытовых помещениях керамической и глазурованной плиткой.

Полы – в соответствии с функциональным назначением помещений: с покрытием керамической плиткой и линолеумом.

Устройство полов и внутренние отделочные работы производить после окончания монтажа всех инженерных коммуникаций.

Согласно СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение [12] во всех помещениях предусмотрено естественное и искусственное освещение.

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

Отделка помещений придорожного комплекса отвечает требованиям межотраслевых правил по охране труда в розничной торговле и обеспечивает комфортные условия как для работников предприятия, так и для покупателей.

В помещении магазина выполняется улучшенная штукатурка и водоэмульсионная покраска стен, полы выложены керамической плиткой.

В санузлах, душевой для персонала, а так же в помещениях уборочного инвентаря стены облицованы глазурованной плиткой, полы выложены керамической плиткой. В кабинетах и жилых комнатах выполняется улучшенная штукатурка и водоэмульсионная покраска стен, потолок, полы покрыты линолеумом.

Также при выборе материалов следует соблюдать следующие требования:

1. Не допускается применять на путях эвакуации материалы для отделки стен и потолков вестибюлей, лестничных клеток и лифтовых холлов более высокой пожарной опасностью чем класс КМ0, общих коридоров, холлов и фойе – чем класс КМ1.

2. Не допускается применять на путях эвакуации материалы для покрытия полов вестибюлей, лестничных клеток и лифтовых холлов более высокой пожарной опасностью чем класс КМ1, общих коридоров, холлов и фойе – чем класс КМ2.

3. Не допускается применять в зальных помещениях, вместимостью не более 15 человек материалы для отделки стен и потолков более высокой пожарной опасностью чем класс КМ3, для покрытия полов – чем класс КМ4.

4. Не допускается применять в зальных помещениях, вместимостью более 15, но не более 300 человек материалы для отделки стен и потолков более высокой пожарной опасностью чем класс КМ1, для покрытия полов – чем класс КМ2.

Экспликация полов приведена в Приложении Б.

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

Нормируемые показатели естественного, искусственного и совмещенного освещения помещений соответствует СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий».

Ведомость заполнения оконных проёмов приведена в Приложении В.

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

1.6.1 Шум от городской магистрали

Согласно табл. 3 п.5 СанПиН 2.2.4/2.1.8.562-96, допустимый уровень звука проникающего шума в помещениях квартир не должен превышать 45 дБА, значения уровней шума от внешних источников не превышают допустимых.

1.6.2 Шум от внутренних источников

Согласно т.2 п.1 СанПиН 2.2.4/2.1.8.562-96, максимальный уровень звука проникающего шума для трудовой деятельности в рабочих комнатах конторских помещений должен составлять не более 50 дБА, значения уровней шума от внутренних источников не превышают допустимых.

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

Решение по светоограждению объекта для обеспечения, безопасности полета воздушных судов не требуется.

1.4 Конструктивные и объёмно-планировочные решения

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

Проектная документация разработана для следующих природно-климатических условий:

- строительно-климатический район IV;
- средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, минус 39°С;
- средняя температура отопительного периода, минус 6,7°С;
- продолжительность отопительного периода, 233сут;
- расчетная температура внутреннего воздуха, 21°С;
- снеговой район III (1,5 кПа);
- ветровой район III (0,38 кПа).

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

Около здания предусмотрено устройство парковки для автомобилей на 50 мест.

На первом этаже расположены автосервис, автомойка, санузел и подсобные помещения.

На втором этаже расположены продуктовый магазин и магазин автозапчастей, кафе-столовая, гостиница и подсобные помещения.

Связь между этажами осуществляется по лестницам типа Л1, которые являются эвакуационными на случай пожара.

Доставка товара в магазин осуществляется автотранспортом, для которого со стороны дворового фасада расположены удобные подъездные пути к автоза-

грузочной и служебным входам в здание. Товары транспортируются непосредственно в магазины по грузочным лифтам сразу на 2-й этаж.

Главный вход для посетителей расположен со стороны трассы «Красноярск-Енисейск». Кроме основного входа запроектированы три дополнительных. Проектом предусмотрены две лестницы для связи между этажами.

Генеральный план и благоустройство территории выполнено с учетом создания условий для инвалидов и маломобильных групп населения:

- пешеходные дорожки и тротуары выполнены шириной 3м и с уклоном до 5%;
- пешеходные дорожки ограждены бортовым камнем высотой 4 см;
- покрытие пешеходных дорожек выполнено гладкой тротуарной плиткой с толщиной швов 1см;
- при входе в здание выполнен пандус.

Экспликация помещений приведена в Приложении А.

1.4.3 Описание конструктивных и технологических решений подземной части объекта капитального строительства

Подземная часть представлена монолитным железобетонным ростверком по буронабивным сваям СБН.

1.4.4 Описание и обоснование принятых объёмно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства

Планировочные решения помещений зданий разработаны с учетом СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения [6].

Здание центра двухэтажное, габаритные размеры в осях 48,0х36,0 м, L-образное в плане. Высота этажей составляет 4,9-5м.

Административные и жилые помещения оборудованы комплектами удобной мебели – столами угловыми с выдвигающимися полками, офисными кресла-

ми, стульями, шкафами, стеллажами, кроватями. Так же предусматривается оснащение кабинетов компьютерной техникой.

Планировка участка выполнена с учетом свободного передвижения инвалидов на колясках.

Внутри помещений соблюдаются правила СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения [14]. Ширина коридоров не менее 1,5 м.

Основные проезды и тротуары выполняются с твердым покрытием из асфальтобетона. Тротуары в сквере шириной 2 м выполняются бетонными.

Проектом также предусмотрена посадка деревьев и кустарников. Примененный ассортимент зеленых насаждений состоит из местных пород, которые обладают высокой морозостойкостью и декоративностью. На площадках расставлены малые архитектурные формы: скамьи, урны.

На территории придорожного комплекса устраивается открытая автостоянка на 500 машин.

1.5 Перечень мероприятий по охране окружающей среды

1.5.1 Перечень мероприятий по предотвращению и снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации объекта капитального строительства

Для организации безопасных рабочих мест в зонах возможного действия опасных и вредных производственных факторов, были разработаны и приняты решения по охране труда.

Перечень зон постоянно действующих опасных факторов на данной территории строительства и мероприятия по охране труда:

- Для герметизации стыков наружных стеновых панелей на фасадах здания пользовались: по ходу монтажа этажей - навесными площадками, а по окончании монтажных операций - навесными люльками (ЛС-80-250, ЛЭ-100-300). В соответ-

ствии с проектом производства работ навесные площадки и люльки устанавливались на рабочее место после монтажа и закрепления панелей перекрытия, а затем надежно закрепляли эти площадки или люльки к монтажным петлям панелей.

- Места, вблизи от неогражденных перепадов по высоте 1,3 м;

- Монтаж первого этажа производится с помощью средств подмащивания и ограждений. Установку креплений, сварку, расстроповку, а также заделку стыков производят с катучих стремянок и монтажных столов. При монтаже наружных стен монтажники, находясь у края перекрытия, пользуются предохранительными поясами, которые прикрепляют к монтажным петлям на перекрытиях или натянутому вдоль наружных стен стальному тросу. Также все рабочие, занятые на строительно-монтажных работах, носят предохранительные каски, для защиты головы от падения каких-либо предметов с высоты. Далее, все работы монтажу железобетонных конструкций производят с смонтированных перекрытий, постоянных лестничных маршей и площадок, лифтов.

- Для безопасности людей, находящихся внизу зоны монтажа, при производстве работ грузоподъемными кранами над входами строящегося здания устраивают прочные навесы.

- Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололеде, грозе или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ. Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и подобных им конструкций с большой парусностью необходимо прекращать при скорости ветра 10 м/с и более. При перемещении элементов и конструкций краном монтажник-стропальщик сопровождает их и следит за тем, чтоб под поднимаемым и перемещаемым грузом не находились люди.

- В целях предупреждения падения перемещаемых краном строительных конструкций и материалов, были приняты следующие решения:

- Разработаны типовые схемы строповки железобетонных изделий.

- Для перемещения малогабаритных элементов используются специальные контейнеры для общестроительных материалов массой от 0,25 до 0,5т;

- На основании потребности материалов на объект, конструкциях и изделиях, на строительной площадке устроили временные складские площадки открытого и закрытого типа. Способ монтажа стеновых панелей «с колес», поэтому складские площадки использовались лишь под такие изделия как, фундаментные блоки, фундаментные подушки, лестничные марши и площадки. Блоки и подушки складировались пачками, а лестничные марши и площадки устанавливались в штабеля. Запас конструкций осуществлялся из расчета продолжительности выполнения работ – 3 дня.

1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

1.6.1 Описание системы пожарной безопасности объекта капитального строительства

В здании объекта предусматриваются конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара:

- возможность эвакуации людей наружу до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия ОФП;

- возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;

- нераспространение пожара на рядом расположенные здания.

В процессе строительства обеспечивается:

- приоритетное выполнение противопожарных мероприятий, предусмотренных проектом и утвержденных в установленном порядке;

- соблюдение требований пожарной безопасности, предусмотренных ППБ 01-03, пожаробезопасное проведение строительных и монтажных работ;

- наличие и исправное содержание средств борьбы с пожаром;

- возможность безопасной эвакуации и спасения людей на реконструируемом Объекте.

Все требования, выполняются в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

Пожарная безопасность объекта обеспечивается:

- системой предотвращения пожара;
- системой противопожарной защиты;
- организационно-техническими мероприятиями

Предотвращение пожара достигается предотвращением образования в горючей среде источников зажигания, максимально возможным применением пожаробезопасных строительных материалов.

Противопожарная защита объекта достигается:

- применением ТСПЗ;
- применением средств пожаротушения и соответствующих видов пожарной техники;
- применением устройств, обеспечивающих ограничение распространения ОФП;
- объемно-планировочными и техническими решениями;
- регламентацией огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций и отделочных материалов;
- проектными решениями генерального плана по обеспечению пожарной безопасности.

1.6.2 Описание и обоснование принятых конструктивных и объемно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций

Противопожарные перекрытия примыкают к стенам, выполненным из негорючих материалов, без зазоров. Узлы сопряжения строительных конструкций предусматриваются с пределом огнестойкости не менее предела огнестойкости конструкций, противопожарные преграды рассекают подвесные потолки.

Окна в противопожарных преградах отсутствуют, а двери имеют нормируе-

мый предел огнестойкости и устройства для самозакрывания и уплотнения в притворах. Кроме того, дверные проёмы в указанных противопожарных перегородках соответствуют нормативным требованиям в части обеспечения требуемой огнестойкости (тип заполнения проёмов не ниже 1-го).

Предусматриваемые к установке противопожарные двери, окна, перегородки и т.п. конструкции имеют соответствующие пожарные сертификаты или протоколы испытаний зарегистрированных в России лабораторий (испытательных центров).

При прокладке трубопроводов, кабелей и проводов через ограждающие конструкции (стены, перекрытия или их выхода наружу) с нормируемыми пределами огнестойкости и пределами распространения огня заполнение зазоров между трубопроводами, проводами, кабелями и трубой (коробом, проемом) предусматривается легко удаляемой массой из несгораемого материала.

В качестве тепловой изоляции инженерных коммуникаций предусматриваются негорючие или трудно горючие материалы (имеющие сертификат или протокол испытаний).

Строительные конструкции, применяемые при строительстве, не способствуют скрытому распространению горения. Все нормируемые строительные конструкции, используемые при возведении здания соответствуют классу пожарной опасности К0, что исключает возможность распространения по ним огня в случае пожара.

1.6.3 Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара

Защита людей на путях эвакуации обеспечивается комплексом объемно-планировочных, эргономических, конструктивных, инженерно-технических решений и организационных мероприятий.

Согласно ГОСТ 12.1.004-91 (Пожарная безопасность. Общие требования) требуемое (необходимое) время эвакуации людей должно быть больше расчетного (фактического) времени эвакуации людей.

$$t_{mp} > t_p$$

При выполнении данного условия обеспечивается безопасная эвакуация людей с этажа пожара. Таким образом, суммарное время от начала эвакуации людей до момента выхода из здания (помещения) последнего человека должно быть меньше необходимого, то есть времени достижения опасных факторов пожара (ОФП) своих предельных значений.

1.6.4 Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара

Тушение возможного пожара и проведение спасательных работ обеспечиваются конструктивными, объемно-планировочными, инженерно-техническими решениями и организационными мероприятиями.

Для подъема на кровлю предусмотрены пожарные лестницы типа П1 из расчета не менее чем один выход на каждые полные и неполные 1000 м² площади кровли здания. Пожарные лестницы выполняются из негорючих материалов, располагаются не ближе 1 м от окон и рассчитаны на их использование пожарными подразделениями.

Между маршами лестниц и между поручнями ограждений лестничных маршей предусматривается зазор шириной в плане в свету не менее 75 мм.

К системам противопожарного водоснабжения здания объекта обеспечивается постоянный доступ для пожарных подразделений и их оборудования.

Для ориентировки подразделений противопожарной службы предусматриваются указатели типового образца, объемные со светильником или плоские, выполненные с использованием фотолюминесцентных или световозвращающих материалов в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов. Указатели размещаются на высоте 2-2,5 м на опорах или углах зданий.

1.6.5 Сведения о категории зданий , сооружений, помещений, оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной безопасности

Согласно части 2 статьи 27 Федерального закона РФ от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» здания, сооружения, строения и помещения не относящиеся к складским или производственным, разделению на категории по признаку взрывопожарной и пожарной опасности не подлежат.

Согласно табл. 4.8 СП 31-110-2003 "Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий" в проектируемом здании пожароопасные и взрывоопасные зоны отсутствуют.

1.6.6 Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты)

Система оповещения и управление эвакуацией людей предусматривается в соответствии с требованиями НПБ 104-03 и является системой оповещения 2 типа, устанавливается на каждом этаже.

Система оповещения людей о пожаре и управление эвакуацией - это комплекс организационных мероприятий и технических средств, предназначенных для своевременного сообщения людям информации о возникновении пожара и необходимости и путях эвакуации людей.

- Управление эвакуацией осуществляется включением световых указателей «Выход», подачей звуковых сигналов от командного импульса, формируемого автоматической установкой пожарной сигнализации и должна функционировать в течении времени, необходимого для эвакуации людей из здания.

- Передача сигналов на приемную аппаратуру производится по соединительным линиям.

- Число оповещателей, их расстановка и мощность должны обеспечивать необходимую слышимость во всех местах постоянного или временного пребывания людей.

- Система включается в режим передачи сигналов оповещения по команде от прибора пожарной сигнализации при тревожном срабатывании.

Согласно "Перечню зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией" (НПБ 110-03) в помещениях «Мини-магазина с офисами» установка АУПТ не требуется.

Согласно ст.61 ч.1 от 22.07.2008 №123-ФЗ в здании организован противопожарный пост с круглосуточным пребыванием персонала.

1.7 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

1.7.1 Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам, предусмотренным в пункте 10 части 12 статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации

– При проектировании объекта капитального строительства для инвалидов и других маломобильных групп населения предусматриваются условия жизнедеятельности, равные с остальными категориями населения.

- Проектные решения обеспечивают:
- досягаемость мест целевого посещения и беспрепятственность; перемещения внутри здания;
- безопасность путей движения (в том числе эвакуационных);
- своевременное получение МГН полноценной и качественной информации, позволяющей ориентироваться в пространстве, получать услуги и т.д.;
- доступность в здание через входы, приспособленные для МГН, с поверхности земли;
- согласно п.3.29 СНиП 35-01-2001, на входах в здание предусматриваются пандусы с уклоном 8%;

- согласно п.3.28 СНиП 35-01-2001 ширина проступей лестниц 0.3 м, высота подъема ступеней 0.15 м, уклон лестниц не более 1:2;
- посадочные площадки лифтов расположены на уровне входа в здание;
- согласно п.3.35 СНиП 35-01-2001, размеры кабины лифта более 1.1x1.4 м;
- ширина дверных проемов в кабинах лифтов 900 мм;
- расстояние от дверей помещения с возможным пребыванием инвалидов, выходящего в тупиковый коридор, до эвакуационного выхода не превышает 15.0 м;
- согласно п.3.42 СНиП 35-01-2001, ширина эвакуационных дверей из помещений 900мм;
- в общественном санузле комплекса предусматривается уборная с универсальной кабиной.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Расчет поперечной рамы

Этот расчёт необходим для того, чтобы определить внутренние усилия в элементах рамы (M, Q, N).п

В состав поперечной рамы входят колонны и балка перекрытия и покрытия (рисунок 3.1.1).

Для расчёта поперечной рамы необходимо построить её расчётную схему, собрать нагрузки, действующие на раму и выявить невыгодные комбинации расчётных усилий для наиболее характерных сечений элементов рамы и произвести расчет элементов.

Исходные данные:

– Материал балок – сталь С245 по ГОСТ 27772-2015, рекомендуемая сталь для колонн С235 [1] не принята ввиду ограничения толщины проката; группа конструкций – 2, расчетная температура района строительства $t = - 42^{\circ}\text{C}$; показатели по ударной вязкости и химическому составу согласно таблицам В.2 и В.3 приложения В[1];

– Расчетные характеристики С245 [1, таблица В.4 и В.5]: $R_y = 240 \text{ Н/мм}^2$ при толщине проката от 2 до 20 мм включительно, $R_{un} = 370 \text{ Н/мм}^2$.

– Коэффициент условия работы $\gamma_c = 0,9$ для сжатых поясов и опорных раскосов, $\gamma_c = 0,8$ для сжатых элементов решетки с гибкостью больше 60, $\gamma_c = 0,9$ для растянутых элементов;

– Колонна сплошная, из прокатного двутавра по СТО АСЧМ 20-93, 30К2;

– Ригели и балки сплошные, из прокатного двутавра по СТО АСЧМ 20-93, тип 40Ш2, 50Ш4, 25Б2;

– Прогоны сплошные, из прокатного швеллера по ГОСТ 8240-94, 20П.

2.1.2 Сбор нагрузок на поперечную раму

Поперечную раму рассчитываем на постоянные нагрузки (все несущие и ограждающие нагрузки) и временные (снег, ветер).

Собственный вес конструкций рамы учитываем в программном комплексе «Scad» с $\gamma_f = 1,05$.

Постоянные нагрузки

Таблица 2.1.1 – Постоянные нагрузки на раму от веса конструкций

Конструкция	Измери- тель	Нормативная нагрузка	γ_f	Расчетная нагрузка
Кровля (Пролёт 6 м)				
1. Стальной профилированный настил НС35-1000-0,7 ($m = 7,4$ кг/м ²)	кН/м ²	0,073	1,05	0,077
2. Гидроизоляция ($m = 5$ кг/м ³)		0,05	1,2	0,06
3. Утеплитель Rockwool ($t=200$, $\rho = 60$ кг/м ³)		0,118	1,2	0,142
4. Пароизоляция ($m = 0,08$ кг/м ²)		0,001	1,2	0,001
5. Стальной профилированный настил С15-1000-0,7 ($m = 7,4$ кг/м ²)		0,073	1,05	0,077

Окончание таблицы 2.1.1

Конструкция	Измери- тель	Нормативная нагрузка	γ_f	Расчетная нагрузка
6. Прогоны прокатные L = 6 м, N = 9 ([20, m = 18,4 кг/м)	кН/м	0,823	1,05	0,864
7. Горизонтальные связи L = 6,75 м, N = 8 (2L 90x90x6, m = 16,7 кг/м)		0,373	1,05	0,392
Итого кровля:	кН/м	3,086	-	3,398
Пол (Пролёт 6 м)	кН/м ²			
1. Керамические плитки (t = 10 мм, ρ = 2400 кг/м ³)		0,235	1,2	0,282
2. Клей для керамической плитки (m = 2,95 кг/м ³)		0,029	1,1	0,032
3. Гидроизоляция в два слоя (m=10 кг/м ³)		0,098	1,2	0,118
4. Стяжка (t = 50 мм, ρ = 1800 кг/м ³)		0,883	1,1	0,971
5. Ж/б плита (t _{ср.} = 140 мм, ρ = 2500 кг/м ³)		3,434	1,1	3,777
6. Стальной профилированный настил Н60-845-0,8 (m = 9,9 кг/м ²)		0,097	1,05	0,101
7. Балки прокатные l = 6 м, N = 9 (□25Б2, m = 29,6 кг/м)	0,221	1,05	0,232	
Итого пол:	кН/м	39,396	-	44,472

Нагрузки от веса стенов

$$G_S = m_S \cdot l \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} \cdot \gamma_f = 23 \cdot 10,8 \cdot 6 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} \cdot 1,05 = 15,35 \text{ кН,}$$

где $m_S = 115 \cdot 0,2 = 23 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$ – масса 1 м² стеновой панели, толщиной 0,2 м,

$115 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ – масса 1 м³ стеновой панели;

l = 10,8 м – длина, покрываемая стеновыми панелями.

$$M_S = \sigma_S \cdot l_3 = 15,35 \cdot 0,27 = 4,14 \text{ кН} \cdot \text{м},$$

где $l_3 = 0,5 \cdot 200 + 20 + 0,5 \cdot 300 = 270 \text{ мм} = 0,27 \text{ м}$ – эксцентриситет приложения силы G_S по отношению к расчётной оси рамы;

200 мм – толщина стеновой панели;

20 мм – зазор между стеновой панелью и колонной;

300 мм – ширина колонны.

Загружение поперечной рамы здания нагрузками от собственного веса показано на рисунке 2.1.2.

Загружение поперечной рамы здания постоянными нагрузками показано на рисунке 2.1.3.

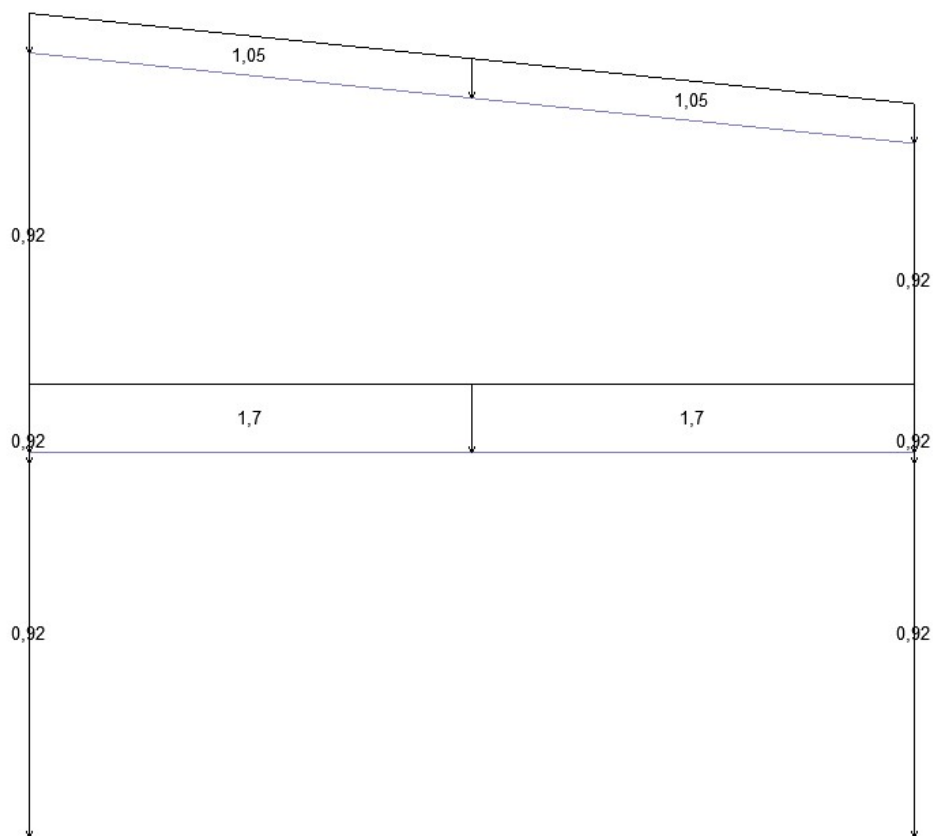


Рисунок 2.1.2 – Схема приложения собственного веса на раму

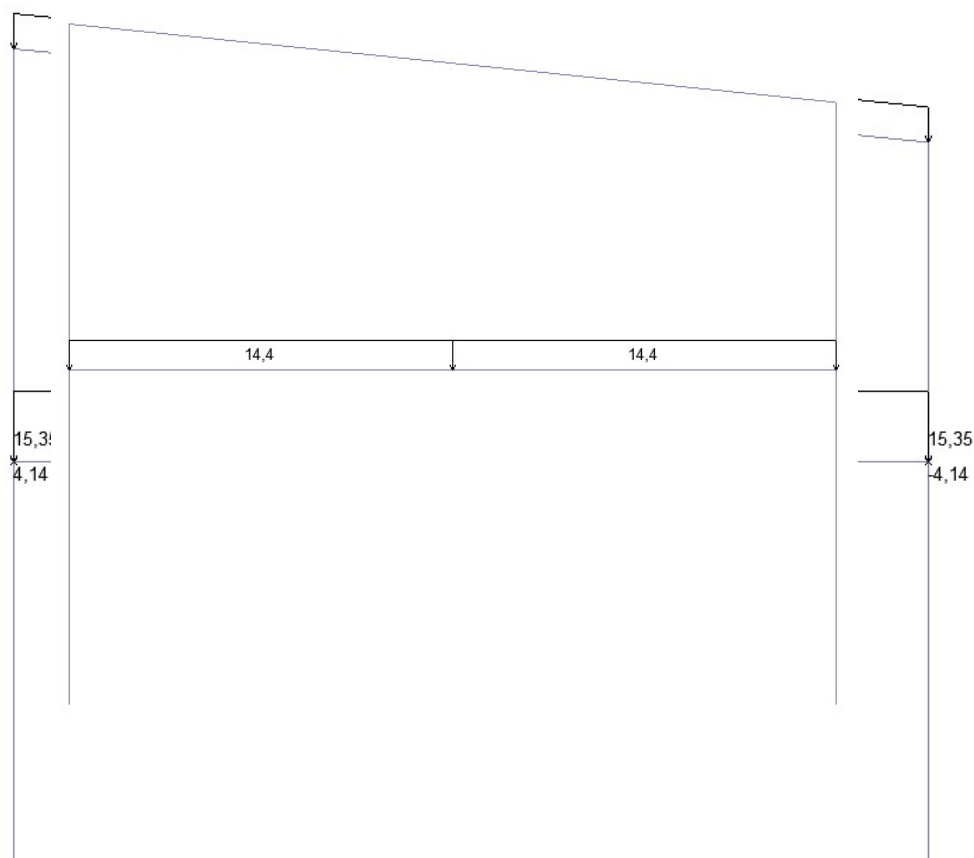


Рисунок 2.1.3 – Схема приложения постоянных нагрузок на раму

Длительные нагрузки

Длительные нагрузки с 6-го метрого пролета представлены в таблице 2.1.2.

Таблица 2.1.2 – Длительные нагрузки на раму

Конструкция	Измери- тель	Нормативная нагрузка	γ_f	Расчетная нагрузка
Полезная нагрузка по СП 20.13330.2016	кН/м	12	1,2	14,4

Схема загрузки представлена на рисунке 2.1.4.

Рисунок 2.1.4 – Схема приложения временно длительных нагрузок на раму

Временные нагрузки

Снеговая нагрузка

Расчетное значение снеговой нагрузки подсчитывается по формуле

$$q_1 = S_0 \cdot \gamma_f \cdot B = 1,26 \cdot 1,4 \cdot 6 = 10,58 \text{ кН/м},$$

где S_0 – нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия.

$\gamma_f = 1,4$ – коэффициент надежности для снеговой нагрузки;

Нормативное значение снеговой нагрузки определяется по формуле:

$$S_0 = 0,7 \cdot c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 0,7 \cdot 1,8 = 1,26 \text{ кПа};$$

здесь S_g – вес снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли, принимаемый в зависимости от снегового района Российской Федерации, $S_g = 1,8 \text{ кПа}$. (снеговой район – III)

c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра, $c_e = 1$;

c_t – термический коэффициент, $c_t = 1$;

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, для пологих кровель $\mu = 1$.

Схема приложения снеговой нагрузки приведена на рисунке 3.1.5.

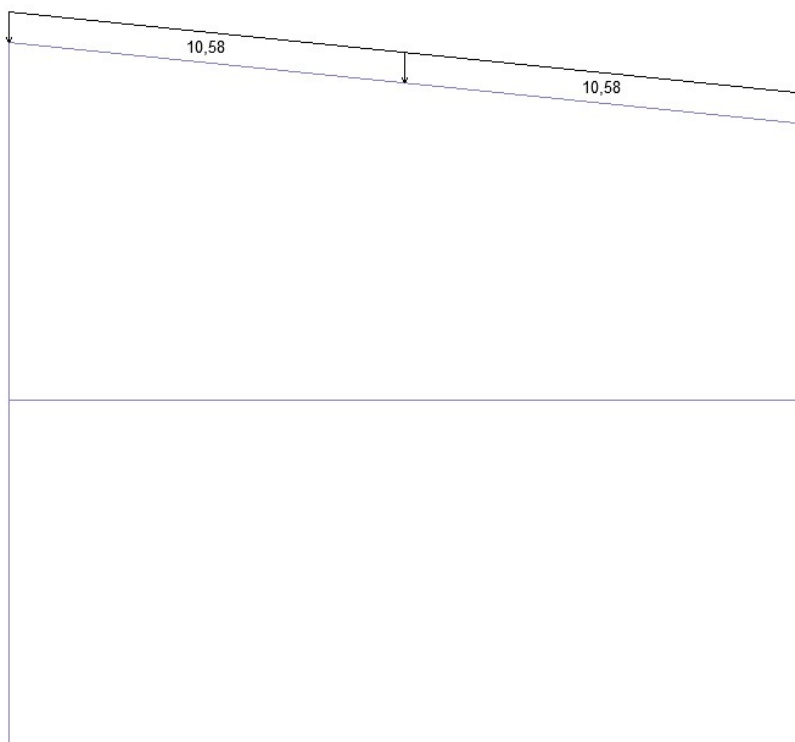


Рисунок 2.1.6 – Схема приложения снеговой нагрузки на раму

Ветровая нагрузка

Согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия», ветровую нагрузку следует подсчитывать, как сумму статической и пульсационной составляющей

$$W = W_m + W_p.$$

Нормативное значение статической составляющей ветровой нагрузки

$$W_m = W_0 \cdot k_{(z_e)} \cdot C,$$

где W_0 – нормативное значение ветрового давления, принимается в зависимости от района строительства по карте «Районирование территории Российской Федерации по давлению ветра». Для г. Красноярска (III район) $W_0 = 0,3$ кПа;

$k_{(z_e)}$ – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты z_e (таблица 3.1.3). Принимаем тип местности В (городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10м);

C – аэродинамический коэффициент. Для наветренной стороны 0,8, а для подветренной 0,5.

Таблица 2.1.3 – Коэффициент k в зависимости от z_e

z_e	k
≤ 5	0,5
9,29	0,63
10	0,65
10,5	0,66
11,63	0,68
20	0,85

Рассчитаем статическую нагрузку от ветра с наветренной стороны при $z_e \leq 5$

$$W_m = W_0 \cdot k_{(z_e)} \cdot C \cdot B = 0,3 \cdot 0,5 \cdot 0,8 \cdot 6 = 0,72 \frac{\text{кН}}{\text{м}},$$

где B – шаг колонн.

Аналогично проведём расчёт для других участков, а для упрощения восприятия сведём все данные в таблицу.

Таблица 2.1.4 – Статическая составляющая ветровой нагрузки

z_e	W_m для стороны кН/м	
	Наветренная	Подветренная
≤ 5	0,72	0,45
9,29	0,91	0,57
10	0,94	0,59
10,5	0,95	0,59
11,63	0,98	0,61
20	1,22	0,77

Пульсационная составляющая для данного здания вычисляется по формуле $W_p = W_m \cdot \zeta_{(z_e)} \cdot v$,

где W_m – статическая составляющая ветрового давления;

$\zeta_{(z_e)}$ – коэффициент, учитывающий изменение пульсации ветрового давления для высоты z_e (таблица 2.1.5). Принимаем тип местности B (городские

территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10м);

v – коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра, $v = 0,696$.

Таблица 2.1.5 – Коэффициент k в зависимости от z_e

z_e	ζ
≤ 5	1,22
9,29	1,08
10	1,06
10,5	1,05
11,63	1,04
20	0,92

Рассчитаем пульсационную составляющую ветровой нагрузки для наветренной стороны при $z_e \leq 5$

$$W_p = W_m \cdot \zeta_{(z_e)} \cdot v = 0,72 \cdot 1,22 \cdot 0,696 = 0,61 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

Аналогично проведём расчёт для других участков, а для упрощения восприятия сведём все данные в таблицу 3.1.6.

Таблица 2.1.6 – Пульсационная составляющая ветровой нагрузки

z_e	W_p для стороны кН/м	
	Наветренная	Подветренная
≤ 5	0,61	0,38
9,29	0,68	0,43
10	0,69	0,43
10,5	0,69	0,43
11,63	0,71	0,44
20	0,78	0,49

Итоговую ветровую нагрузку посчитаем и сведём в таблицу 2.1.7

Таблица 2.1.7 – Итоговая ветровая нагрузка

z_e	W для стороны кН/м	
	Наветренная	Подветренная
≤ 5	1,33	0,83
9,29	1,59	0,99
10	1,63	1,02
10,5	1,64	1,03
11,63	1,69	1,05
20	2,01	1,25

Загружение рамы ветровой нагрузкой показано на рисунке 2.1.6.



Рисунок 2.1.6 – Схема приложения ветровой нагрузки на раму

2.1.3 Оцифровка результатов расчета

Результаты расчета приведены для данных комбинаций усилий:

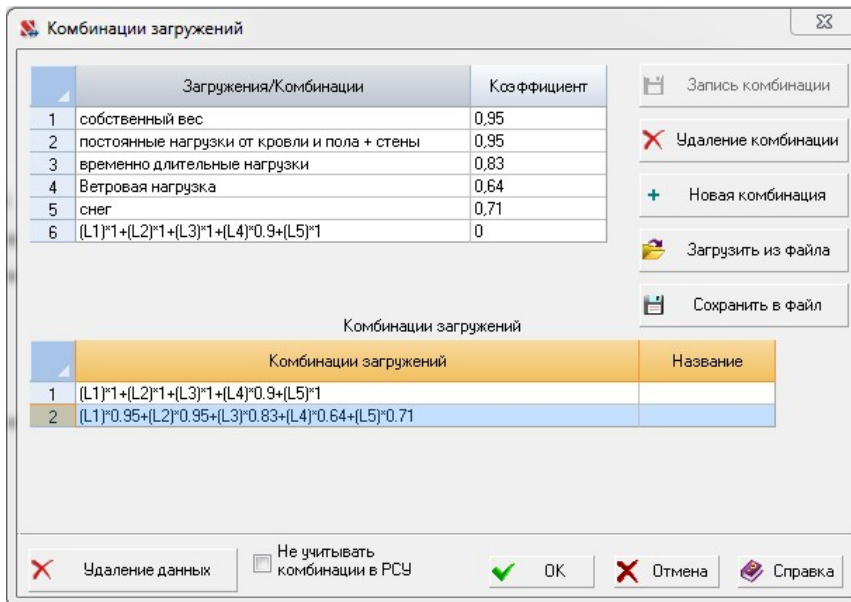


Рисунок 2.1.7 – Комбинации усилий

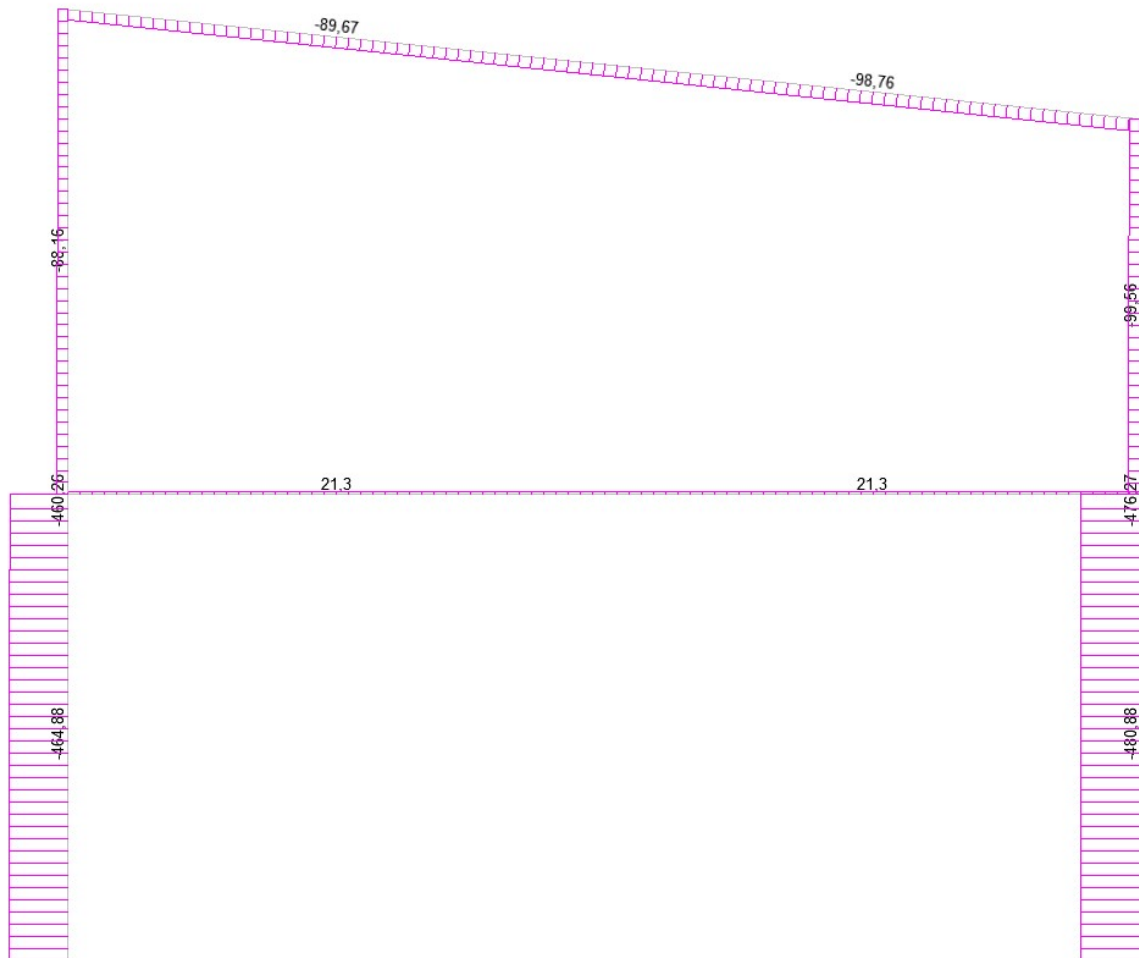


Рисунок 2.1.8 – Эпюра N

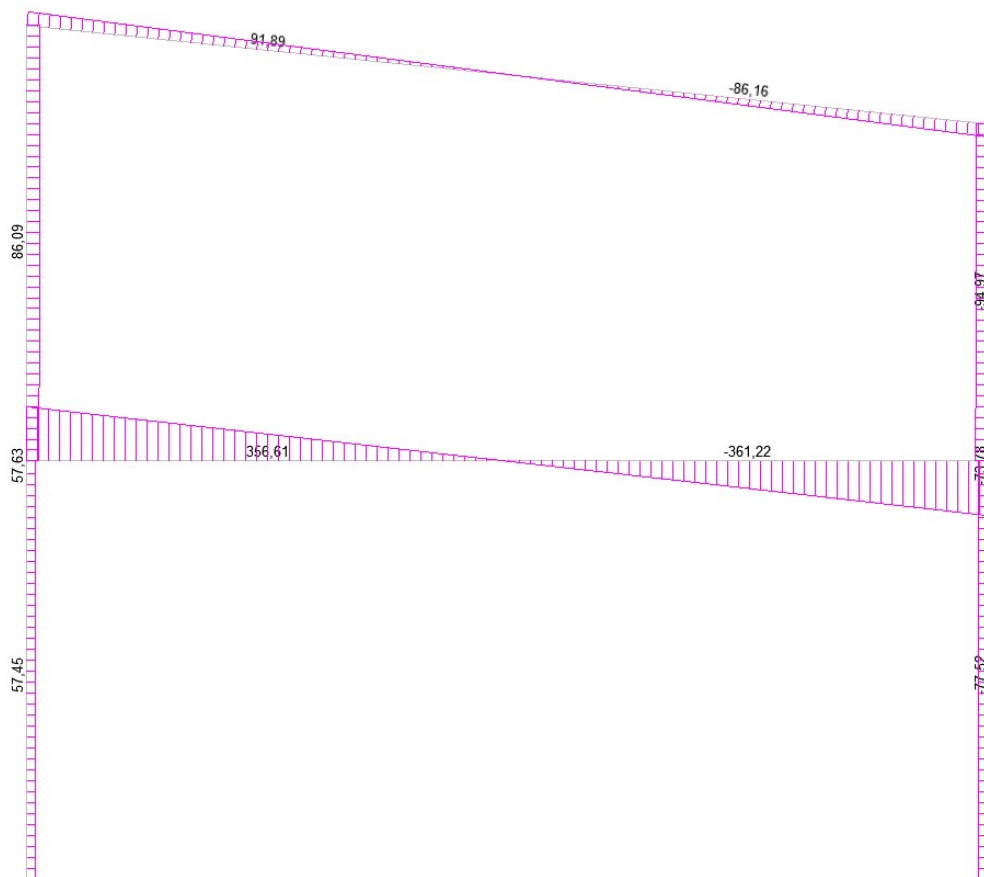


Рисунок 2.1.9 – Эшюра Q

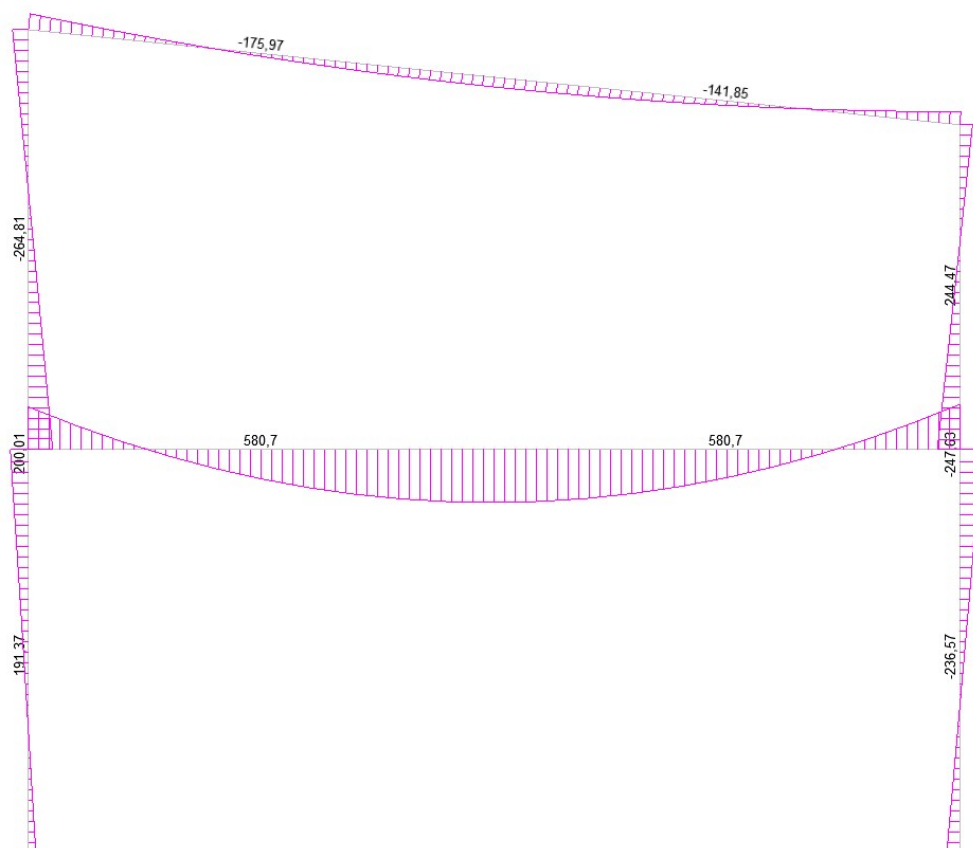


Рисунок 2.1.10 – Эшюра M

Для расчета колонн и балок рамы было использовано приложение программного комплекса Scad «Кристалл».

Коэффициенты использования для колонны и балок приведены в таблицах 2.1.8 – 2.1.10. Полный отчет по расчёту конструкций рамы приведены в приложении А.

Таблица 2.1.8 – Критические факторы для колонны К1

Проверка	Коэффициент использования
Прочность при действии поперечной силы Qz	0,651
Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,077
Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,831
Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,238
Устойчивость в плоскости действия момента Mu при внецентренном сжатии	0,201
Устойчивость из плоскости действия момента Mu при внецентренном сжатии	0,768
Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,936
Предельная гибкость в плоскости XOY	0,513
Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,457

Таблица 2.1.9 – Критические факторы для балки покрытия Б3

Проверка	Коэффициент использования
Прочность при действии поперечной силы	0,179
Прочность при действии изгибающего момента	0,363
Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,545
Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,32

Таблица 2.1.10 – Критические факторы для балки перекрытия Б1

Проверка	Коэффициент использования
Прочность при действии поперечной силы	0,384
Прочность при действии изгибающего момента	0,821
Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,956
Прочность по приведенным напряжениям при одновременном действии изгибающего момента и поперечной силы	0,702

2.2 Расчет косоура металлической лестницы

Расчет усилий произведём с помощью программного комплекса «Scad»

2.2.1 Исходные данные

Материал косоура - сталь С245 по ГОСТ 27772-2015 с $R_y = 240 \text{ Н/мм}^2$ при толщине проката от 2 до 20 мм, $R_{un} = 370 \text{ Н/мм}^2$, $R_s = 139,2 \text{ Н/мм}^2$;

Сварные части косоура сплошные, из прокатного швеллера по ГОСТ 8240-94, тип П;

Сварка полуавтоматическая в среде углекислого газа, сварочная проволока – Св-08Г2С по ГОСТ 2246-70;

Ширина лестницы 1050 мм;

Угол наклонной части 33° ;

Расчетная схема косоура представлена на рисунке 2.2.1

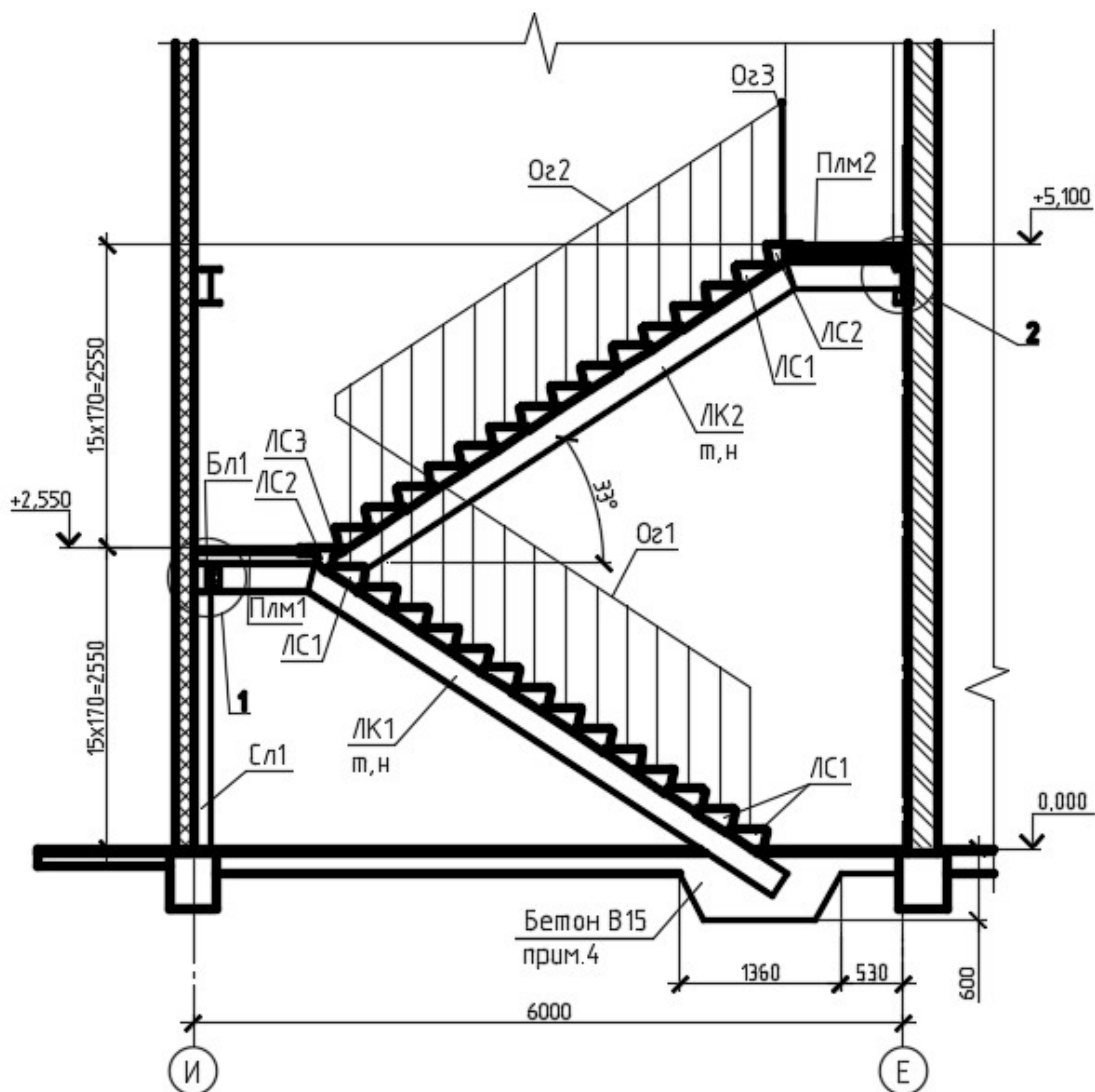


Рисунок 2.2.1 – Расчетная схема косоура

2.2.2 Сбор нагрузок

Нагрузки приведены в таблице 2.2.1

Таблица 2.2.1 – Нагрузки на косоур

Конструкция	Измери- тель	Нормативная нагрузка	γ_f	Расчетная нагрузка
Нагрузка с площадки (Пролёт 1,05 м)				
1. Ж/б плита ($t = 110$ мм, $\rho = 2500$ кг/м ³)	кН/м ²	2,7	1,1	2,97
2. Полезная нагрузка		3	1,2	3,6

Итого с площадки:	кН/м	3	-	3,45
Нагрузка с марша (Пролёт 1,05 м)				
3. Ступени (m=128 кг, N = 16)	кН/м ²	5,26	1,1	5,79
4. Полезная нагрузка		3	1,2	3,6
Итого с марша:	кН/м	4,34	-	4,93

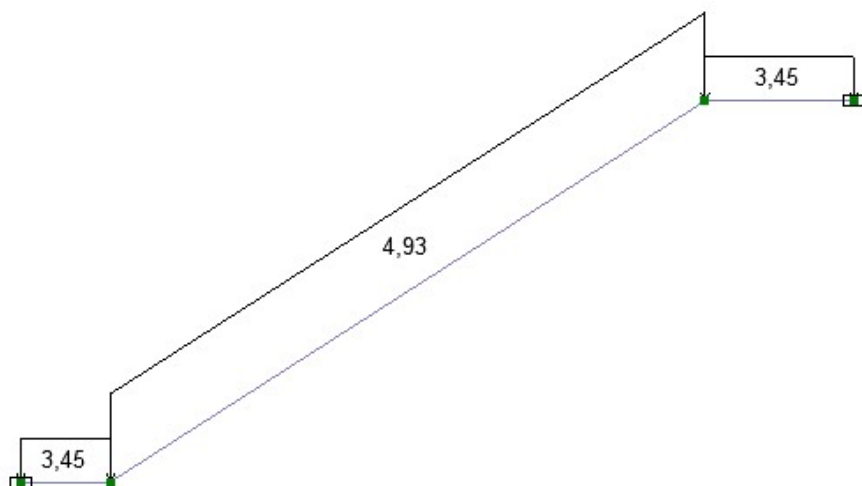


Рисунок 2.2.2 – Схема приложения нагрузки

2.2.3 Расчет косоура

Определим требуемый момент сопротивления сечения балки

$$W_x = \frac{M_{\max}}{R_y \gamma_c} = \frac{21,9 \cdot 100}{240 \cdot 1 \cdot 0,1} = 91,25 \text{ см}^3.$$

Так как при работе данной балки возникают большие сжимающие усилия, необходимо принять балку с хорошим запасом. Принимаем [20П и выписываем его геометрические характеристики:

$A = 23,4 \text{ см}^2$; $W_x = 153 \text{ см}^3$; $I_x = 1530 \text{ см}^4$; $S_x = 88 \text{ см}^3$; $h = 200 \text{ мм}$; $b_f = 76 \text{ мм}$; $t_f = 9 \text{ мм}$; $t_w = 5,2 \text{ мм}$; $m_{\text{бн}} = 18,4 \text{ кг/м}$.

Произведём проверку на касательные напряжения в балке

$$\frac{Q_{\max} \cdot S_x}{I_x \cdot R_s \cdot t_w \cdot \gamma_c} = \frac{15,13 \cdot 88}{1530 \cdot 139,2 \cdot 10^{-1} \cdot 0,52 \cdot 1} = 0,12 < 1;$$

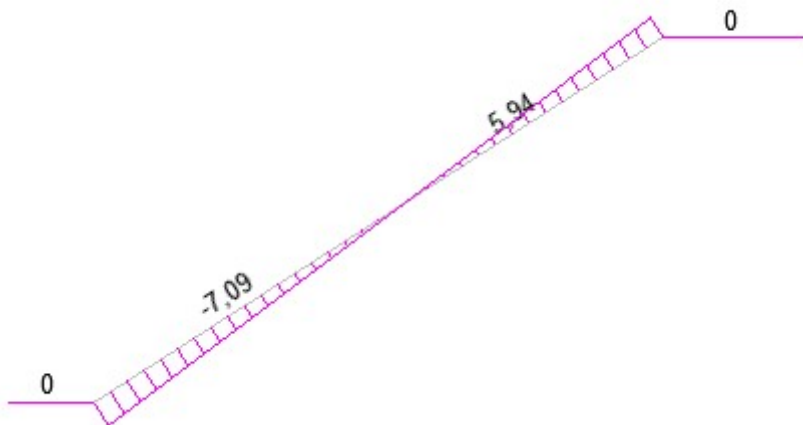


Рисунок 2.2.3 – Эпюра N

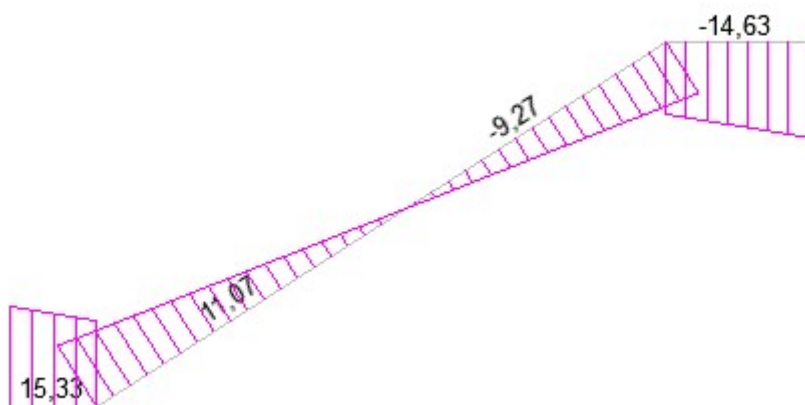


Рисунок 2.2.4 – Эпюра Q

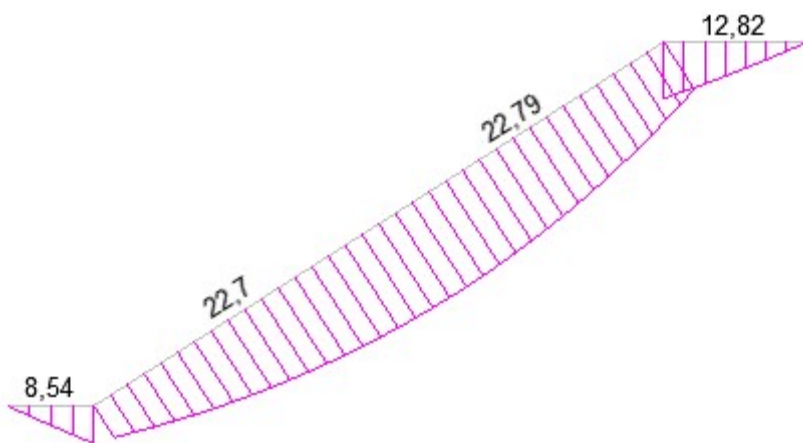


Рисунок 2.2.5 – Эпюра M

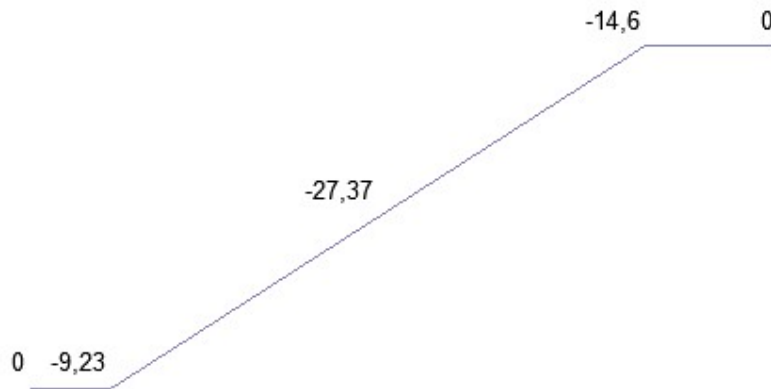


Рисунок 2.2.6 – Вертикальные перемещения

Произведем расчет на прочность по формуле 105 [1]:

$$\left(\frac{N}{A \cdot R_y \cdot \gamma_c} \right)^n + \frac{M}{c_x \cdot W_x \cdot R_y \cdot \gamma_c} =$$

$$= \left(\frac{7,09}{23,4 \cdot 240 \cdot 10^{-1} \cdot 1} \right)^{1,5} + \frac{22,79 \cdot 10^2}{1,07 \cdot 153 \cdot 240 \cdot 10^{-1} \cdot 1} = 0,58 < 1.$$

где $c_x = 1,07$ по таблице Е.1 приложения Е [1],

$n = 1,5$ по таблице Е.1 приложения Е [1].

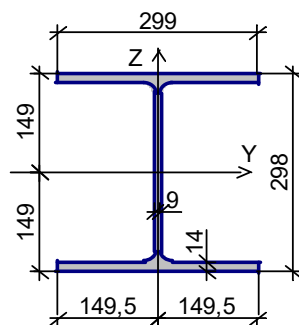
Прочность балки обеспечена.

Сравним максимальный прогиб балки с допустимым для данного пролёта

$$27,37 < f_u = \frac{l_{бн}}{210} = \frac{7,175 \cdot 10^2}{210} = 34,2 \text{ мм.}$$

2.2.4. Проверка несущей способности колонны по оси А

Проверка элемента колонны выполнена с использованием подпрограммы «Кристалл» программы «SCAD» версии 21.1.



Профиль: Двутавр колонный (К) по СТО АСЧМ 20-93 30К1

Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	110,8	см ²
A _{v,y}	Условная площадь среза вдоль оси U	57,58	см ²
A _{v,z}	Условная площадь среза вдоль оси V	24,76	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I _y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	18849	см ⁴
I _z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	6240,9	см ⁴
I _t	Момент инерции при свободном кручении	71,559	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	1258415,194	см ⁶
i _y	Радиус инерции относительно оси Y1	13,043	см
i _z	Радиус инерции относительно оси Z1	7,505	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	1265,034	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	1265,034	см ³
W _{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	417,452	см ³
W _{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	417,452	см ³
W _{pl,u}	Пластический момент сопротивления относительно оси U	1389,278	см ³
W _{pl,v}	Пластический момент сопротивления относительно оси V	633,644	см ³
I _u	Максимальный момент инерции	18849	см ⁴
I _v	Минимальный момент инерции	6240,9	см ⁴
i _u	Максимальный радиус инерции	13,043	см
i _v	Минимальный радиус инерции	7,505	см
a _{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	3,768	см
a _{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	3,768	см
a _{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	11,417	см
a _{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	11,417	см
P	Периметр	174,31	см

Загрузка1

Тип: постоянное	
N	-6,6 Т
M _{y1}	0 Т*м
Q _{z1}	-0,5 Т
M _{y2}	-6,42 Т*м
Q _{z2}	-0,5 Т
q _z	0 Т/м

Загрузка2

Тип: снеговое	
N	-9,72 Т
M _{y1}	0 Т*м
Q _{z1}	-1 Т
M _{y2}	-12,52 Т*м
Q _{z2}	-1 Т
q _z	0 Т/м

Загрузка3

Тип: ветровое Учен собственный вес	
---------------------------------------	--

N	0 Т
M_{y1}	0 Т*м
Q_{z1}	0,668 Т
M_{y2}	4,01 Т*м
Q_{z2}	0,668 Т
q_z	0 Т/м

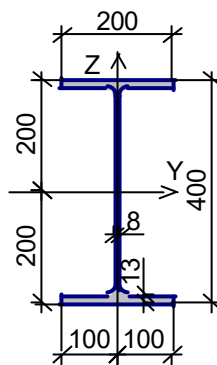
Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента Mz	0,783
пп.5.12,5.18	Прочность при действии поперечной силы Qu	0,002
пп.5.24,5.25	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,837
п.5.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,054
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XoY	0,308
пп.6.15,6.16	Предельная гибкость в плоскости XoZ	0,423

Коэффициент использования 0,837 - Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики

2.2.5. Проверка несущей способности балки перекрытия на

отм. 0,000

Проверка элемента балки выполнена с использованием подпрограммы «Кристалл» программы «SCAD» версии 21.1.



Профиль: Двутавр нормальный (Б) по СТО АСЧМ 20-93 40Б2

Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	84,12	см ²

	Параметр	Значение	Единицы измерения
$A_{v,y}$	Условная площадь среза вдоль оси U	36,171	см ²
$A_{v,z}$	Условная площадь среза вдоль оси V	29,048	см ²
α	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I_y	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	23706	см ⁴
I_z	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	1736,2	см ⁴
I_t	Момент инерции при свободном кручении	42,051	см ⁴
I_w	Секториальный момент инерции	650072,334	см ⁶
i_y	Радиус инерции относительно оси Y1	16,787	см
i_z	Радиус инерции относительно оси Z1	4,543	см
W_{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	1185,3	см ³
W_{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	1185,3	см ³
W_{v+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	173,62	см ³
W_{v-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	173,62	см ³
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	1326,26	см ³
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	267,648	см ³
I_u	Максимальный момент инерции	23706	см ⁴
I_v	Минимальный момент инерции	1736,2	см ⁴
i_u	Максимальный радиус инерции	16,787	см
i_v	Минимальный радиус инерции	4,543	см
a_{u+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	2,064	см
a_{u-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	2,064	см
a_{v+}	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	14,091	см
a_{v-}	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	14,091	см
P	Периметр	155,653	см

	Опорные реакции	
	Сила в опоре 1	Сила в опоре 2
	T	T
по критерию M_{max}	2,475	2,475
по критерию M_{min}	2,475	2,475
по критерию Q_{max}	7,29	2,475
по критерию Q_{min}	2,475	7,29

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.5.12	Прочность при действии поперечной силы	0,157
п.5.12	Прочность при действии изгибающего момента	0,503
п.5.15	Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента	0,826

Коэффициент использования 0,826 - Устойчивость плоской формы изгиба при действии момента

3 Основания и фундаменты

Расчет свайного фундамента производим согласно СП 24.13330.2011 актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 «Свайные фундаменты».

Область применения:

Сравнить два варианта фундаментов: забивных свай и буронабивных свай. На основе:

- а) результатов инженерно-геологических;
- б) данных, характеризующих назначение, конструктивные и технологические особенности сооружения, нагрузки, действующие на фундамент и условия его эксплуатации;
- в) технико-экономические сравнения вариантов проектных решений для принятия, наиболее эффективного варианта.

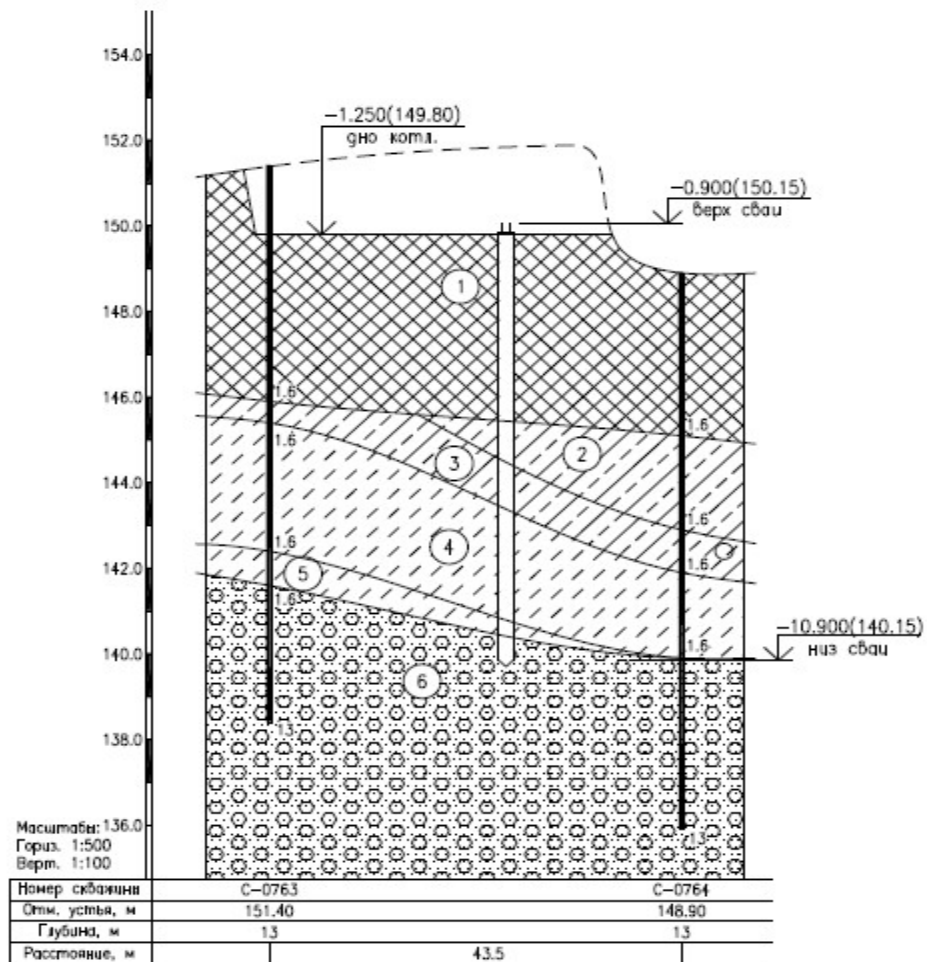
3.1 Определение недостающих характеристик грунта

Объект строительства – Придорожный комплекс на автодороге «Красноярск-Енисейск» в районе пгт Большая Мурта.

Глубина заложения фундаментов принята с учетом глубины сезонного промерзания, рельефа застраиваемой территории, инженерно-геологических и гидрогеологических условий площадки.

Грунтовые условия приняты согласно отчета об инженерно-геологических изысканиях на участке строительства в пгт Большая Мурта.

Состав инженерно-геологической колонки представлен на рисунке 3.1.



Условное обозначение






-  Насыпной грунт
-  Суглинок твердый и полутвердый непросадочный
-  Суглинок твердый непросадочный слаботорфованный
-  Супесь твердая текучая непросадочная
-  Галечниковый грунт, заполнитель – супесь твердая до 30%

Рисунок 3.1 - Инженерно-геологический разрез

Таблица 3.1 - Характеристика грунта основания

№ с л о я	Наименование грунта	Нормативные и расчетные характеристики грунта													
		W	WL	W _p	I _L	ρ т/м ³	ρ_d т/м ³	ρ_s т/м ³	e	S _r	γ кН/м ³	γ_{sb} кН/м ³	E МПа	φ_1 град	C, кПа
2	Суглинок твердый	0,22	0,29	0,2	< 0	1,46	1,2	2,71	0,7	0,77	14,6	-	17	20	23
3	Суглинок твердый	0,21	0,28	0,18	< 0	1,46	1,2	2,71	0,7	0,77	14,6	-	18	21	24
4	Супесь твердая	0,18	0,25	0,19	< 0	1,90	1,59	2,7	0,75	0,71	19	-	10	21	11
5	Супесь текучая	0,27	0,3	0,25	> 1	1,92	1,59	2,7	0,85	0,9	19,2	-	7	18	9
6	Галечниковый грунт	0,05							0,45	0,4			50	43	2

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 $2,7 \text{ т/м}^3$

Модуль деформации, расчетное сопротивление грунта, угол внутреннего трения и удельное сцепление грунта определяются согласно табл. 3 прил.1, табл.3 прил. 3 табл. 2 прил. 1 [1] соответственно.

3.2 Сбор нагрузок

Фактическая нагрузка на наиболее нагруженном участке на фундамент составляет $888,3 \text{ кН/м}$.

3.3 Проектирование забивной сваи

Абсолютная отметка чистого пола 1 этажа $151,05$ условно принята за относительную отметку 0.000 .

Используемый в качестве несущего слоя галечниковый грунт, залегающий на отметке $140,60$. Принимаем сваи-стойки С100-30.

Отметка голов свай:

- после забивки $150,15$;
- после срубки $149,95$;
- Отметка низа конца сваи составит $140,15$;
- Сечение сваи принимаем: $300 \times 300 \text{ мм}$.

Определение несущей способности забивной сваи

Несущая способность определяется как сдв свай-стойки по формуле:

$$F_d = \gamma_c \times R \times A = 1,0 \times 20000 \times 0,09 = 1800 \text{ кН} \quad (3.1)$$

где γ_c – коэффициент условий работы, принимаемый равным 1,0;

A – площадь опирания сваи на грунт, м^2 ;

$R = 20$ Мпа – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи.

Допускаемая нагрузка на сваю составит:

$$N_{\text{св}} \leq \frac{F_d}{\gamma_k}, \quad (3.2)$$

$$\frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{1800}{1.4} = 1285,7 \text{ кН}$$

где γ_k – коэффициент надежности, зависит от способа определения несущей способности сваи;

F_d – несущая способность сваи, кН;

$N_{\text{св}}$ – расчетная нагрузка на сваю, кН.

Это больше, чем принимают в практике проектирования и строительства.

Поэтому ограничиваем значение допускаемой нагрузки на сваю, принимая её 600 кН.

Размещение свай в фундаменте

Количество свай в кусте:

$$n = \frac{N}{F_d/\gamma} = \frac{888,3}{600} \approx 2 \text{ свая} \quad (3.3)$$

Принимаем 4 сваи (из условия надежности фундамента).

Нагрузка на сваю составит:

$$N_{CB} = 888,3/4 = 222,075 \text{ кН} < 600 \text{ кН.}$$

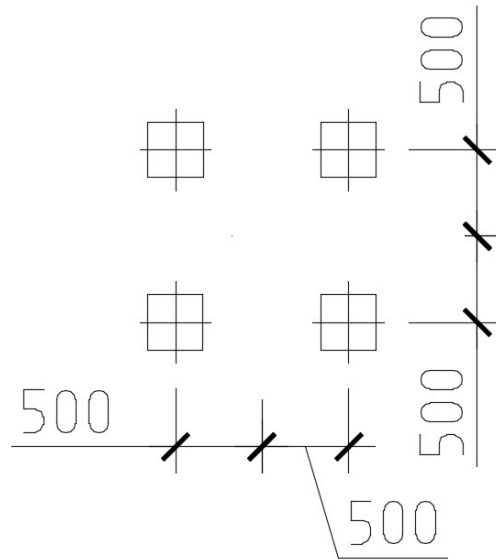


Рисунок 3.2 – расстановка свай

Армирование ростверк

Класс бетона ростверка по прочности принимаем В15.

Моменты, возникающие в ростверке, определяем по формулам

$$M_x = N_{CB} \cdot x = 222,075 \cdot 0,32 = 71,06 \text{ кН*м} \quad (3.4)$$

$$M_y = N_{CB} \cdot y = 222,075 \cdot 0,21 = 46,64 \text{ кН*м} \quad (3.5)$$

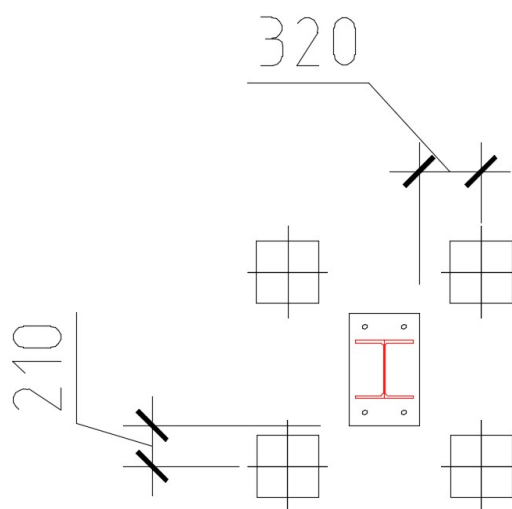


Рисунок 3.3 – Схема расчета плиты ростверка на изгиб

Сечение арматуры определяем по формулам:

$$\alpha_{n1} = \frac{I}{b \cdot h_{op}^2 \cdot R_{bt}} = \frac{71,06}{1,6 \cdot 0,55^2 \cdot 8500} = 0,017, \zeta=0,999 \quad (3.6)$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \cdot h \cdot R_s} = \frac{71,06}{0,999 \cdot 0,55 \cdot 355000} = 0,0004 \text{ м}^2 = 4 \text{ см}^2 \quad (3.7)$$

$$\alpha_{n1} = \frac{I}{b \cdot h_{op}^2 \cdot R_{bt}} = \frac{46,64}{1,6 \cdot 0,55^2 \cdot 8500} = 0,011, \zeta=0,999 \quad (3.8)$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \cdot h \cdot R_s} = \frac{46,64}{0,999 \cdot 0,55 \cdot 355000} = 0,0002 \text{ м}^2 = 2 \text{ см}^2 \quad (3.9)$$

Принимаем конструктивно в обоих направлениях арматуру -10 диаметров 12 А400. Также устанавливаем арматурный блок с выпусками стержней для соединения с металлической колонной. Принимаем 4 диаметра 20 А240, L=1100мм.в

Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа

Выбираем для забивки свай механический молот с массой ударной части 6 т. Отношение массы ударной части молота m_4 к массе сваи $m_2=2,28$ т, должно быть не менее 2 (как для свай-стоек).

$$\frac{m_4}{m_2} = \frac{6}{2,28} = 2,63 \quad (3.10)$$

Определяем отказ:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d \cdot (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3} = \quad (3.11)$$

$$\frac{60 \cdot 1500 \cdot 0,09}{840 \cdot (840 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{6,0 + 0,2(2,28 + 0,2)}{6,0 + 2,28 + 0,2} = 0,0076 \text{ м}$$

0,76 < 0,2 см – условие выполняется.

где E_d – энергия удара, кДж,

$$\eta = 1500 \text{ кН/м}^2,$$

$A = 0,09$ (площадь поперечного сечения сваи),

F_d – несущая способность сваи $F_d = 840$ кН,

m_1 – полная масса молота,

m_2 – масса сваи,

m_3 – масса наголовника.

Расчет стоимости возведения свайного фундамента

Таблица 3.2 – расчет стоимости возведения свайного фундамента

N п-п	Наименование	Ед.изм	Кол-во	Стоимость, руб.	
				единицы	всего
1- 230	Разработка грунта бульдозером	1000м ³	0,013	33,8	0,44
	Стоимость свай	пог.м	30	7,68	230,4
5-8	Забивка свай в грунт	м ³	1	26,3	71,8
5- 31	Срубка голов свай	Свая	4	1,19	4,76
6-2	Устройство подбетонки	м ³	0,3	39,10	11,73
6- 23	Устройство монолитного ростверка	м ³	2,0	40,94	81,88
	Стоимость арматуры ростверка	Т	0,021	240	5,11
	Обратная засыпка грунта бульдозером	1000м ³	0,01	14,9	0,15
	Итого				406,27

3.4 Проектирование буронабивных свай

Абсолютная отметка чистого пола 1 этаж 151,05 условно принята за относительную отметку 0.000.

Используем в качестве несущего слоя галечниковый грунт, залегающий на отметке 140,60. Принимаем сваи-стойки \varnothing 320 мм.

Отметка голов свай 149,95;

Отметка низа конца сваи составит 140,15;

Длина сваи 9,8 м.

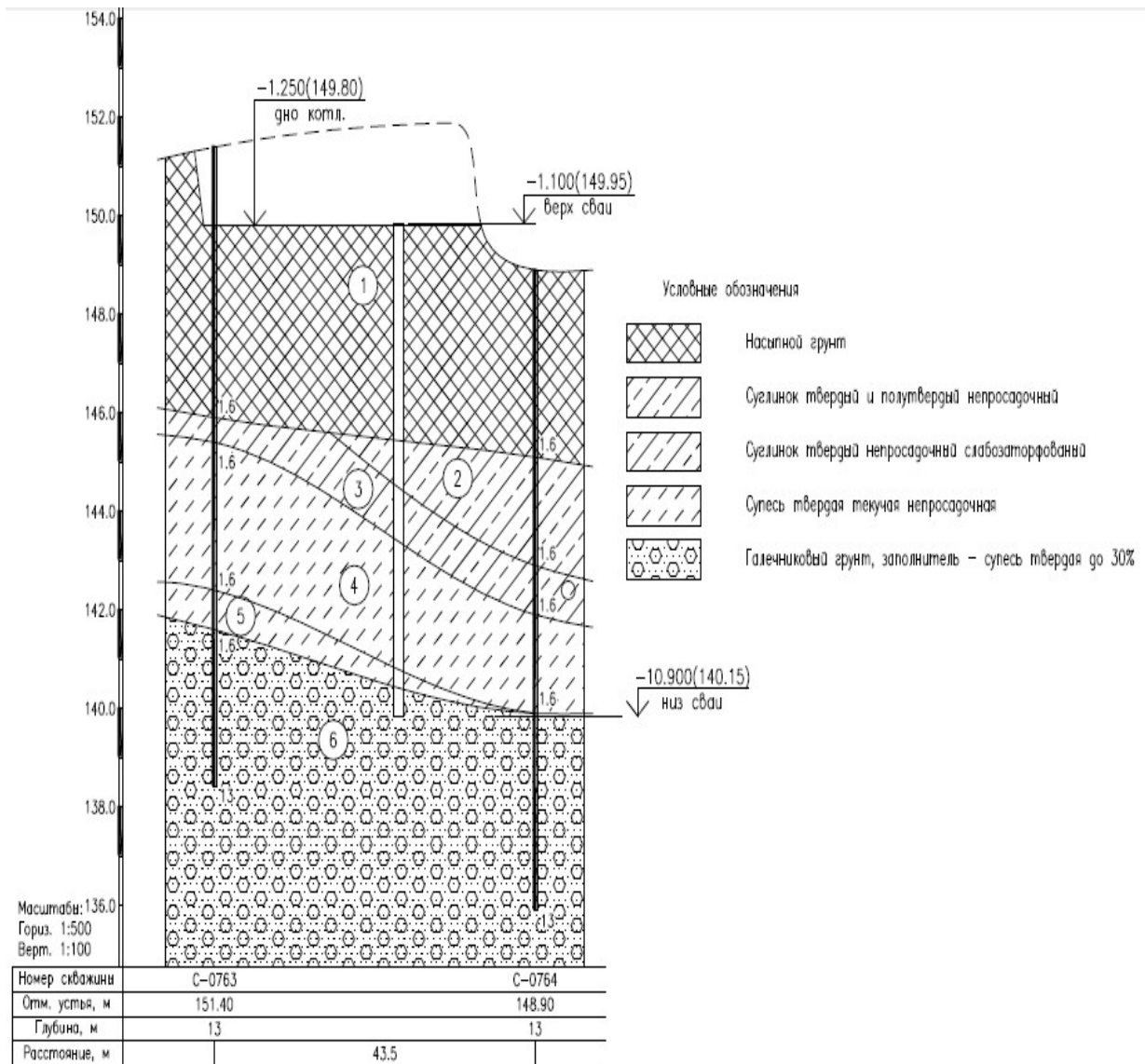


Рисунок 3.4 - Инженерно-геологический разрез.

Определение несущей способности забивной сваи

Несущая способность определяется как сдв свай-стойки по формуле:

$$F_d = \gamma_c \times R \times A = 1,0 \times 20000 \times 0,08 = 1608 \text{ кН} \quad (3.12)$$

- где γ_c – коэффициент условий работы, принимаемый равным 1,0;
 A – площадь опирания сваи на грунт, м²;
 $R = 20$ Мпа – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи.

Несущая способность буронабивной сваи по материалу определяется по формуле:

$$F_{dt} = \gamma_{B3} \times \gamma_{B5} \times \gamma_{CB} \times R_B \times A_B \times \gamma_s \times R_s \times A_s \quad (3.13)$$

где, γ_{B3} – коэффициент условий работы бетона, учитывающий бетонирование в вертикальном положении, принимаемый равным 0,85;

γ_{B5} – коэффициент условий работы бетона для свай 300 мм и более, равный 1,0;

γ_{CB} – коэффициент условий работы бетона, учитывающий влияние способа производства свайных работ, принимаемый 0,8;

$R_B = 14500$ кПа - расчетное сопротивление бетона сжатию, принимается по СНиП 3.03.01-87;

A_B - площадь поперечного сечения сваи, м²;

γ_s – коэффициент условий работы арматуры, принимается 1.0;

R_s – расчетное сопротивление арматуры, кПа;

A_s – площадь поперечного сечения арматуры, м²;

$$F_{dt} = 0.85 \times 1.0 \times 0.9 \times 14500 \times 0.08 \times 1.0 \times 365000 \times 0.000616 = 1112.2 \text{ кН}$$

При армировании свай 4Ø14A400 и классе бетона В25.

Допускаемую нагрузку на буронабивную сваю принимаем исходя из меньшего значения величины F_d .

$$N_{св} \leq \frac{F_d}{\gamma_k}, N_{св} \leq \frac{111.2}{1.4} = 794.5 \text{ кН} \quad (3.14)$$

где γ_k – коэффициент надежности, зависит от способа определения несущей способности свай;

F_d – несущая способность свай, кН;

$N_{св}$ – расчетная нагрузка на сваю, кН;

Это больше, чем принимают в практике проектирования и строительства. Поэтому ограничиваем значение допускаемой нагрузки на сваю, принимая ее 600 кН.

Размещение свай в фундаменте

Количество свай в кусте:

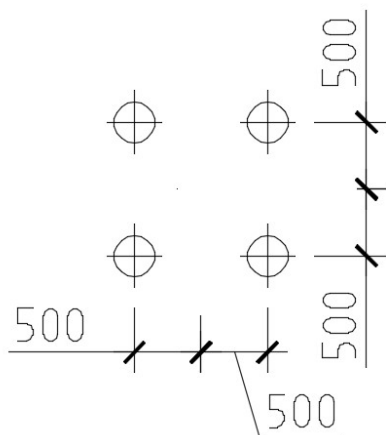
$$n = \frac{N}{F_d/\gamma} = \frac{888,3}{600} \approx 2 \text{ свая} \quad (3.15)$$

Принимаем 4 сваи (из условия надежности фундамента).

Нагрузка на сваю составит:

$$N_{св} = 888,3/4 = 222,075 \text{ кН} < 600 \text{ кН.}$$

а)



б)

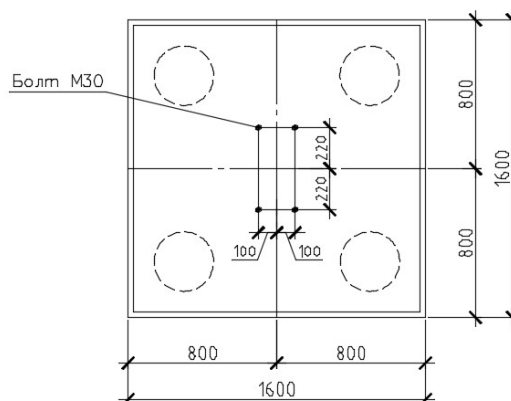


Рисунок 3.5 – а) расстановка свай, б) схема ростверка.

Армирование ростверка

Класс бетона ростверка по прочности принимаем В15.

Моменты, возникающие в ростверке, определяем по формулам

$$M_x = N_{св} \cdot x = 222,075 \cdot 0,32 = 71,06 \text{ кН*м} \quad (3.16)$$

$$M_y = N_{св} \cdot y = 222,075 \cdot 0,21 = 46,64 \text{ кН*м} \quad (3.17)$$

Сечение арматуры определяем по формулам:

$$\alpha_{n1} = \frac{I}{b \cdot h_{оп}^2 \cdot R_{bt}} = \frac{71,06}{1,6 \cdot 0,55^2 \cdot 8500} = 0,017, \quad \zeta = 0,999 \quad (3.18)$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \cdot h \cdot R_s} = \frac{71,06}{0,999 \cdot 0,55 \cdot 355000} = 0,0004 \text{ м}^2 = 4 \text{ см}^2 \quad (3.19)$$

$$\alpha_{n1} = \frac{I}{b \cdot h_{оп}^2 \cdot R_{bt}} = \frac{46,64}{1,6 \cdot 0,55^2 \cdot 8500} = 0,011, \quad \zeta = 0,999 \quad (3.20)$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta \cdot h \cdot R_s} = \frac{46,64}{0,999 \cdot 0,55 \cdot 355000} = 0,0002 \text{ м}^2 = 2 \text{ см}^2 \quad (3.21)$$

Принимаем конструктивно в обоих направлениях арматуру -10 диаметров 12 А400. Также устанавливаем арматурный блок с выпусками стержней для соединения с металлической колонной. Принимаем 4 диаметра 20 А240, L=1100мм.

Расчет стоимости возведения свайного фундамента

Таблица 3.3 – Расчет стоимости возведения свайного фундамента

№ п-п	Наименование	Ед.изм	Кол-во	Стоимость, руб.	
				единицы	всего
1-230	Разработка грунта бульдозером	1000м ³	0,02	33,8	0,68
5-92а	Устройство буронабивных свай	м ³	2,36	86	203,24
-	Арматура свай	т	0,14	240	34,09
-	Стекло жидкое	т	0,1	76,6	7,66
-	Трубка полиэтиленовая	км	0,512	480	245,76
6-2	Устройство подбетонки	м ³	0,4	39,1	15,64
6-23	Устройство монолитного ростверка	м ³	3	40,94	122,82
-	Стоимость арматуры ростверка	Т	0,01	240	2,4
	Обратная засыпка грунта бульдозером	1000м ³	0,01	14,9	0,15
	Итого				632,44

3.5 Сравнение вариантов устройства фундаментов

Для устройства фундаментов рассматриваю 2 варианта свай: сваи забивные С100.30 и сваи буронабивные. Сравнение веду по технико-экономическим показателем.

Сравнив варианты, выявил, что фундамент из забивных свай почти в 1,5 раза дешевле, чем фундамент из буронабивных свай.

Принимаю фундамент из забивных свай С100.30.

4 Технология строительного производства

4.1 Область применения

В бакалаврской работе на основании архитектурно-строительной и расчётно-конструктивной частей разработана технологическая карта на устройство металлического каркаса придорожного комплекса на автодороге «Енисейск-Красноярск» в районе пгт Большая Мурта.

В состав работ входят:

- монтаж колонн;
- монтаж балок;
- монтаж прогонов;
- сварка и антикоррозионное покрытие.

Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

- СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;
- СП 16.13330.2011 «Стальные конструкции»;
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
- ГОСТ 26433.2-94 «Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений»;
- ГОСТ 23118-2012 «Конструкции стальные строительные»;
- ВСН-193-81 «Инструкция по разработке ППР по монтажу строительных конструкций».
- Приказ Минтруд 336Н-2019 «Правила по охране труда в строительстве».

4.2 Общие положения

На основании ст.13 Федерального закона от 21.07.1997 N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов".

Исходными материалами для разработки проекта производства работ служат:

- 1) техническое задание на разработку проектно-технологической документации;
- 2) проект организации строительства, утвержденный в установленном порядке;
- 3) техническое заключение о грунтах;
- 4) генплан с существующими и проектируемыми зданиями, сооружениями, подземными и надземными сетями и коммуникациями;
- 5) необходимая рабочая документация, утвержденная к производству работ;
- 6) материалы и результаты технического обследования действующих предприятий, зданий и сооружений при их реконструкции;
- 7) требования к выполнению строительных, монтажных и специальных строительных работ в условиях действующего производства.

- Проект производства работ утверждается руководителем генподрядной строительно-монтажной организации, а по производству монтажных и специальных работ - руководителем соответствующей субподрядной организации по согласованию с генподрядной строительно-монтажной организацией.

При разработке проектных решений по организации строительных и производственных площадок, участков работ необходимо выделять опасные для людей зоны.

Зоны действия опасных и вредных производственных факторов, связанные с технологией и условиями производства работ при использовании грузоподъемных машин, определяются согласно СП 49.13330.2010 в ПОСе, а

остальные - в ППРк. Отступления от решений, принятых в ПОС, при разработке ППРк не допускаются без согласования с организацией, разработавшей ПОС.

Чертежи проектов организации строительства и проектов производства работ кранами рекомендуется выполнять в масштабе 1:50-1:200, а отдельные детали в масштабе 1:10-1:20, стройгенплан - в масштабе 1:500.

При строительстве объектов в стесненных условиях городской застройки рекомендуется применять грузоподъемные краны, отработавшие не более 80% нормативного срока службы, оборудованные современными приборами и устройствами безопасности.

Перед началом эксплуатации грузоподъемных машин необходимо обозначить опасные зоны работы.

На границах опасных зон устанавливаются сигнальные ограждения и знаки безопасности.

4.3 Технология и организация выполнения работ

Подготовительные работы

1. Основанием для начала работ по монтажу металлоконструкций зданий служит Акт технической готовности нулевого цикла (фундаментов) к монтажу. К акту приемки прилагают исполнительные геодезические схемы с нанесением положения опорных поверхностей в плане и по высоте.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. 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

10. 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.

11. 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.

12. Основные операции при монтаже колонн: строповка, подъем, наводка на опоры, выверка и закрепление. Стропуют колонны за верхний конец, либо в уровне опирания подкрановых балок. В некоторых случаях для понижения центра тяжести к башмаку колонны крепят дополнительный груз. Колонны захватывают стропами или полуавтоматическими захватными приспособлениями. После проверки надежности строповки колонну устанавливает звено из 4-х рабочих. Звеньевой подает сигнал о подъеме колонны. На высоте 30-40 см над верхним 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.

Монтаж колонны выполнить по схеме, показанной на Рисунке 4.3.1

Перед монтажом колонну укладывают на деревянные подкладки (1). Колонну переводят монтажным краном из горизонтального (2) в вертикальное (3), а затем и в проектное положение (4).

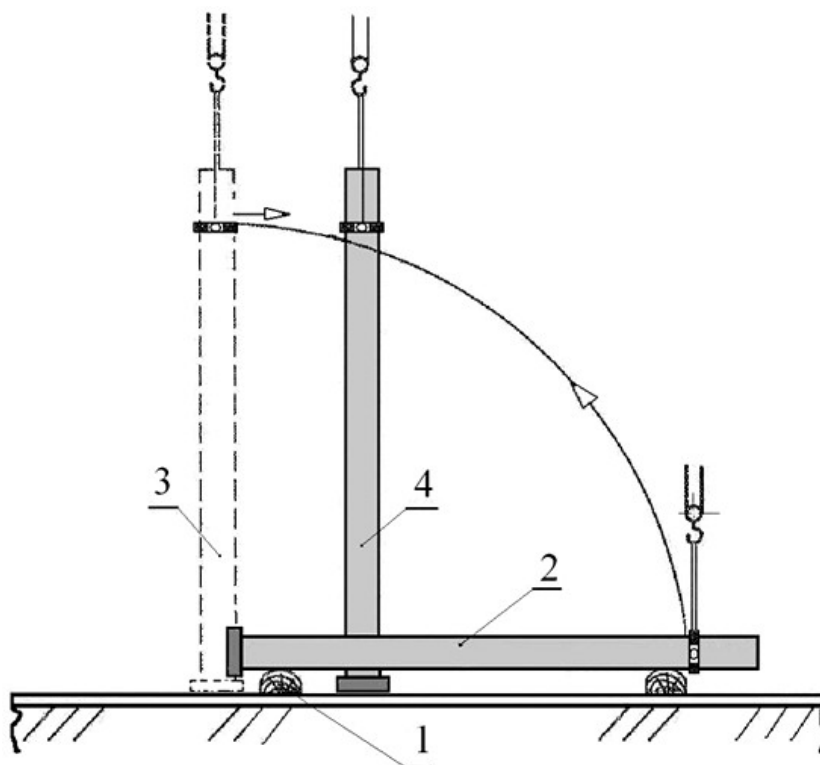


Рисунок 4.3.1 - Монтаж колонны

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 монтажной оснастки (подкосов, связей, кондукторов и т.п.), типоразмер которой зависит от размеров и конструкции монтируемой колонны. Временное закрепление колонны расчалками показано на Рисунке 4.3.1. Инвентарная

расчалка с натяжным устройством (1) прикреплена к колонне (2) и к инвентарному железобетонному блоку (3) (или к ранее смонтированному элементу каркаса).

Постоянное закрепление колонн, балок и прогонов произвести сваркой согласно проекту.

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

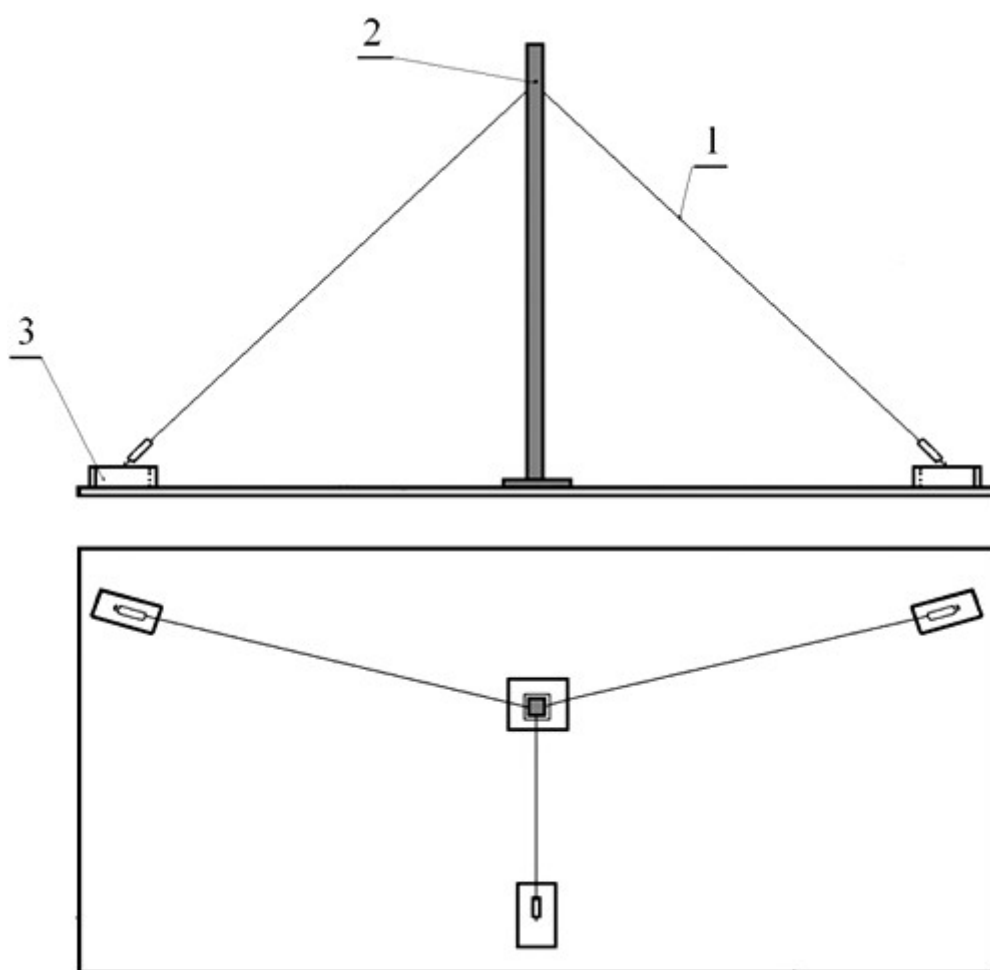


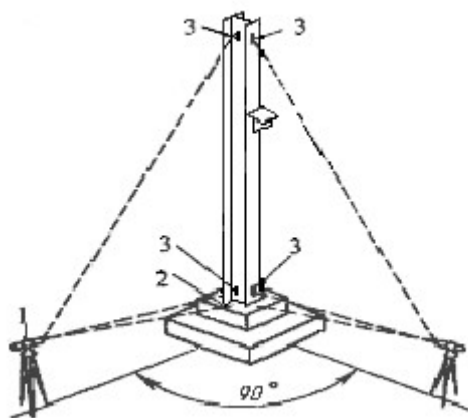
Рисунок 4.3.2 - Временное крепление колонны

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

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

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 (смотри Рисунок 4.3.3).

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.



1 - теодолит; разбивочные оси: 2 - на фундаменте; 3 - на колонне.

Рисунок 4.3.3 - Контроль установки колонны по вертикали

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 балку покрытия за две или четыре точки.

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

После монтажа балок монтируют горизонтальные связи, прогоны и фахверковые конструкции.

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

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

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-четырех 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.

4.4 Требования к качеству и приемке работ

1. 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».

2. С целью обеспечения необходимого качества монтажа конструкций, монтажно-сборочные работы подвергнуть контролю на всех стадиях их выполнения. Производственный контроль подразделяется на входной, операционный (технологический), инспекционный и приемочный. 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.

3. 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.

Входной контроль проводится с целью выявления отклонений от этих требований. Входной контроль поступающих металлических конструкций осуществляется внешним осмотром и путем проверки их основных геометрических размеров и наличие рисок. Каждое изделие должно иметь маркировку, выполненную несмываемой краской. Если отклонения превышают допуски, заводам-изготовителям направляют рекламации, а конструкции бракуют. Все конструкции, соединительные детали, а также средства крепления, поступившие на объект, должны иметь сопроводительный документ (паспорт), в котором указываются наименование конструкции, ее марка, масса, дата изготовления. Паспорт является документом, подтверждающим соответствие конструкций рабочим чертежам, действующим ГОСТам или ТУ.

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

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

При операционном (технологическом) контроле надлежит проверять соответствие выполнения основных производственных операций по монтажу

требованиям, установленным строительными нормами и правилами, рабочим проектом и нормативными документами.

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

5. По окончании монтажа конструкций производится приемочный контроль выполненных работ, при котором проверяющим представляется следующая документация:

- детализированные чертежи конструкций;
- журнал работ по монтажу строительных конструкций;
- акты освидетельствования скрытых работ;
- акты промежуточной приемки смонтированных конструкций;
- исполнительные схемы инструментальной проверки смонтированных конструкций;
- документы о контроле качества сварных соединений;
- паспорта на конструкции;
- сертификаты на металл.

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

7. Результаты контроля качества, осуществляемого техническим надзором заказчика, авторским надзором, инспекционным контролем и замечания лиц, контролирующих производство и качество работ, должны быть занесены в Журнал работ по монтажу строительных конструкций (Рекомендуемая форма приведена в Приложении 1*, СП 48.13330.2011) и фиксируются также в Общем журнале работ (Рекомендуемая форма приведена в Приложении 1*, СП 48.13330.2011. Вся приемо-сдаточная документация должна соответствовать требованиям СП 48.13330.2011.

8. Качество производства работ обеспечивать выполнением требований к соблюдению необходимой технологической последовательности при

выполнении взаимосвязанных работ и техническим контролем за ходом работ, изложенным в Проекте организации строительства и Проекте производства работ, а также в Схеме операционного контроля качества работ.

Контроль качества монтажа ведут с момента поступления конструкций на строительную площадку и заканчивают при сдаче объекта в эксплуатацию.

9. Пооперационный контроль качества монтажных работ приведен в Таблице 4.4.1.

Таблица 4.4.1 – Контроль качества монтажных работ

Наименование операций, подлежащих контролю	Предмет, состав и объем проводимого контроля, предельное отклонение	Способы контроля	Время проведения контроля	Кто контролирует
Монтаж колонн	Смещение осей колонн относительно разбивочных осей ± 5 мм. Отклонение осей колонн от вертикали в верхнем сечении - 10 мм. Кривизна колонны - 0,0013 расстояния между точками закрепления.	Теодолит, рулетка, нивелир	Во время монтажа	Прораб
Отметки опорных узлов	Отклонение верха опорного узла от проектного - ≤ 20 мм.	Уровень, нивелир	"-"	"-"
Монтаж балок	Смещение осей балок относительно разбивочных осей колонн - ≤ 5 мм. Отклонение от совмещения оси балки с рисками на колонне - ≤ 8 мм.	Теодолит, рулетка, нивелир	"-"	"-"

10. На объекте строительства вести Общий журнал работ, Журнал авторского надзора проектной организации, Журнал работ по монтажу

строительных конструкций, Журнал геодезических работ, Журнал сварочных работ, Журнал антикоррозийной защиты сварных соединений.

Контроль качества сварочных работ

Для приемки сварочных работ швы сварных соединений по окончании сварки очистить от шлака, брызг и наплывов металла. Непровары, наплывы, прожоги, трещины всех видов, размеров и расположения, оплавление основного металла не допускаются.

Дефекты сварных швов, которые необходимо учитывать при оценке качества сварочных работ, приведены в Таблице 4.4.2.

Таблица 4.4.2 - Допускаемые размеры дефектов сварных швов

Дефекты	Характеристика дефектов	Допускаемые размеры дефектов
Газовая полость	Максимальный размер полости	Не более 3 мм
Поры	Доля суммарной площади пор	Не более 1-4%
	Максимальный размер поры	2 мм
Шлаковые включения	Максимальный размер	2 мм
Непровары	Расстояния между непроварами	Не более 2 мм
Зазор между свариваемыми деталями	Максимальный размер	2 мм
Подрезы	Глубина подреза	Не более 1,0 мм
Выпуклость	Высота выпуклости	Не более
	- стыковой шов	5 мм
	- угловой шов	3 мм

Уменьшение катета шва	Разница в катетах (по проекту и по факту)	Не более 1 мм
Асимметрия углового шва	Разница в катетах углового шва	Не более 1,5 мм
Вогнутость корня шва, утяжка	Глубина утяжки	Не более 0,5 мм

Сварные швы с выявленными дефектами подлежат исправлению. Исправление сварных швов производить ручной дуговой сваркой, электродами того же типа диаметром 3 или 4 мм.

Наружные дефекты в виде неполномерных швов, подрезов и не заплавленных кратеров заварить с последующей зачисткой. Участки с поверхностными порами, шлаковыми включениями и несплавлениями предварительно обработать абразивным инструментом на глубину залегания, заварить и зачистить поверхность шва. Ожоги поверхности основного металла от сварочной дуги зачистить абразивным инструментом (например, наждачным кругом) на глубину 0,5-0,7 мм.

При появлении в металле шва трещины необходимо прекратить сварку до установления причины трещинообразования. Сварку разрешается возобновить после устранения трещины и принятия мер по предотвращению образования трещин.

Для устранения трещины следует:

- установить расположение, протяженность и глубину трещины,
- засверлить сверлом диаметром 5-8 мм концы трещины с припуском 15 мм в каждую сторону,
- выполнить Y-образную разделку кромок с углом раскрытия 60-70°,
- заварить разделку кромок электродами диаметром 3 или 4 мм.

Заварку разделки следует выполнить с предварительным подогревом металла до температуры 150-250 °С, поддерживать ее в процессе сварки и после ее окончания в течение времени из расчета 1,5-2 мин на 1 мм толщины металла.

Исправленный сварной шов подлежит контролю ультразвуковой дефектоскопией .

4.5 Материально-технические ресурсы

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

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу – наиболее тяжелый элемент – колонна К-1 I30K2 – 0,84т.

Монтажная масса:

$$M_M = M_э + M_Г = 0,84 + 0,14 = 0,98 \text{ т.} \quad (4.5.1)$$

где $M_Г$ – масса грузозахватного устройства, строп 4СК1-6.3/5000 $m=0,14$ т;

$M_э$ – масса плиты покрытия (самого тяжелого элемента).

Высота подъема грузового крюка:

$$H_K = h_0 + h_з + h_э + h_Г = 10,8 + 0,5 + 7,1 + 2,2 = 20,6 \text{ м} \quad (4.5.2)$$

где h_0 - высота здания, м;

$h_з$ - запас по высоте, (0,5 м);

$h_э$ - высота элемента в монтажном положении, (7,1 м – колонна К-1);

$h_{ст}$ - высота строповки, измеряемая от верха монтажного элемента до крюка крана = 2,2 м;

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_c = H_k + h_n = 20,60 + 2 = 22,60 \text{ м,} \quad (4.5.3)$$

где h_n – высота полиспаста в стянутом состоянии, $h_n=2$ м.

г) Требуемый монтажный вылет крюка:

$$L_{\kappa} = \frac{(\epsilon + \epsilon_1 + \epsilon_2)(H_c - h_{ш})}{h_2 + h_n} + \epsilon_3 = \frac{(0,5 + 0,15 + 0,5)(22,60 - 2)}{2,2 + 2} + 1,15 = 6,79 \text{ м}$$

(4.5.4)

где b – минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом: $b=0,5\text{м}$;

b_1 – расстояние от центра тяжести элемента до края элемента приближенного к стреле, м;

b_2 – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента, м;

b_3 – расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы, м;

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

д) Требуемая длина стрелы:

$$L_c = \sqrt{(l_{\kappa} - \epsilon_3)^2 + (H_c - h_{ш})^2} = \sqrt{(6,79 - 1,15)^2 + (22,60 - 2)^2} = 21,39 \text{ м}$$

(4.5.5)

Исходя из монтажной массы наиболее тяжелого элемента, высоты подъема и требуемого вылета стрелы выбираем самоходный кран КС-55729-1В-3 «Галичанин» и кран КС-5576Б «Ивановец», произведем сравнение кранов по технико-экономическим показателям.

Для КС-55729-1В-3 «Галичанин»:

1. Расчет продолжительности монтажных работ:

Продолжительность пребывания крана на объекте

$$T_{\kappa} = T_o + T_{\text{тр}} + T_{\text{м}} + T_{\text{оп}} + T_{\text{д}}, \quad (4.5.6)$$

где T_o – время крана непосредственно на монтаже (29,0 смен);

$T_{\text{тр}}+T_{\text{м}}+T_{\text{оп}}+T_{\text{д}}$ – время на транспортирование крана на объект, его монтаж, опробование, пуск и демонтаж по МДС «Выбор монтажных кранов» Приложение 1, табл.1-4; ($T_{\text{тр}}+T_{\text{м}}+T_{\text{оп}}+T_{\text{д}}=0,5$ смен).

$$T_{\kappa} = 29,0 + 0,5 = 29,5 \text{ см.}$$

2. Трудоемкость монтажных работ:

$$Q = Q_{\text{ед}} + Q_{\text{маш}} + Q_{\text{рем}} + Q_{\text{монт}}, \quad (4.5.7)$$

где $Q_{\text{ед}}$ – единовременные затраты труда, определяются по МДС «Выбор монтажных кранов» Приложение 1, табл.1-4;6 ;

$Q_{\text{маш}}$ – затраты труда машинистов (по ЕНиР в Таблице 4.7.1 раздела ТК);

$Q_{\text{рем}}$ – затраты на ремонт крана по МДС «Выбор монтажных кранов» Приложение 1, табл.1-4;

$Q_{\text{монт}}$ – затраты труда монтажников (по ЕНиР в Таблице 4.7.1 раздела ТК);

$$Q = 1,0 + 14,89 + 0,48 + 62,76 = 79,13 \text{ чел-см.}$$

3. Себестоимость монтажа единицы объема монтажных работ:

$$C = \frac{1,08(C_{\text{маш-см}} \cdot T_{\text{к}} + C_{\text{ед}}) + 1,5 \cdot Z_{\text{п}}}{V}, \quad (4.5.8)$$

где $C_{\text{маш-см}}$ – стоимость машино-смены работы крана ($C_{\text{маш-см}} = 41,16$ руб);

$Z_{\text{п}}$ – сумма заработной платы машинистов (по ЕНиР в Таблице 5.7.1 раздела ТК);

$C_{\text{ед}}$ – стоимость единовременных затрат ($C_{\text{ед}} = 73,1$ руб);

$T_{\text{к}}$ – продолжительность работы крана на объекте, смен;

V – объем работ.

$$C = \frac{1,08(41,16 \cdot 29,5 + 73,1) + 1,5 \cdot 49,65}{453,15} = 3,23 \text{ руб}$$

4. Приведенные затраты на кран:

$$Z_{\text{пр.уд.}} = C + E_{\text{н}} \cdot K_{\text{уд}}, \quad (4.5.9)$$

где $E_{\text{н}}$ – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений ($E_{\text{н}} = 0,15$);

$K_{\text{уд}}$ – удельные капитальные вложения, определяются по формуле:

$$K_{\text{год}} = \frac{C_{\text{инв}} \cdot T_{\text{см}}}{P_3 \cdot T_{\text{год}}}, \quad (4.5.10)$$

где $C_{\text{инв}}$ – балансовая стоимость крана по МДС «Выбор монтажных кранов» Приложение 1, табл.1-4;

$T_{\text{год}}$ – нормативное число часов работы крана в году ($T_{\text{год}} = 3370$ ч);

$T_{\text{см}}$ – число часов работы в смены ($T_{\text{см}} = 8$ ч);

P_3 – эксплуатационная сменная производительность крана по МДС «Выбор монтажных кранов» Приложение 1, табл.1-4.

$$K_{\text{год}} = \frac{28800 \cdot 8}{7,52 \cdot 3000} = 10,21 \text{ руб},$$

$$З_{\text{пр.уд}} = 3,23 + 0,15 \cdot 10,21 = 4,76 \text{ руб/м}^3.$$

Для КС-5576Б «Ивановец»:

1. Продолжительность пребывания крана на объекте рассчитываем по формуле 4.5.6:

$$T_o + T_{\text{тр}} + T_{\text{м}} + T_{\text{оп}} + T_{\text{д}} = 29,0 + 4,2 = 33,2 \text{ смен.}$$

2. Трудоемкость монтажных работ рассчитываем по формуле 4.5.7:

$$Q = 4,72 + 14,89 + 8,64 + 62,76 = 91,01 \text{ ч-см.}$$

3. Себестоимость монтажа единицы объема монтажных работ рассчитываем по формуле 4.5.8:

$$C = \frac{1,08(47,39 \cdot 13 + 63,2) + 1,5 \cdot 598,97}{(26 + 50 + 13)} = 11,03 \text{ руб}$$

4. Приведенные затраты на кран рассчитываем по формуле 4.5.9:

$$З_{\text{пр.уд}} = 11,03 + 0,15 \cdot 11,44 = 12,75 \text{ руб/шт.}$$

$$K_{\text{год}} = \frac{40700 \cdot 8,2}{8,1 \cdot 3600} = 11,44 \text{ руб.}$$

Таблица 4.5.1 -Технико-экономические показатели выбора кранов

Показатели	КС-55729-1В-3	КС-5576Б
продолжительность монтажных работ, смен	29,5	33,2
трудоемкость монтажа, чел/смен	79,13	91,01
себестоимость монтажа, руб..	3,23	11,03
приведенные затраты, руб..	4,76	12,75

Исходя из технико-экономических показателей сравнения кранов выбираем самоходный кран КС-55729-1В-3 «Галичанин» со следующими техническими характеристиками: максимальная грузоподъемность 32 тонн, вылет стрелы 37 м. (Технические характеристики показаны на рисунке 4.5.1).

По рисунку 4.5.1 видно, что при вылете 20 м кран может поднять вес, равный 2,6 т., что удовлетворяет необходимым требованиям.

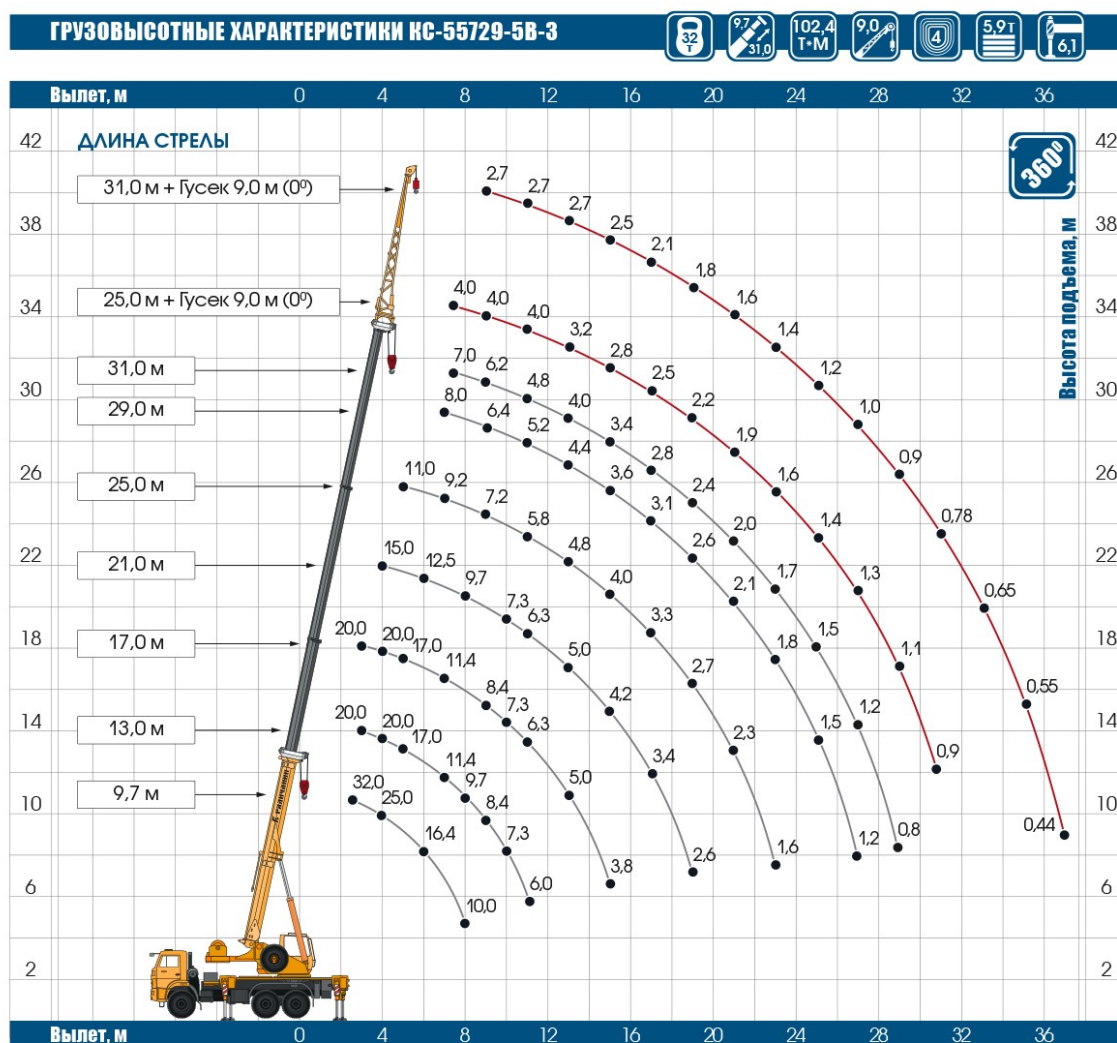


Рисунок 4.5.1 – Самоходный кран КС-55729-1В-3

Поперечная привязка крана КС-55729-1В-3

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

$$B=R_{\text{пов}}+l_{\text{без}}=3,46+1=4,46 \text{ м}, \quad (4.5.8)$$

где $R_{\text{пов}}$ – радиус, описываемый хвостовой частью поворотной платформы крана;

$l_{\text{без}}$ – минимально допустимое расстояние от хвостовой части поворотной платформы крана до наиболее выступающей части здания (для стреловых самоходных кранов $l_{\text{без}} \geq 1,0$ м).

Для монтажа стального каркаса требуются материально-технические ресурсы: средства механизации и технологической оснастки, инструмент и приспособления. Потребность в основных ресурсах приведена в таблице 4.5.1.

Таблица 4.5.1 - Средства механизации, инструмент и приспособления для монтажа стального каркаса

Наименование технологического процесса	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Монтажные работы	Кран монтажный КС-55729-1В-3	Грузоподъемность $Q=32$ т; максимальный грузовой момент – 102,4т.м. макс. вылет стрелы – 37 м; макс. высота подъема-34 м; длина* ширина* высота - 12000*2550*3800 мм.	1

	Комплект инструмента для монтажных работ	Состав комплекта: монтажные ломы, молотки, кувалды, зубило, напильник, рулетка, линейка, уровень, угольник	2
	Стропы по ГОСТ 25573-82	Двухветвевой и четырехветвевой	6
Погрузочно-разгрузочные работы	Кран монтажный КС-55729-1В-3	Грузоподъемность Q=32 т; максимальный грузовой момент - 102,4т.м. макс. вылет стрелы – 37 м; макс. высота подъема-34 м; длина* ширина* высота - 12000*2550*3800 мм.	1
Подготовка свариваемых поверхностей	Молоток пневматический ИП-4119	Энергия удара - 12,5 Дж	2
	Машина ручная шлифовальная УШМ-2100	Диаметр круга 200/125 мм	2
	Кромкорез электрический ИЭ-6502	Толщина подготавливаемых кромок - 22 мм	1
Сварочные работы	Электросварочный аппарат типа АС-500	Сварочный ток - 500 А; Мощность - 30 кВт	2
	Комплект инструмента для сварочных работ	Состав комплекта: электрододержатели, зубила, молотки, отвертки диэлектрические, плоскогубцы, напильники, щетки из проволоки, метр складной, чертилка, циркуль	2
Средства подмащивания	Лестницы монтажные приставные ЛП-11	Высота подъема до 12 м	4

Нормы расходов материалов при устройстве металлокаркаса приведены в Таблице 4.5.2.

Таблица 4.5.2 – Материалы и изделия

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Норма расхода на единицу измерения	Потребность
Монтажные работы	Конструкции стальные приспособлений для монтажа, Е9-1.1	кг	4,88	346,48
Монтажные работы	Болты с гайками и шайбами, ГОСТ 7798-70	кг	4,4	312,40
Сварочные работы	Электроды Э-42А, УОНИ 13/45, ГОСТ 9466-75	кг	2,6	184,60
Сварочные работы	Кислород чистый 99%, ГОСТ 5583-78	м ³	2,5	177,50
Сварочные работы	Пропан-бутан	кг	0,8	56,80
Погрузочно-разгрузочные работы	Доски необрезные толщиной 40 мм, IVс, ГОСТ 24454-80	м ³	0,027	1,917
Погрузочно-разгрузочные работы	Бревна строительные хвойных пород, ГОСТ 9463-88	м ³	0,01	0,71
Монтажные работы	Гвозди строительные, ГОСТ 4028-63	кг	0,26	18,46
Монтажные работы	Катанка горячекатаная	кг	0,03	2,13
Монтажные работы	Сталь прокатная	кг	1,94	137,74
Монтажные работы	Канаты стальные	кг	0,6	42,60
Монтажные работы	Канаты пеньковые	кг	0,1	7,10
Антикоррозионная обработка	Грунтовка ГФ-021, ГОСТ 25129-82	кг	0,31	22,01
Антикоррозионная обработка	Растворитель	кг	0,06	4,26

Определение объемов работ

Таблица 4.5.3- Подсчет объемов работ

№ п/п	Наименование видов работ и конструктивных элементов	Единица измерения	Объём работ	Прим.
1	Металлические колонны	шт.	26	
2	Металлические балки	шт.	151	
3	Металлические прогоны	шт.	107	
4	Стойки фахверка	шт.	23	
5	Связи	шт.	24	
6	Сварка деталей	10 м шва	64,2	
7	Антикоррозионное покрытие	10 стыков	25,8	

4.6 Техника безопасности и охрана труда

1. При производстве монтажных работ следует руководствоваться действующими нормативными документами:

- СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;

- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

- ГОСТ 12.3.002-2014 «Процессы производственные»;

- ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность»;

- ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ».

2. 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.

3. 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. Решения по технике безопасности должны учитываться и находить отражение в организационно-технологических картах и схемах на производство работ.

5. Монтажные работы следует вести только при наличии проекта производства работ, технологических карт или монтажных схем. При отсутствии указанных документов монтажные работы вести запрещается.

В проектах производства работ следует предусматривать рациональные режимы труда и отдыха в соответствии с различными климатическими зонами страны и условиями труда.

Порядок выполнения монтажа конструкций, определенный проектом производства работ, должен быть таким, чтобы предыдущая операция полностью исключала возможность опасности при выполнении последующих.

6. Монтаж конструкций должны проводить монтажники, прошедшие специальное обучение и ознакомленные со спецификой монтажа металлических конструкций.

Работы по монтажу металлических конструкций разрешается производить только исправным инструментом, при соблюдении условий его эксплуатации. Монтажникам выполняющим работы на высоте выполнять работы при страховке монтажными поясами, прикрепленным к местам, указанным производителем работ. Монтажный пояс должен быть испытан, и иметь бирку.

7. Перед допуском к работе по монтажу металлоконструкций руководители организаций обязаны обеспечить обучение и проведение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте. Ответственность за правильную организацию безопасного ведения работ на объекте возлагается на производителя работ и мастера.

8. Рабочие, выполняющие монтажные работы, обязаны знать:

- опасные и вредные для организма производственные факторы выполняемых работ;
- правила личной гигиены;
- инструкции по технологии производства монтажных работ, содержанию рабочего места, по технике безопасности, производственной санитарии, противопожарной безопасности;
- правила оказания первой медицинской помощи.

9. В целях безопасности ведения работ на объекте бригадир обязан:

перед началом смены лично проверить состояние техники безопасности во всех рабочих местах руководимой им бригады и немедленно устранить обнаруженные нарушения. Если нарушения не могут быть устранены силами бригады или угрожают здоровью или жизни работающих, бригадир должен доложить об этом мастеру или производителю работ и не приступать к работе;

Постоянно в процессе работы обучать членов бригады безопасным приемам труда, контролировать правильность их выполнения, обеспечивать трудовую дисциплину среди членов бригады и соблюдение ими правил внутреннего распорядка и немедленно устранять нарушения техники безопасности членами бригады;

Организовать работы в соответствии с проектом производства работ;

Не допускать до работы членов бригады без средств индивидуальной защиты, спецодежды и спецобуви;

Следить за чистотой рабочих мест, ограждением опасных мест и соблюдением необходимых габаритов;

Не допускать нахождения в опасных зонах членов бригады или посторонних лиц. Не допускать до работы лиц с признаками заболевания или в нетрезвом состоянии, удалять их с территории строительной площадки .

10. Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

- ознакомить рабочих с Рабочей технологической картой под роспись;
- следить за исправным состоянием инструментов, механизмов и приспособлений;
- разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций.

11. Применять электрические машины (электрифицированный инструмент) следует с соблюдением требований ГОСТ 12.2.013.0-91 и ОСТ 36-108-83;

применять ручные электрические машины допускается только в соответствии с назначением, указанным в паспорте;

перед началом работы следует проверить исправность машины: исправность кабеля (шнура), четкость работы выключателя, работу на холостом ходу.

К работе с ручными электрическими машинами (электрифицированным инструментом) допускаются лица, прошедшие производственное обучение и имеющие квалификационную группу по технике безопасности.

12. Перед началом работ машинист грузоподъемного крана должен проверить:

- механизм крана, его тормоза и крепление, а также ходовую часть и тяговое устройство;
- исправность приборов и устройств безопасности на кране (конечных выключателей, указателя грузоподъемности в зависимости от вылета стрелы, сигнального прибора, аварийного рубильника, ограничителя грузоподъемности и др.);
- стрелу и ее подвеску;
- состояние канатов и грузозахватных приспособлений (траверс, крюков).

- на холостом ходу все механизмы крана, электрооборудование, звуковой сигнал, концевые выключатели, приборы безопасности и блокирующие устройства, тормоза и противоугонные средства. При обнаружении неисправностей и невозможности их устранения своими силами крановщик обязан доложить механику или мастеру. Работать на неисправном кране запрещается.

13. При производстве работ по монтажу конструкций необходимо соблюдать следующие правила:

- нельзя находиться людям в границах опасной зоны.
- при работе со стальными канатами следует пользоваться брезентовыми рукавицами;
- запрещается во время подъема грузов ударять по стропам и крюку крана;
- запрещается стоять, проходить или работать под поднятым грузом;
- запрещается оставлять грузы, лежащими в неустойчивом положении;
- машинист крана не должен опускать груз одновременно с поворотом стрелы;
- не бросать резко опускаемый груз.

14. Из-за значительной площади монтируемых панелей и сильного ветра могут возникнуть трудности с проведением работ. Когда скорость ветра превысит 8 м/с, следует остановить работы с подвешенными конструкциями и работы, связанные с личной безопасностью. Если ветер сильнее, чем 10,7 м/с необходимо остановить все работы на высоте. Перед окончанием рабочей смены необходимо, с учётом преобладающего ветра, прикрепить смонтированные панели всеми винтами, а не смонтированные панели на кровле допускается оставлять только связанными в пакеты и закреплёнными к несущим конструкциям.

4.7 Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

Калькуляция трудовых затрат и машинного времени приведена на период устройства металлического каркаса проектируемого объекта и отражает количество и движение рабочих во время строительства.

Таблица 4.7.1 – Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

N п/ п	Обосно-вание	Наименование работ	Объём работ		Состав звена	На единицу		На объём	
			ед. изм.	кол-во		Н вр, чел/ч	Н вр, маш/ч	Q, чел/час	Q, маш/час
Надземная часть									
1	Е1-6, табл. 2, 17а,б	Разгрузка конструкций	100 т.	0,99	Машинист крана 4р-1; Такелажник 2р-2	23,0	11,5	22,77	11,39
2	Е5-1-9, табл. 1, 1а,б	Монтаж колонн	шт.	26	Машинист крана 6р-1; Монтажник 6р,5р,3р-1; 4р-2	3,5	0,7	91,0	18,20
3	Е5-1-6, табл.2, 16,3б	Монтаж связей	шт.	24	Машинист 6р-1 Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1	0,3	0,1	7,2	2,4
4	Е5-1-6, табл.2, 16,3б	Монтаж балок	шт.	151	Машинист 6р-1 Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1	1,3	0,43	196,3	64,93
5	Е5-1-6, табл.2, 16,3б	Монтаж прогонов	шт.	107	Машинист 6р-1 Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1	0,3	0,1	32,1	10,7
6	Е5-1-6, табл.2, 13,3з	Монтаж стоек фахверка	шт.	23	Машинист 6р-1 Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1	0,96	0,32	22,08	7,36
7	Е22-1-1	Сварка деталей	10 м шва	64,2	Электросварщик и 3р,4р,5р,6р-1	3,0	-	192,6	-
8	Е4-1-22	Антикоррозионное покрытие сварных соединений	10 ст-в	25,8	Монтажники 4р,2р-1	1,1	-	28,38	-
Итого								592,43	114,98

4.8 Техничко-экономические показатели

Таблица 4.8.1 – Техничко-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Кол-во
1	Объем работ	т.	99,154
2	Трудоемкость	чел-см	173,0
3	Выработка на одного рабочего в смену	т.	0,57
4	Продолжительность работ	дни	10
5	Максимальное количество рабочих	чел.	15

5 Организация строительного производства

5.1 Область применения строительного генерального плана

Строительный генеральный план для придорожного комплекса на автодороге «Красноярск-Енисейск» в районе пгт Большая Мурта разработан с целью решения вопросов рационального использования строительной площадки, расположения административно-бытовых помещений, временных дорог, сетей водопровода, канализации, энергосбережения.

Зона обслуживания крана определена максимально необходимым вылетом стрелы крана. Опасная зона определяется по СНиП 12.03.2001 и РД-11-06-2007.

Конструкция ограждения строительной площадки должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23407-78.

Высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6 м, а участков работы – не менее 1,2 м. Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2 м и должны быть оборудованы сплошным защитным козырьком. Ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

Козырек должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов.

Места проходов людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2м от стены здания.

Временные дороги и пешеходные дорожки могут иметь покрытие из щебня.

Ширина ворот на въездах на строительную площадку должна быть не менее 4м.

На строительной площадке у выезда должно оборудоваться место очистки и мойки колес машин от грязи.

Скорость движения автотранспорта на стройплощадке вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/час на прямых участках и 5 км/час – на поворотах.

Места приема раствора и бетонной смеси на строительной площадке должны иметь твердое покрытие.

Первичные средства пожаротушения размещаются на строительной площадке в местах складирования материалов, административно-бытовых помещений в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в Российской Федерации».

Для уменьшения загрязнения окружающей среды строительные отходы должны собираться на стройплощадке в контейнеры. Контейнеры должны устанавливаться в отведенном для них месте и вывозиться за пределы строительной площадки. Место установки контейнеров указывается на стройгенплане.

У санитарно-бытовых помещений также устанавливаются контейнеры для сбора мусора и пищевых отходов.

Освещенность площадок должна соответствовать требованиям СП 52.13330.2016 «естественное и искусственное освещение» и ГОСТ 12.1.046-2014 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок».

На общеплощадочном стройгенплане показываем размещение возводимых постоянных и временных сооружений.

Проектирование СГП включает привязку грузоподъемных механизмов, проектирование временных проездов и автодорог, складского хозяйства, бытовых городков, временных инженерных коммуникаций.

5.2 Определение зон действия монтажных кранов и грузоподъемных механизмов с учетом реальных условий строительства

При размещении строительного крана установили опасную для людей зону, в пределах 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.

В целях создания условий безопасного ведения работ действующие нормативы предусматривают: монтажную зону, зону обслуживания краном, перемещения груза, опасную зону работы крана, опасную зону дорог.

1. Монтажная зона: при высоте здания 10,8 м монтажную зону принимаем между значениями 3,5 м (для высоты здания до 10 метров) и 5 м (для высоты здания до 20 метров) методом линейной интерполяции 3,6 метров + $l_{\text{max.эл.}} = 10,7$ метров по СНиП 12-03-2001.

2. Зона обслуживания крана:

$$R_{\text{max}} = l_{\text{к}} = 23 \text{ м}, \quad (5.2.1)$$

3. Зона перемещения груза:

$$R_{\text{п.гр.}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max.эл.}} = 23 + 0,5 \cdot 7,1 = 24,1 \text{ м}. \quad (5.2.2)$$

где R_{max} – максимальный вылет крюка крана;

$l_{\text{max.эл.}}$ – длина наибольшего перемещаемого груза.

4. Опасная зона работы крана:

$$R_0 = R_{\text{max}} + 0,5B_{\text{гр.}} + l_{\text{max.эл.}} + X = 23 + 0,5 \cdot 0,3 + 7,1 + 4 = 34,25 \text{ м}. \quad (5.2.3)$$

где X – максимальное расстояние отлета груза;

$B_{\text{гр.}}$ - наименьший габарит перемещаемого груза.

5.3 Проектирование временных проездов и автодорог

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильных транспортом.

Постоянные подъезды не обеспечивают строительство из-за несоответствия трассировки и габаритов, в связи с этим устроили временные дороги. Временные дороги – самая дорогая часть временных сооружений, стоимость временных дорог составляет 1-2 % от полной сметной стоимости строительства.

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане обеспечивает подъезд к складам и бытовым помещениям. При разработке схемы движения автотранспорта максимально используем существующие и проектируемые дороги. Построечные дороги предусмотрены кольцевыми. При трассировке дорог соблюдаются максимальные расстояния:

– между дорогой и складской площадкой – 1 м.

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

Радиусы закругления дорог приняли 12 м, но при этом ширина проездов в пределах кривых увеличивается с 3,5 до 5 м.

5.4 Проектирование складского хозяйства и производственных мастерских

Необходимый запас материалов на складе:

$$P = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.4.1)$$

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

T – продолжительность расчетного периода, дн.;

T_n – норма запаса материала, дн.;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материала на склад;

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

Полезная площадь склада:

$$F = \frac{P}{V}, \quad (5.4.2)$$

где V – кол-во материала, укладываемого на 1 м^2 .

Общая площадь склада:

$$S = \frac{F}{\beta} \quad (5.4.3)$$

где β – коэффициент использования склада.

Склады для стеновых панелей, плит перекрытия и лестничных маршей – открытые с коэффициентом использования склада $\beta = 0,7$; склады для дверных и оконных блоков – закрытые с коэффициентом использования склада $\beta = 0,7$.

Таблица 5.4.1 – Результаты расчета приобъектных складов

Наименование материалов	Ед. изм.	$P_{\text{общ}}$	T_n	q	$P_{\text{скл}}$	$S_{\text{тр}}$
Стальные конструкции: колонны, балки, связи (о)	т	99,154	14	2,3	8,14	18,71
Двери и окна (з)	м^2	257,33	14	2,3	21,11	48,55
Сэндвич-панели (о)	м^2	1560,67	14	2,5	128,05	320,13

Итого для 2-х этажного придорожного комплекса, площадью $S=1541,69 \text{ м}^2$, требуется:

- открытых складов – $338,84 \text{ м}^2$;

- закрытых складов – $48,55 \text{ м}^2$;

Общая площадь склада – $387,39 \text{ м}^2$.

5.5 Расчет автомобильного транспорта

Основным видом транспорта для доставки строительных грузов является автомобильный.

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки (N_i) определяется для каждого вида грузов по заданному расстоянию перевозки по определенному маршруту:

$$N_i = \frac{Q_i \cdot t_{\text{ц}}}{T_i \cdot q_{\text{тр}} \cdot T_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}}}, \quad (5.5.1)$$

где Q_i – общее количество данного груза, перевозимого за расчетный период, т (по расчетным данным ППР);

$t_{\text{ц}}$ – продолжительность цикла работы транспортной единицы, ч;

T_i – продолжительность потребления данного вида груза, дн. (принимается по ППР);

$q_{\text{тр}}$ – полезная грузоподъемность транспорта, т;

$T_{\text{см}} = 7,5$ – сменная продолжительность работы транспорта, ч;

$K_{\text{см}}$ – коэффициент сменой работы транспорта, равный одному или двум (в зависимости от количества смен работы в течении суток).

Продолжительность цикла транспортировки груза:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{пр}} + \frac{2l}{v} + t_{\text{м}}, \quad (5.5.2)$$

где $t_{\text{пр}}$ – продолжительность погрузки и выгрузки, ч;

l – расстояние, км, перевозки в один конец;

v – средняя скорость, км/ч, движения автотранспорта, зависящая от его типа и грузоподъемности, рельефа местности, класса и состояния дорог;

$t_{\text{м}}$ – период маневрирования транспорта во время погрузки и выгрузки, ч (0,02 – 0,05 ч).

Таблица 5.5.1 – Подбор автотранспорта

Наименование материала	Наименование вида транспорта	Грузоподъемность, т	Количество элементов, перевозимых за расчетный период, шт	Количество автотранспортных средств	
				тягач	прицеп
Балки, ригели, прогоны	КамАЗ - 55102	15	331	1	1
Сэндвич-панели	КамАЗ - 55102	15	210	1	1

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

Норматив численности работников (основных рабочих-сдельщиков) ($N_{ч}$) по трудоемкости производственной программы определяется по формуле [12]

$$N_{ч} = (T_{р\text{пл}}/\Phi_{н}) \cdot 100/K_{в.н},$$

где $T_{р\text{пл}}$ - плановая трудоемкость производственной программы, нормо-ч;

$\Phi_{н}$ - нормативный баланс рабочего времени одного рабочего, ч;

$K_{в.н}$ - коэффициент выполнения норм времени рабочими.

$$N_{ч} = (38720/1760) \cdot 100/110 \approx 20 \text{ чел.}$$

Площадь конкретного помещения F определяется по формуле:

$$F = f \cdot N,$$

где f – нормативная площадь на 1 человека,

N – количество работающих, пользующихся данным типом помещений.

Таблица 5.6.1 – Ведомость потребности в работающих

№ п/п	Категории работающих	Удельный вес работающих в %	численность работающих	Из них занятых в наиболее многочисленную смену	
			1 год	% общего числа работающих	всего человек
1	Рабочие	84,5	16	70	11
2	ИТР	11,0	2	80	2
3	Служащие	3,2	1	80	1
4	МОП и охрана	1,3	1	80	1

* так как на строительной площадке размещено 2 пункта КПП и охрана ведется круглосуточно принимаем 4 охранника.

Таблица 5.6.2 – Экспликация временных зданий и сооружений

№	наименование помещения	кол-во N	площадь м ²		принимаем тип бытового помещения	площадь м ²		кол-во зданий
			на одного человека f	расчетная		одного здания	всех зданий	
санитарно бытовые								
1	гардеробная	11	0,7	7,7	блокируемый контейнер 4x3	12	12	1
2	душевая	11	0,54	5,94	блокируемый контейнер 4x3	12	12	1
3	умывальня	15	0,2	3,0				
4	помещение отдыха и приема пищи	15	0,1	1,5	блокируемый контейнер 4x3	12	12	1
5	сушильня	11	0,2	2,2	блокируемый контейнер 4x3	12	12	1
6	туалет	15	По формуле	1,37	биотуалет 1x1	1	2	2
служебные								
7	прорабская	2	24 на 5чел	24	блокируемый контейнер 8x3	24	24	1

Потребность в количестве туалетов определяется по формуле:

$$S_{\text{тр}} = (0,7 \times N \times 0,1) \times 0,7 + (1,4 \times N \times 0,1) \times 0,3 = 1,37 \text{ м}^2.$$

5.7 Расчет потребности в электроэнергии топливе, паре, кислороде и сжатом воздухе на период строительства, выбор источника и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки

Расчет мощности, необходимой для обеспечения строительной площадки электроэнергией, производится по формуле:

$$P = \alpha \times (\Sigma K_1 \times P_c / \cos \varphi + \Sigma K_2 \times P_T / \cos \varphi + \Sigma K_3 \times P_{св} + \Sigma K_4 \times P_H), \quad (5.7.1)$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети (1,05÷1,1);

K_1, K_2, K_3, K_4 - коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением по времени их работы;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощности, требуемые для технологических нужд, кВт;

$P_{об}$ – мощности, требуемые для наружного освещения, кВт;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера загрузки и числа потребителей.

Результаты расчета электроэнергии заносятся в таблицу 5.7.1.

Таблица 5.7.1 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Единица измерения	Кол-во	Удельная мощность на ед. изм, кВт	Кэф. спроса, K_c	Требуемая мощность, кВт
1. Сварочный аппарат	шт.	2	20	0,35	14,0
2. Вибратор	шт.	2	0,8	0,6	0,96
3. Компрессор	шт.	2	4,5	0,7	6,30
4. Ручной инструмент	шт.	4	0,5	0,15	0,30
5. Отделочные работы	м ²	1575,7	0,015	0,8	18,91
6. Административные и бытовые помещения	м ²	86	0,015	0,8	1,03
7. Душевые и уборные	м ²	47	0,003	0,8	0,03
8. Охранное освещение	м ²	42	1,5	1	63,0
9. Освещение главных проходов и проездов	км	0,02	5	1	0,10
Итого					104,63

Требуемая мощность:

$$P = 1,1 \times 104,63 = 115,09 \text{ кВт.}$$

Для осуществления электроснабжения строительной площадки устанавливается трансформаторная подстанция КТПТ-250/6, мощностью питания 250кВт.

Сжатый воздух на строящемся объекте используется для пневматического оборудования и инструментов. Кислород и ацетилен применяется для сварочных работ.

Потребность в сжатом воздухе определяется по формуле:

$$Q_{\text{сж}} = 1,1 \cdot \sum q_i n_i K_i, \quad (5.7.2)$$

где l, l – коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q_i – расход сжатого воздуха соответствующими механизмами, $\text{м}^3/\text{мин}$;

n_i – количество однородных механизмов.

$$Q_{\text{сж}} = 1,1 \cdot (0,96 + 14 + 6,3) = 23,4 \text{ м}^3/\text{мин.}$$

Принимается пневмоколесный компрессор, оборудованный комплектом гибких шлангов $\text{Ø} 40$ мм и имеющий производительность 25 м^3 .

Кислород и ацетилен поставляется на объект в стальных баллонах и хранится в закрытых складах, обеспечивая защиту баллонов от нагревания, либо следует применять передвижные кислородные и ацетиленовые установки.

Общая потребность в тепле определяется суммированием расхода по отдельным потребителям:

$$Q_{\text{общ}}^T = (Q_{\text{от}} + Q_{\text{техн}}) \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.7.3)$$

где $Q_{\text{от}}$ – количество тепла для отопления здания;

$Q_{\text{техн}}$ – количество тепла на технологические нужды;

K_1 – коэффициент неучтенных расходов; $K_1 = 1,15$;

K_2 – коэффициент потерь тепла в сети; $K_2 = 1,15$.

Расход тепла для отопления здания определяется:

$$Q_{от} = V_{зд} \cdot q \cdot \alpha \cdot (t_{вн} - t_{н}), \quad (5.7.4)$$

где $V_{зд}$ – объем здания по наружному обмеру, m^3 ;

q – удельная тепловая характеристика здания, $q = 1,9$ кДж/ m^3 град;

α – коэффициент, зависящий от расчетных температур наружного воздуха;

$t_{н}$ – расчетная температура наружного воздуха; $t_{н} = -40$ °С;

$t_{в}$ – температура воздуха в помещении, $t_{в} = +20$ °С.

$$Q_{от} = 8937,0 \cdot 1,9 \cdot 0,9 \cdot (20+40) = 0,92 \cdot 10^6 \text{ кДж.}$$

$$Q_{общ} = (0,92 \cdot 10^6 + 300) \cdot 1,15 \cdot 1,15 = 1,21 \cdot 10^6 \text{ кДж.}$$

Электроснабжение строительной площадки, расчёт освещения:

Расстановка источников освещения производится с учётом особенностей территории. Число прожекторов определяют по формуле:

$$n = P \cdot E \cdot S / P_{л}, \quad (5.7.5)$$

где P – удельная мощность (при освещении ПЗС-35 $P=0,75-0,4$ Вт/ m^2 лк);

E – освещённость, лк, $E=2$ лк;

S – площадь освещаемой территории, $S=11040,0$ m^2 ;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт (при освещении прожекторами ПЗС-35 $P_{л}=1000$ Вт).

$$n = 0,4 \cdot 2 \cdot 11040 / 1000 = 9 \text{ прожекторов.}$$

5.8 Расчет потребности в воде на период строительства

Водоснабжение строительной площадки обеспечивает потребности на производственные, санитарно – бытовые нужды и тушение пожаров. Потребность

в воде рассчитывается на период наиболее интенсивного водопотребления. Суммарный расчётный расход воды определяется по формуле

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{душ}} + Q_{\text{пож}}. \quad (5.8.1)$$

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле

$$Q_{\text{пр}} = \frac{\sum S \times A \times K_1}{n \times 3600}, \quad (5.8.2)$$

где S – удельный расход воды на единицу объема работ;

A – объём строительных работ, выполняемых в смену с максимальным водопотреблением;

K_1 – коэффициент часовой неравномерности водопотребления.

Секундный расход воды на производственные нужды определяется по формуле

$$Q_{\text{пр.}} = \frac{39296}{8 \cdot 3600} = 3,3 \text{ л/с.}$$

Расход воды на хозяйственно – питьевые нужды определяется по формуле:

$$Q_{\text{хоз.}} = \frac{v \times N \times K_2}{n \times 3600}, \quad (5.8.3)$$

где N – максимальное количество работающих в смену;

K_2 – часовой коэффициент потребления (равный 2).

$$Q_{\text{хоз.}} = \frac{12 \cdot 55 \cdot 2}{8 \cdot 3600} = 0,04 \text{ л/с.}$$

Расход воды на душевые установки рассчитывается по формуле

$$Q_{\text{душ}} = \frac{C \times N_1}{m \times 60},$$

где C – расход воды на одного рабочего ($C = 30 - 40$ л).

N_1 – количество рабочих принимающих душ (40% от наибольшего количества рабочих в смену);

m – продолжительность работы душевой установки ($m = 45$ мин).

$$Q_{душ} = \frac{35 \times 15 \times 0,4}{45 \times 60} = 0,1 \text{ л/с}$$

Расход воды на наружное пожаротушение определяется в соответствии с установленными нормами. Для объекта с площадью застройки до 10ГА расход воды принимается из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 5л/с.

$$Q_{пож.} = 2 \times 5 = 10 \text{ л/с} \quad (5.8.4)$$

Суммарный расчётный расход воды

$$Q_{общ.} = 3,3 + 0,04 + 0,1 + 10 = 13,44 \text{ л/с}$$

Диаметр временной водопроводной сети

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{Q_{общ.}}{\pi \times v}}, \quad (5.8.5)$$

где $Q_{общ.}$ – суммарный расход воды;

v – скорость движения воды (0,7 – 1,2 м/с).

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{13,44}{3,14 \times 1,2}} = 0,12 \text{ м.}$$

По ГОСТ 10704-91 принимаем трубопровод наружным диаметром 127 мм. Диаметр противопожарного водопровода принимаем 102 мм.

Привязка временного водоснабжения состоит в обозначении мест подключения трасс временного водопровода к источникам водоснабжения (насосным станциям, колодцам) и раздаточных устройств в рабочей зоне или вводов к потребителям. Колодцы с пожарными гидрантами следует размещать с учётом возможности прокладки рукавов к местам пожаротушения (на расстоянии не более 150 м друг от друга) и обеспечения беспрепятственного подъезда к гидрантам (на расстоянии не больше 5 м от дороги).

5.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Должен быть организован постоянный контроль работниками исправности оборудования, приспособлений, инструмента, проверка наличия и целостности ограждений, защитного заземления и других средств защиты до начала работ и в процессе работы на рабочих местах согласно инструкциям по охране труда;

При обнаружении нарушений норм и правил охраны труда работники должны принять меры к их устранению собственными силами, а в случае невозможности этого прекратить работы и информировать должностное лицо.

В случае возникновения угрозы безопасности и здоровью работников ответственные лица обязаны прекратить работы и принять меры по устранению опасности, а при необходимости обеспечить эвакуацию людей в безопасное место.

В соответствии с законодательством на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, связанных с загрязнением, работодатель обязан бесплатно обеспечить выдачу сертифицированных средств индивидуальной защиты.

Проезды, проходы на производственных территориях, а также проходы к рабочим местам и на рабочих местах должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складироваемыми материалами и конструкциями.

Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком шириной не менее 2 м от стены здания.

В местах перехода через траншеи, ямы, канавы должны быть установлены переходные мостики шириной не менее 1 м, огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м, со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила.

На производственных территориях, участках работ и рабочих местах работники должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Опасные зоны, в которые вход людей, не связанных с данным видом работ, запрещен, огораживаются и обозначаются.

Временные административно-хозяйственные и бытовые здания и сооружения размещены вне опасной зоны от работы монтажного крана.

Туалеты размещены таким образом, что расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышает 200 м.

Питьевые установки размещены на расстоянии, не превышающем 75 м от рабочих мест.

Обозначены места для курения и размещены пожарные посты, оборудованные инвентарем для пожаротушения.

Земляные работы

С целью исключения размыва грунта, образования оползней, обрушения стенок выемок в местах производства земляных работ до их начала необходимо обеспечить отвод поверхностных и подземных вод.

Разработка грунта в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций допускается только при помощи лопат, без использования ударных инструментов.

При размещении рабочих мест в выемках их размеры, принимаемые в проекте, должны обеспечивать размещение конструкций, оборудования, оснастки, а также проходы на рабочих местах и к рабочим местам шириной в свету не менее 0,6 м, а на рабочих местах - также необходимое пространство в зоне работ.

При работе экскаватора не разрешается производить другие работы со стороны забоя и находиться работникам в радиусе действия экскаватора плюс 5 м.

Разборку креплений в выемках следует вести снизу вверх по мере обратной засыпки выемки.

Монтажные работы

На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

Монтаж конструкций каждого вышележащего этажа (яруса) многоэтажного здания следует производить после закрепления всех установленных монтажных элементов по проекту и достижения бетоном (раствором) стыков несущих конструкций необходимой прочности.

В процессе монтажа конструкций зданий или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения.

Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждения.

Строповку монтируемых элементов следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Запрещается подъем элементов строительных конструкций, не имеющих монтажных петель, отверстий или маркировки и меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи и наледи необходимо производить до их подъема.

Монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

Поднимать конструкции следует в два приема: сначала на высоту 20 - 30 см, затем после проверки надежности строповки производить дальнейший подъем.

При перемещении конструкций или оборудования расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или других конструкций должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали - не менее 0,5 м.

Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололеде, грозе или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ.

Устройство фундамента

Фундамент представляет собой железобетонный монолитный ростверк по забивным железобетонным сваям.

Непосредственная забивка железобетонных свай состоит из следующих этапов:

- На стволе сваи с шагом в 1 метр с помощью краски наносятся размерные отметки, по которым инженеры визуальным образом определяют уровень погружения конструкции;

- Находящаяся на расходном складе свая зацепляется с помощью лебедки копровой установки (на самой свае расположены монтажные петли под грузовой крюк), после чего копр подтягивает столб к месту погружения;

- Выполняется строповка сваи. Конструкция фиксируется за верхнюю монтажную петлю с помощью карабина лебедки стрелового крана, дополнительно закрепляясь скобой страховочного стропа в нижней части;

- Свая поднимается в воздух, перемещается в вертикальное положение и упирается острием в грунт, после чего ее верхняя часть подводится под наголовник дизельного молота;

- Молот опускается по копровой мачте и фиксируется на свае, производится корректировка положения столба и сопоставление его вертикальной оси с осью ударной части дизель-молота;

- Оператор копррой установки запускает дизель-молот. До тех пор, пока столб не погрузится в почву на глубину 1.5-2 метров, молот наносит удары с амплитудой движения в 30-40 сантиметров

с мощностью в 25-30% от максимальной. Такие удары выполняют направляющую функцию;

- Далее дизель-молот начинает работать на полной мощности, осуществляется погружение сваи до наступления рассчитанного в проекте отказа. Во время забивки постоянно проверяется вертикальность вхождения столба в грунт, при выявлении отклонений от вертикальной оси его положение корректируется с помощью оттяжки тросом либо боковых упоров.

Монтаж колонн

До монтажа колонн проверяют правильность установки фундаментов и анкерных болтов, выверяя их геодезическими инструментами.

Колонны поднимают в вертикальном положении. Подтянутую колонну наводят на анкерные болты, опирают на фундамент и закрепляют к фундаменту анкерными болтами при помощи гаек.

Бошмак колонны опирают на выверенные стальные опорные плиты. Смонтированную колонну до ее расстроповки необходимо установить по отвесу, закрепить анкерными болтами и расчалить вдоль ряда. Расчалки прикрепляют к

фундаментам соседних колонн и снимают их после надежного закрепления последних.

Выверенные колонны закрепляют анкерными болтами. Четыре анкерных болта обеспечивают устойчивость колонны.

Монтаж "сэндвич-панелей"

Наружные стены здания выполнены из "сэндвич-панелей" толщиной 220 мм. Покрытие - кровельные "сэндвич-панели" по металлическим прогонам.

Разгрузку панелей производить с помощью специальных приспособлений, исключающих воздействие грузовых строп на боковые кромки панелей.

Допускается разгружать только по одному пакету панелей.

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

В процессе проведения монтажных работ открытые поверхности утеплителя необходимо защищать от воздействия влаги и солнечной радиации. Запрещается проведение сварочных и работ со шлифовальными машинками в непосредственной близости от панелей. После окончания всех работ, связанных с монтажом панелей, необходимо удалить с поверхности панелей защитную полиэтиленовую пленку, но не позднее 6 месяцев со дня изготовления панелей.

Кровельные работы

При производстве работ на плоских крышах, не имеющих постоянного ограждения, рабочие места необходимо ограждать.

Размещать на крыше материалы допускается только в местах, предусмотренных ППР, с применением мер против их падения, в том числе от воздействия ветра.

Запас материала не должен превышать сменной потребности.

Во время перерывов в работе технологические приспособления, материалы и инструмент должны быть закреплены или убраны с крыши.

Не допускается выполнение кровельных работ во время гололеда, тумана, исключаяющего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра со скоростью 15 м/с и более.

Элементы и детали кровель, в том числе компенсаторы в швах, защитные фартуки, звенья водосточных труб, сливы, свесы и т.п. следует подавать на рабочие места в заготовленном виде.

Отделочные работы

Рабочие места для выполнения отделочных работ на высоте должны быть оборудованы средствами подмащивания и лестницами-стремянками.

При работе с вредными или огнеопасными и взрывоопасными материалами следует непрерывно проветривать помещения во время работы, а также в течение 1 ч после ее окончания, применяя естественную или искусственную вентиляцию.

Места, над которыми производятся стекольные или облицовочные работы, необходимо ограждать. Запрещается производить остекление или облицовочные работы на нескольких ярусах по одной вертикали. Подъем и переноску стекла к месту его установки следует производить с применением соответствующих приспособлений или в специальной таре.

5.10 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Предусмотреть мероприятия, обеспечивающие сбор и удаление строительного мусора, очистку производственных и бытовых стоков, охрану имеющихся на площадке деревьев и кустарников, защиту почвы склонов от размыва, предотвращение загазованности воздуха.

Предусматривается установка границ строительной площадки, которая обеспечивает максимальную сохранность за территорией строительства деревьев, кустарников, травяного покрова.

Исключается беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и автотранспорта. Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарной растительности.

Бетонная смесь и строительные растворы хранятся в специальных ёмкостях. Организуются места, на которых устанавливаются ёмкости для мусора.

5.11 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Стройгенплан выполнен в масштабе 1:250 и включает генплан площадки с нанесенными на нем объектами временного хозяйства. На стройгенплане указаны границы строительной площадки и видов ее ограждений, действующих и временных подземных, надземных и воздушных сетей и коммуникаций, временных дорог, схем движения средств транспорта и механизмов, мест установки строительных и грузоподъемных машин с указанием путей их перемещения и зон действия, размещения постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений, мест расположения опасных зон, путей, а также проходов в здания и сооружения, размещения источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки, площадок и помещений складирования материалов и конструкций, расположения помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей.

Размеры стройгенплана в плане 120,0×92,0 м: размеры в плане 2-х этажного придорожного комплекса $S=1541,69 \text{ м}^2$ 48,0×36 м.

Строительство дома ведется самоходным краном КС-55729-1В-3, опасная зона – 34,25 м.

Технико-экономические показатели СГП

1. Площадь территории строительной площадки	11040,0 м ²
2. Площадь под постоянными сооружениями	901,25 м ²
3. Площадь под временными сооружениями	98 м ²
4. Площадь складов	1034,0 м ²
В том числе:	
- открытых складов – 984,0 м ² ;	
- закрытых складов – 50,0 м ² ;	
5. Протяженность временных автодорог	207,3 м
6. Протяженность электросетей	73,5 м
7. Протяженность линий водоснабжения	196,1 м
- постоянных	158,4 м
- временных	37,7 м
8. Протяженность линий теплоснабжения	44,7 м
- постоянных	38,3 м
- временных	6,4 м
9. Протяженность канализации	50,9 м
- постоянных	38,3 м
- временных	12,6 м
10. Протяженность ограждения стройплощадки	424 м
11. Процент использования строительной площадки	49%

5.12 Определение продолжительности строительства придорожного комплекса, расположенного на автодороге «Красноярск-Енисейск» в районе пгт Большая Мурта

Здание 2-х этажное, площадью 1541,69 м².

Решение:

Согласно СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений» в разделе «автомобильный транспорт» для здания уборно-моечных работ для легковых автомобилей продолжительность строительства составляет 6 месяцев.

Так как наше здание имеет свайное основание по СНиП 1.04.03-85 продолжительность строительства увеличивается не более чем на 1/3. Итого получается $6 \cdot \frac{1}{3} + 6 = 8$ месяцев - продолжительность строительства.

6 Экономика строительства

6.1 Социально-экономическое обоснование строительства объекта

Объектом строительства настоящей выпускной квалификационной работы является придорожный комплекс на автодороге «Красноярск-Енисейск» в районе пгт. Большая Мурта.

Каждый день по автотрассам путешествуют миллионы людей. Многие поездки не ограничиваются сотней километров, поэтому у водителей и их пассажиров возникают вполне естественные потребности в еде, отдыхе и сне. Комплексы отдыха возле автодорог – это помещения, где водители и пассажиры могут получить все необходимое для безопасного и комфортного отдыха. Здания подобного типа обычно располагаются на федеральной трассе. Основными клиентами придорожных комплексов являются водители большегрузных автомобилей (фур), водители и пассажиры автобусов, автомобилисты, проезжающие по трассе, а также их пассажиры. Подобные комплексы обычно состоят из кафе-столовой, гостиницы, магазина продовольственных и сопутствующих товаров, автомагазина, шиномонтажа и автомойки. В дневное время все проезжающие могут удобно припарковаться и отдохнуть в уютном кафе, а также закупить в дорогу необходимые продукты, а если посетителям понравятся кухня и интерьеры, то усталые путники с удовольствием останутся на ночлег и отдохнут в уютном придорожном мотеле.

На данный момент в России крайне мало качественных комплексов отдыха на автотрассах — чистых, опрятных, с доброжелательным сервисом. Особенно сильно недостатки отечественных придорожных гостиниц заметны в сравнении с аналогичными объектами в европейских странах. Эти наблюдения свидетельствуют о недостаточной конкуренции, а значит, и о том, что рассматриваемый рынок еще далек от насыщения. Практически все успешные придорожные гостиницы объединяют несколько схожих параметров, которые являются ключевой причиной востребованности подобного объекта.

В первую очередь, это – удачное расположение, удобный заезд и вместительная охраняемая парковка. Для любого придорожного объекта именно эти факторы являются одними из основных. Как правило, когда автомобилисты решают, что пришло время отдохнуть, они выбирают первый же отель, который им приглянется уже с трассы. Именно поэтому особое значение имеют фасад здания гостиницы, уличные баннеры и наружная реклама. Задача владельцев — сделать все возможное, чтобы объект сразу бросался в глаза водителям и при этом выглядел весьма опрятно и привлекательно, вызывая желание в нем остановиться.

Во-вторых, важным для популярности придорожной гостиницы фактором является комплексность объектов. Водители намного охотнее останавливаются в местах, где можно и вкусно поесть, и купить в дорогу все необходимое, и отремонтировать машину, если возникает такая необходимость. Удобство гостя должно быть приоритетом для каждого владельца бизнеса на трассе.

В заключение следует затронуть такой актуальный вопрос, как экономическая привлекательность открытия придорожных гостиниц. Инвестиции в полноценное строительство и запуск гостиницы на 15 номеров с удобствами в номере составят от 12 миллионов рублей. Сумма может сильно варьироваться в зависимости от множества факторов: месторасположения, наличия инфраструктуры, ее состояния. Сроки окупаемости подобного объекта — примерно 4–5 лет. Открытие придорожной гостиницы может стать весьма интересным бизнесом для потенциальных инвесторов.

Все вышеуказанные аспекты учтены в проектируемом объекте. Таким образом, возведение придорожного комплекса на автодороге «Красноярск-Енисейск» в районе пгт. Большая Мурта является привлекательным инвестиционным проектом.

Земельный участок, отведенный под строительство, расположен вдоль трассы 04К-044 «Енисейск-Красноярск», около пгт. Большая Мурта. Инженерно-геологические условия - обычные. Рельеф местности представляет

собой всхолмленное плато. В северной части района работ лесостепь занимает склоны и многочисленные повышения, переходя на юго-востоке в горно-таёжную местность. Гидрографическая сеть развита хорошо. Подземные воды пройденными выработками до глубины 15,0 метров не встречались. Отведенный участок строительства расположен на свободной от застройки территории.

Территория участка имеет прямую связь с трассой 04К-044 «Енисейск-Красноярск». На территории комплекса имеется автомобильная парковка на 50 мест. Основной вид внешнего и внутривозвездного транспорта - автомобильный. Подъезд к объекту происходит с трассы «Енисейск-Красноярск».

Участок, на котором будет расположен объект строительства, представлена рисунке 6.1.1.

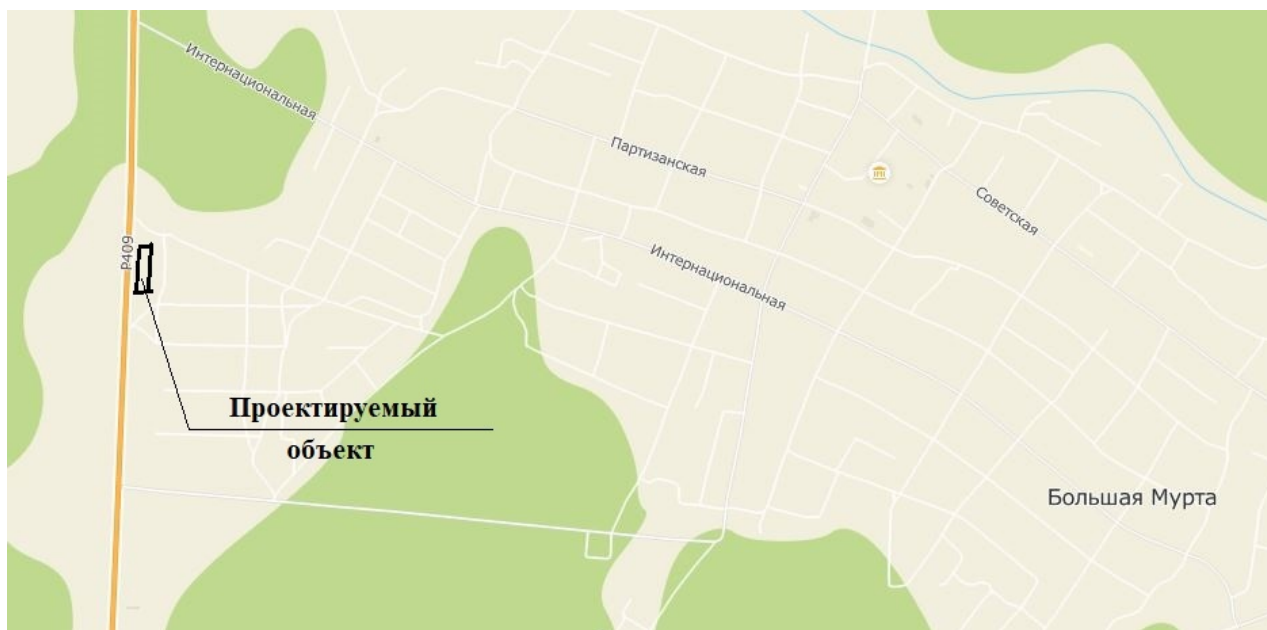


Рисунок 6.1.1 – Схема расположения проектируемого объекта на карте

При определении места размещения объекта учтены особенности естественной окружающей среды, климатические условия, экологические требования, социальная инфраструктура и возможность подключения к инженерным коммуникациям.

Проектируемый объект – двухэтажный придорожный комплекс на автодороге «Красноярск-Енисейск». Здание L-образное в плане, с общими габаритами в осях 48х36 м. Высота здания составляет 10,8 м, при этом высота первого этажа – 4,9 м, высота второго этажа – 5 м. Основным функциональным назначением проектируемого придорожного комплекса является починка и техническое обслуживание авто, торговля, а также временное проживание посетителей. Здание комплекса располагает открытой автомобильной стоянкой на 50 мест.

На первом этаже расположены автосервис, автомойка, санузел и подсобные помещения. На втором этаже расположены продуктовый магазин и магазин автозапчастей, кафе-столовая, гостиница и подсобные помещения. Главный вход для посетителей расположен со стороны трассы «Красноярск-Енисейск». Кроме основного входа запроектированы три дополнительных. Проектом предусмотрены две лестницы для связи между этажами.

На основании сведений, представленных в настоящем разделе, можно сделать вывод о том, что выбранные архитектурно-планировочные и объемно конструктивные решения, а также инженерное обеспечение строящегося объекта оптимальны для планируемого к использованию участка строительства и позволят добиться эффективной реализации проекта.

Таким образом, возведение придорожного комплекса на автодороге «Красноярск-Енисейск» в районе пгт. Большая Мурта является привлекательным инвестиционным проектом, который позволяет посетителям получать качественный сервис, а владельцам бизнеса и инвесторам – извлекать значительную прибыль. Финансирование строительства объекта будет реализовано за счет средств привлеченных инвесторов. На основании всей вышеизложенной информации приведены доказательства функциональной необходимости строительства объекта, а также принято решение о начале его реализации.

6.2 Расчет стоимости строительства объекта на основании УНЦС

Объем инвестиций, необходимых для строительства объекта, осуществляется с применением укрупненных нормативов цены строительства на основе Методики разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства с использованием сборников НЦС-2021. При использовании укрупненных сметных нормативов осуществляется расчет прогнозной стоимости строительства объекта, позволяющий обосновать потребность в инвестициях, необходимых для успешной реализации проекта.

Объем денежных средств, необходимый для возведения объекта капитального строительства, рассчитанный на установленную единицу измерения в соответствующем уровне текущих цен, представляет собой укрупненный норматив цены строительства (УНЦС). Укрупненные нормативы цены строительства разрабатываются и применяются в соответствии с утверждаемыми федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере строительства, архитектуры, градостроительства, методиками разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства. Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2021 для базового района (Московская область).

Расчет прогнозной стоимости выполнен на основе методики разработки и применения УНЦС, утвержденной приказом Минстроя России №314/пр от 29.05.2019 г. Учитывая функциональное назначение планируемого объекта строительства и его мощностные характеристики, для определения стоимости строительства выбран норматив НЦС 81-02-02-2021 «Административные здания», утвержденный приказом Минстроя России № 132/пр от 11.03.2021 г. Стоимость благоустройства территории рассчитана по НЦС 81-02-16-2021 «Малые архитектурные формы» утверждённому приказом Минстроя России №139/пр от 11.03.2021 г., стоимость озеленения – по НЦС 81-02-17-2021

«Озеленение» утверждённому приказом Минстроя России №128/пр от 11.03.2021 г.

Расчет прогнозной стоимости планируемого к строительству здания придорожного комплекса на автодороге «Красноярск-Енисейск» в районе пгт. Большая Мурта осуществлен с применением поправочных коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле:

$$C = [(\sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \cdot M \cdot K_{\text{пер}} \cdot K_{\text{пер/зон}} \cdot K_{\text{рег}} \cdot K_c) + Z_p] \cdot I_{\text{пр}} + \text{НДС}, \quad (6.2.1)$$

где НЦС_i - показатель, принятый по сборнику Показателей с учетом функционального назначения объекта и его мощностных характеристик, для базового района в уровне цен сборника Показателей, определенный при необходимости с учетом корректирующих коэффициентов, приведенных в технической части принятого сборника Показателей;

N - общее количество используемых Показателей;

M - мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству, например, площадь, количество мест, протяженность;

$K_{\text{пер}}$ - 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), сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников Показателей;

$K_{\text{пер/зон}}$ - коэффициент, который определяется 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, рассчитанного для 1 ценовой зоны соответствующего субъекта Российской Федерации и публикуемого Министерством;

$K_{\text{рег}}$ - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации (части территории субъекта Российской Федерации) по отношению к базовому району, сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников Показателей;

K_c - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах РФ по отношению к базовому району, сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников Показателей;

Z_p - дополнительные затраты, не предусмотренные в Показателях, определяемые по отдельным расчетам;

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

НДС - налог на добавленную стоимость.

Параметры объекта отличаются от указанных в таблице 02-01-001 сборника НЦС 81-02-02-2021, поэтому показатель прогнозной стоимости строительства придорожного комплекса на автодороге «Красноярск-Енисейск» рассчитан согласно п.38 технической части НЦС методом интерполяции по следующей формуле:

$$P_b = P_c - (c-b) * \frac{P_c - P_a}{c-a}, \quad (6.2.2)$$

где P_b - рассчитываемый показатель;

P_a и P_c - пограничные показатели из таблиц сборника НЦС;

а и с - параметр для пограничных показателей;

в - параметр для определяемого показателя, $a < v < c$.

P_c и P_a – пограничные показатели из таблицы 02-01-001 сборника НЦС 81-02-02-2021, равные 53,61тыс.руб. и 60,70тыс.руб. соответственно;

а и с – параметры для пограничных показателей из таблицы 02-01-001 сборника НЦС 81-02-01-2021, равные 450 м² и 1 850м² соответственно; в- параметр для определяемого показателя равен 1 541,69 м² (общая площадь).

Подставим значения в формулу (6.2.2) и определим требуемый показатель для проектируемого объекта:

$$P_v = 53,61 - (1\ 850 - 1\ 541,69) * \frac{53,61 - 60,70}{1\ 850 - 450} = 55,17 \text{ тыс. руб. на } 1 \text{ м}^2$$

общей площади помещения.

Результаты расчета показателей укрупненного норматива цены строительства отражены в таблице 6.2.1.

Таблица 6.2.1 – Расчет прогнозной стоимости строительства придорожного комплекса на а/д «Красноярск-Енисейск» в районе пгт. Большая Мурта

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы по НЦС в уровне цен на 01.01.2021, тыс. руб.	Стоимость всего, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Административные здания					
1.1	Придорожный комплекс на автодороге «Красноярск-Енисейск»	Показатель НЦС №02-01-001-01 и №02-01-001-02	м ² общей площади	1 541,69	55,17	85 057,15
	Регионально-климатический коэффициент	Тех.часть сборника НЦС № 81-02-02-2021, пункт №28			1,03	
	Коэффициент на сейсмичность	Тех.часть сборника НЦС № 81-02-02-2021, пункт №30			1,00	
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Красноярского края (I зона)	Техническая часть сборника НЦС № 81-02-02-2021, пункт №27			0,98	

	Итого					85 856,69
1	2	3	4	5	6	7
2.	Элементы благоустройства					
2.1	Светильники на стальных опорах с люминесцентными лампами	Показатель НЦС №16-07-001-02	100 м2 территории	1,9	14,38	27,32
2.2	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из крупноразмерной плитки	Показатель НЦС №16-06-002-03	100 м2 территории	1,8	253,00	455,40
2.3	Малые архитектурные формы	Показатель НЦС №16-02-001-02	100 м2 территории	0,2	267,68	53,54
	Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2021, пункт №27			1,01	
	Коэффициент на сейсмичность	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2021, пункт №29			1,00	
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Красноярского края (I зона)	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2021, пункт №26			0,97	
	Итого					525,37
3.	Озеленение					
3.1	Озеленение территорий с площадью газонов 30%	Показатель НЦС №17-01-002-01	100 м2 территории	0,4	98,23	39,29
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Красноярского края (I зона)	Техническая часть сборника НЦС №81-02-17-2021, пункт №19			0,97	
	Итого					38,11
	Всего					86 420,17
	Перевод в прогнозный уровень цен	Индекс-дефлятор Минэкономразв - тия России		1,049		90 654,76
	НДС	НК РФ	%	20		18 130,95
	Всего с НДС					108 785,71

Прогнозная стоимость строительства придорожного комплекса на автодороге «Красноярск-Енисейск», определенная с использованием УНЦС, составляет 108 785 710,00 руб. (в т.ч. НДС 20%). Указанная сумма включает в себя стоимость следующих видов работ и затрат: общестроительные работы; элементы благоустройства и озеленение.

6.3 Составление сметной документации и ее анализ

На основании Методики, утвержденной приказом Минстроя РФ от 04.08.2020 № 421/пр «Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации», которая содержит как общие положения по ценообразованию, так и конкретные рекомендации по составлению всех форм сметной документации на разные виды работ, составляется необходимая для проекта сметная документация.

Выпускной квалификационной работе локальный сметный расчет был составлен с использованием программы «Гранд Смета». Сметная стоимость определялась в базисных ценах на основе единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства, а затем переводилась в текущий уровень цен с использованием соответствующих индексов (базисно–индексный метод)

В настоящем разделе выпускной квалификационной работы рассчитана сметная стоимость работ по возведению металлокаркаса. Для расчета сметной стоимости работ были применены федеральные единичные расценки на строительные и монтажные работы строительства объектов, составленные с использованием сметно-нормативной базы 2001 года. В дальнейшем сметная стоимость строительства была пересчитана в цены, действующие на 1 кв. 2021г. (с использованием индекса изменения сметной стоимости строительства, рекомендуемого Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ согласно письму от 11.03.2021 № 9351-ИФ/09). Индекс, применяемый при расчете сметной стоимости строительства административных объектов, которые по функциональному назначению соответствуют проектируемому зданию, равен 8,15.

При определении размера накладных расходов для вычисления сметной стоимости исходные данные приняты по видам строительного-монтажных работ в зависимости от фонда оплаты труда на основании МДС 81-33.2004

«Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве», размер сметной прибыли принят по видам строительно-монтажных работ в соответствии с МДС 81-25.2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве».

Для определения полной сметной стоимости отдельного вида строительно-монтажных работ, в конце сметы к стоимости строительных и монтажных работ, определенной в текущем уровне цен, включаются средства на покрытие лимитированных затрат. При определении сметной стоимости работ по устройству металлокаркаса здания были учтены следующие лимитированные затраты: затраты на возведение временных зданий и сооружений в размере 3,1% (приказ от 19.06.2020 №332/пр, прил.1 п.55 - объекты в сельской местности); удорожание при производстве работ в зимний период в размере 3% (п.11.4 таб.4 ГСН 81-05-02-2007); резерв средств на непредвиденные работы и затраты в размере 2% (приказ от 4.08.2020 № 421/пр).

Налог на добавленную стоимость рассчитан по ставке в размере 20 % от суммарной сметной стоимости всех работ и затрат.

Таблица 6.3.1 – Структура локального сметного расчета по составным элементам

Элементы	Сумма, руб.		Удельный вес, %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Прямые затраты, всего	573 164,00	4 671 286,40	73,12
в том числе:			
- материалы	518 048,00	4 193 101,45	65,64
- эксплуатация машин	41 631,00	339 292,65	5,31
- основная заработная плата	17 042,00	138 892,30	2,17
Накладные расходы	15 338,00	125 004,70	1,96
Сметная прибыль	14 486,00	118 060,90	1,85
Лимитированные затраты	50 149,69	408 720,00	6,40
НДС	130 627,54	1 064 614,40	16,67
ИТОГО	783 765,23	6 387 686,40	100,00

Локальный сметный расчет на выполнение работ по возведению металлокаркаса помещения приведен в Приложении Е. Структура сметной стоимости работ по составным элементам отражена в таблице 6.3.1.

Проведем анализ структуры сметной стоимости локального расчета на устройство металлокаркаса помещения по составным элементам.

Прямые затраты на возведение металлокаркаса составляют 4,67млн. руб. в текущем уровне цен и состоят из расходов на материалы, которые равны 4,19 млн. руб.; расходов на эксплуатацию машин и механизмов в размере 0,34 млн. руб.; основной заработной платы в объеме 0,14млн. руб. Общая стоимость данного вида работ составляет 0,78 млн. руб. в базисных ценах и 6,39млн. руб. в текущих ценах (в том числе НДС – 20%).

Составные элементы локального сметного расчета работ по возведению металлокаркаса объекта строительства представлены на рисунке 6.3.1.

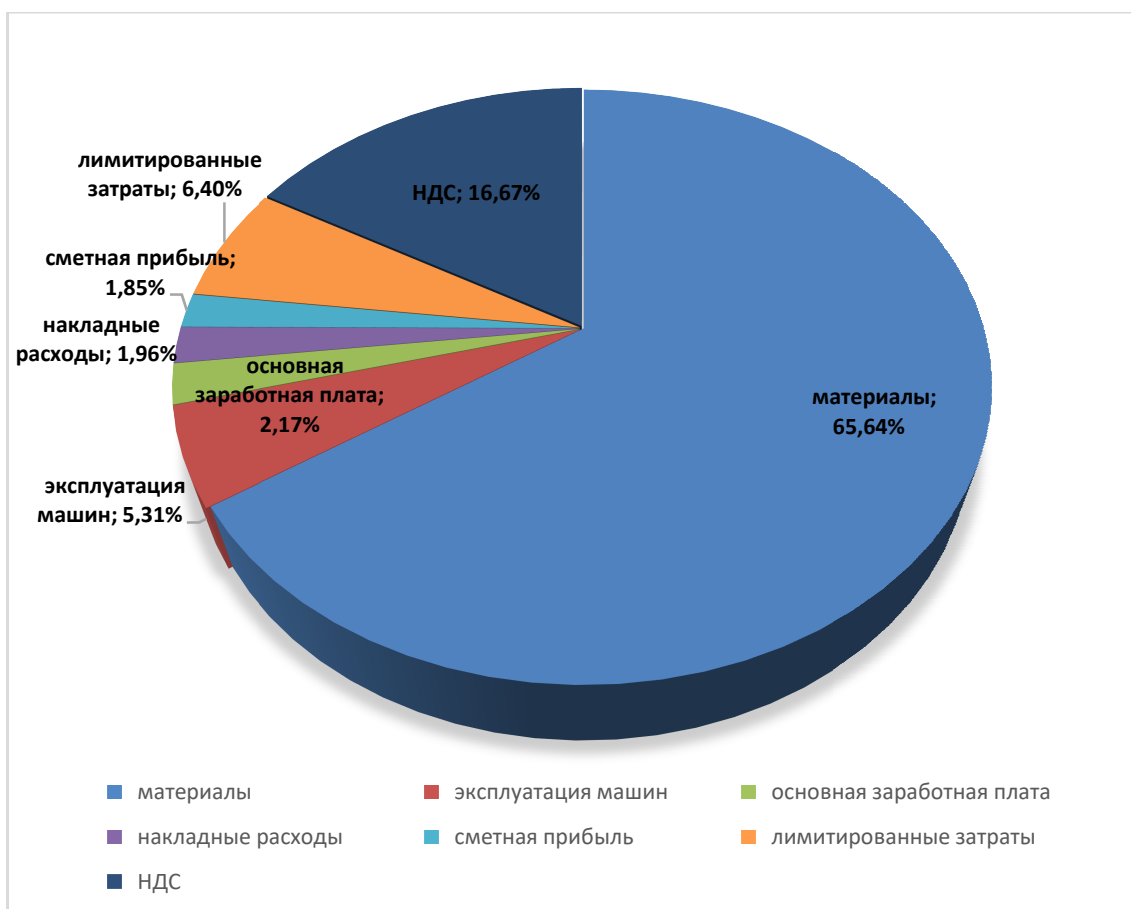


Рисунок 6.3.1 – Составные элементы локального сметного расчета

Наибольший удельный вес в структуре затрат на устройство металлокаркаса помещения приходится на материалы и составляет 65,64% от суммарной сметной стоимости всех работ и затрат. Наименьший удельный вес имеют статьи «накладные расходы» и «сметная прибыль» в размере 1,96% и 1,85% соответственно.

Уровень сметной стоимости составных элементов локального сметного расчета работ по возведению металлокаркаса объекта строительства (в руб.) отражен на рисунке 6.3.2.

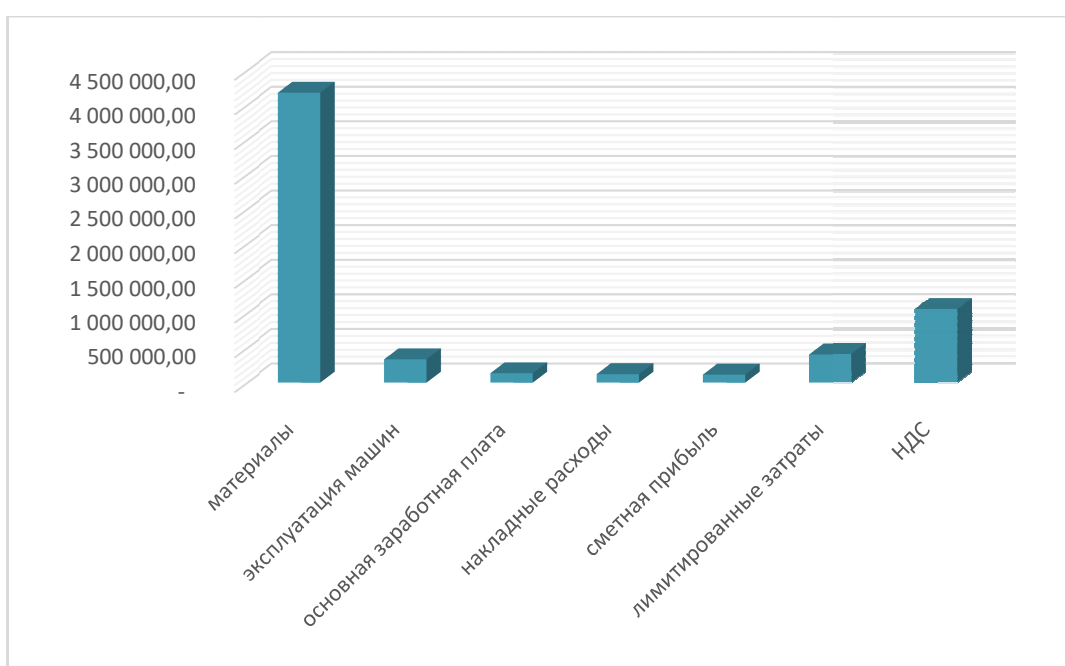


Рисунок 6.3.2 – Уровень сметной стоимости составных элементов локального сметного расчета

Таким образом, структура сметной стоимости работ по возведению металлокаркаса объекта строительства соответствует типовому распределению затрат и составных элементов.

6.4 Техничко-экономические показатели проекта

Техничко-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства.

При разработке проекта был осуществлен расчет технико-экономических показателей, характеризующих целесообразность строительства придорожного комплекса на автодороге «Красноярск-Енисейск» в районе пгт. Большая Мурта. Результаты расчета ключевых показателей сгруппированы в таблице 6.4.1.

Правила подсчета общей площади, строительного объема, площади застройки и количества этажей общественных зданий определены СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009.

Площадь застройки проектируемого объекта равна 933,10 м² и определена как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания по цоколю, включая выступающие части (входные площадки и ступени, веранды, террасы, приямки, входы в подвал).

Полезная площадь здания определена как сумма площадей всех размещаемых в нем помещений, а также балконов и антресолей в залах, фойе и т.п., за исключением лестничных клеток, лифтовых шахт, внутренних открытых лестниц, пандусов, шахт и помещений (пространств) для инженерных коммуникаций. Полезная площадь проектируемого здания составляет 1 351,46 м².

Этажность проектируемого здания составляет 2 этажа. При определении этажности здания учтены все надземные этажи, в том числе технический этаж, мансардный, а также цокольный этаж, если верх его перекрытия находится выше средней планировочной отметки земли не менее чем на 2 м.

Строительный объем здания определен как сумма строительного объема выше отметки 0.00 (надземная часть) и строительного объема ниже отметки

0.00 (подземная часть), измеряемого до уровня пола последнего подземного этажа, строительный объем составляет 7 317,00 м³.

Строительный объем надземной части равен 7 317,00 м³ и определен в пределах ограничивающих наружных поверхностей с включением ограждающих конструкций, световых фонарей и других надстроек, начиная с отметки чистого пола надземной и подземной частей здания, без учета выступающих архитектурных деталей и конструктивных элементов, козырьков, портиков, балконов, террас, объема проездов и пространства под зданием на опорах (в чистоте), проветриваемых подполий и подпольных каналов. Строительный объем подземной части проектируемого здания равен нулю.

Объемный коэффициент рассчитан по формуле (6.4.1):

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{пол}}, \quad (6.4.1)$$

где $V_{стр}$ – строительный объем,

$S_{пол}$ – полезная площадь здания.

$$K_{об} = \frac{7\,317,00}{1\,351,46} = 5,41.$$

Расчет прогнозной стоимости строительства, определенной с использованием УНЦС, осуществлен в разделе 6.2 выпускной квалификационной работы. Прогнозная стоимость строительства придорожного комплекса на автодороге «Красноярск-Енисейск» составляет 108 785 710,00 руб.

Прогнозная стоимость 1 м² полезной площади рассчитана по формуле (6.4.2):

$$C_{1м^2(пол)} = \frac{C_{УНЦС}}{S_{пол}}, \quad (6.4.2)$$

где $C_{\text{нцс}}$ – Прогнозная стоимость строительства (по УНЦС),

$S_{\text{пол}}$ – то же, что и в формуле (6.4.1).

$$C_{1\text{м}}^2 = \frac{108\,785\,710,00}{1\,351,46} = 80\,494,95 \text{ руб.}$$

Прогнозная стоимость 1 м³ строительного объема рассчитана по формуле (6.4.3):

$$C_{1\text{м}}^3 = \frac{C_{\text{нцс}}}{V_{\text{стр}}}, \quad (6.4.3)$$

где $C_{\text{нцс}}$ – то же, что и в формуле (6.4.2),

$V_{\text{стр}}$ – строительный объем.

$$C_{1\text{м}}^3 = \frac{108\,785\,710,00}{7\,317,00} = 14\,867,53 \text{ руб.}$$

Сметная стоимость работ по устройству кирпичной кладки и плит перекрытия здания составляет 6 387 686,40 руб. (Приложение Е).

Трудоемкость работ по устройству кирпичной кладки и плит перекрытия здания детского сада определяется на основании локального сметного расчета и составляет 1 367,47 чел.-час.

Сметная рентабельность работ по устройству кирпичной кладки и плит перекрытия здания рассчитана по формуле:

$$R_3 = \frac{\text{СП}}{\text{ПЗ} + \text{НР} + \text{ЛЗ}} * 100\%, \quad (6.4.4)$$

где СП – сметная прибыль согласно смете,

ПЗ – величина прямых затрат согласно смете,

НР – величина накладных расходов согласно смете,

ЛЗ – величина лимитированных затрат согласно смете.

$$R_3 = \frac{118\,060,90}{4\,671\,286,40 + 125\,004,70 + 408\,720,00} * 100 = 2,27\%;$$

Таблица 6.4.1 – Техничко-экономические показатели проекта строительства придорожного комплекса на автодороге «Красноярск-Енисейск»

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1	2	3
1. Объемно-планировочные показатели		
Площадь застройки	м ²	933,10
Полезная площадь здания	м ²	1351,46
Этажность	эт.	2
Материал стен		сэндвич-панели, кирпич
Высота этажа	м	4,9 - 5
Строительный объем, всего, в том числе:	м ³	7 317,00
- надземной части	м ³	7 317,00
- подземной части	м ³	0,00
Объемный коэффициент		5,41
2. Стоимостные показатели		
Прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС)	тыс. руб.	108 785,71
Прогнозная стоимость 1 м ² полезной площади	руб.	80 494,95
Прогнозная стоимость 1 м ³ строительного объема	руб.	14 867,53
Сметная стоимость работ по устройству металлокаркаса здания	тыс. руб.	6 387,69
Сметная трудоемкость работ по устройству металлокаркаса здания	чел.-час	1 367,47
Сметная рентабельность работ по устройству металлокаркаса здания	%	2,27
3. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	8

Анализ каждого из вышеприведенных показателей позволяет сформировать оценку эффективности проекта по возведению придорожного комплекса на автодороге «Красноярск-Енисейск». Совокупные результаты

анализа технико-экономических показателей, которые имеют положительные значения, показывают, что строительство придорожного комплекса является экономически целесообразным, результаты расчетов технико-экономических показателей доказывают высокую эффективность проекта.

Таким образом, возведение придорожного комплекса на автодороге «Красноярск-Енисейск» в районе пгт. Большая Мурта является привлекательным инвестиционным проектом, который позволяет посетителям получать качественный сервис, а владельцам бизнеса и инвесторам – извлекать значительную прибыль.

Заключение

В ВКР разработан проект строительства придорожного комплекса на автодороге «Красноярск-Енисейск» в районе пгт Большая Марта.

Уровень ответственности – нормальный;

Степень огнестойкости - II;

Класс функциональной пожарной опасности Ф5.1; Ф3.1; Ф3.2.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Здание придорожного комплекса представляет собой 2-х этажный объем.

Здание отапливаемое. За условную отметку 0.000 принят уровень чистого пола. Здание комплекса двухэтажное с открытой автомобильной стоянкой около здания. Здание L-образное в плане с общими габаритами в осях 1–9/А–И – 48х36 м. Высота здания составляет 10,8 м, высота первого этажа – 4,9 м, высота второго этажа – 5 м.

Основным функциональным назначением проектируемого придорожного комплекса является починка и техническое обслуживание авто, торговля, а так же временное проживание посетителей.

Конструктивная система здания – каркасная; строительная система – металлическая, полносборная.

Здание отвечает всем требованиям безопасности, экологичности и комфортности пребывания людей, что подтверждается расчетами и соответствием требованиям норм. В конструкциях здания применяются как традиционные, так и современные строительные материалы. Строительство здания имеет актуальное значение. Данный проект удовлетворяет всем требованиям комфортного пребывания людей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации; введ. 01.01.2014. – М.: Стандартинформ, 2014. – 59с.
- 2 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.-2003; введ. 1.01.2012. – М.: «Аналитик», 2012. – 96с.
- 3 СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*; введ. 01.01.2013 г. – М.: ФГБУ ГГО, 2013 – 116 с.
- 4 Малявина Е.Г. Теплотери здания: справочное пособие / Е. Г.Малявина.– М.: АВОК-ПРЕСС, 2011. – 144с.
- 5 СП 23 – 101- 2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – Взамен СП 23-101-2000; введ. 01.06.2004 г. – М.:ФГУП ЦНС, 2004. – 145с.
- 6 СП 118.13330.2012 Общие здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. –Взамен СП 118.13330.2010; введ. 20.05.2011. –М.: ОАО ЦПП, 2011. – 36с.
- 7 СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 01.01.2013 г. — М.: ФАУ ФЦС, 2013.— 62 с.
- 8 СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012.- 76 с.
- 9 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Взамен СП 20.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. -90с.
- 10 Добромыслов, А.Н. Примеры расчета конструкций железобетонных инженерных сооружений / А.Н. Добромыслов. – М.: АСВ, 2010. – 269 с.
- 11 Кузнецов, В.С. Железобетонные конструкции многоэтажных зданий. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие для студентов спец. «Промышленное и гражданское строительство / В.С. Кузнецов. – М.: АСВ, 2010. – 197 с.

12 Байков, В.Н. Железобетонные конструкции. Общий курс: учеб. для студентов вузов по спец. «Промышленное и гражданское строительство» / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. – М.: ООО БАСТЕТ, 2009. – 768с.

13 Щербаков, Л.В. Расчет плиты перекрытия и фундамента под колонну многоэтажного здания: методические указания к курсовому проекту для студентов специальности 290300, 290600 всех форм обучения / Л.В. Щербаков – Красноярск: КрасГАСА, 2004. – 36с.

14 СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. – Взамен СП 24.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 86с.

15 СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. - Взамен СП 22.13330.2016; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 162с.

16 СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий сооружений /Госстрой России. - М: ГУП ЦПП, 2005. - 130 с.

17 Козаков, Ю.Н. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: метод.указания к курсовому и дипломному проектированию / Ю.Н.Козаков, Г.Ф.Шишканов.— Красноярск: КрасГАСА, 2003. - 54 с.

18 Козаков, Ю.Н. Рекомендации по выбору оптимальных параметров буронабивных свай / Ю.Н.Козаков, Г.Ф.Шишканов, С.Г.Гринько, С.В.Ковалев, Н.Ф.Буланкин. — Красноярск: КрасГАСА, 1998. -68 с.

19 Козаков, Ю.Н. Свайные фундаменты. Учет региональных условий при проектировании: учеб.пособие /Ю.Н.Козаков.- Красноярск: КрасГАСА, 1996. -62с.

20 СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01 – 87. – Введ. 01.01.2013. – М: ОАО ЦПП, 2013. – 280 с.

21 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9с.

22 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации по сносу (демонтажу), проекта производства работ МДС 12-46.2008. – М.: ЦНИИОМТП, 2009. – 26с.

23 Вильман, Ю.А. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивнее методы: учебное пособие для вузов / Ю.А. Вильман. – Изд. 2-е, перераб. и доп. — М: АСВ, 2008. — 336с.

24 Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева — М.: Техносфера, 2008. - 856с.

25 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9с.

26 Хамзин, С.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит, вузов / С.К. Хамзин, А.К. Карасев. - М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.

27 Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус. - М.: Высшая школа, 2005. - 392с.

28 Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.2/ В.И. Теличенко, О.М. Терентьев. А.А. Лapidус. - М.: Высшая школа, 2005. - 392с.

29 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.

30 Карты трудовых процессов. Комплект / Госстрой СССР - М.: Стройиздат, 1984.

31 СНиП 1-04-03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»/Госстрой СССР, Госплан СССР. - М.:Стройиздат, 1987. - 522 с.

32 Стандарт организации. СТО-4.2-07-2010.-Красноярск, 2010. - 47 с.

33 СН 104-81 «Нормы заделов в жилищном строительстве с учетом комплексной застройки»/Госстрой СССР. 3-е изд., испр. и доп. - М.:Стройиздат, 1983. - 64 с.

34 СН 445-77 «Нормы расхода материалов и изделий на 1000 м² приведенной общей площади жилых зданий» М: Стройиздат, 1978. - 87 с.

35 СН 494-77 «Нормы потребности в строительных машинах»/Госстрой СССР. - М.:Стройиздат, 1977 - 15 с.

36 СНиП 5.02.02-86 «Нормы потребности в строительном инструменте»/Госстрой СССР. - М.:Стройиздат, 1986 - 41 с.

37 ЕНиР. «Земляные работы» : сб. Е2. - М.:Стройиздат, 1988. - 24 с.

38 СП 48.13330.2019. «Организация строительства»/ Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011.

39 РД 11-06-2007. «Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ»/ Введ. 01.09.2013. – М.: ОАО ОРИУС, 2007.

40 СНиП 1-04-03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений»/Госстрой СССР, Госплан СССР. - М.:Стройиздат, 1987. - 522 с.

41 Стандарт организации. СТО-4.2-07-2010.-Красноярск, 2010. - 47 с.

42 СН 104-81 «Нормы заделов в жилищном строительстве с учетом комплексной застройки»/Госстрой СССР. 3-е изд., испр. и доп. - М.:Стройиздат, 1983. - 64 с.

43 СН 445-77 «Нормы расхода материалов и изделий на 1000 м² приведенной общей площади жилых зданий» М: Стройиздат, 1978. - 87 с.

44 СН 494-77 «Нормы потребности в строительных машинах»/Госстрой СССР. - М.:Стройиздат, 1977 - 15 с.

45 СНиП 5.02.02-86 «Нормы потребности в строительном инструменте»/Госстрой СССР. - М.:Стройиздат, 1986 - 41 с.

46 Добронравов, С. С. «Строительные машины и оборудование: справочник для строительных вузов и инженерно-технических работников»/С.С. Добронравов. - М.:Высш. шк., 1991. - 456 с. : ил.

47 СНиП 12.03.2001 «Безопасность труда в строительстве» Ч.1 «Общие требования»/Госстрой России. - М.:Стройиздат, 2001.

48 Приказ Минтруда Р.Ф. от 11.12.2020г. №883н "Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте".

49 Фролова, Т. А. «Экономика предприятия»/Т.А. Фролова. – Таганрог: ТТИ ФЮУ, 2012. - 98 с.

50 Арdziнов, В.Д. Сметное дело в строительстве: самоучитель./ В.Д. Арdziнов, Н.И. Барановская, А.И. Курочкин. - СПб.: Питер, 2009. -480 с.

51 Саенко И.А. Экономика отрасли (строительство): конспект лекций – Красноярск, СФУ, 2009.

52 Арdziнов, В.Д. Как составлять и проверять строительные сметы/ В.Д. Арdziнов. - СПб.: Питер 2008. – 208с.

53 Барановская, Н.И. Основы сметного дела в строительстве: учеб.пособие для образовательных учреждений./ Н.И. Барановская, А.А. Котов. - СПб.: ООО «КЦЦС», 2005. – 478с.

54 МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. - Введ. 2004-03-09. — М.: Госстрой России, 2004.

55 МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. - Введ. 2004-01-12. - М.: Госстрой России, 2004.

56 ГСН 81-05-01-2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. - Введ. 2001-05-15. - М.: Госстрой России, 2001.

57 ГСН 81-05-02-2001. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительного-монтажных работ в зимнее время. - Введ. 2001- 06-01. - М.: Госстрой России, 2001.

58 МДС 81-25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. - Введ. 2001-02-28. - М.: Госстрой России, 2001.

59 Баронин, С.А. Организация, планирование и управление строительством. учебник / С.А. Баронин, П.Г. Грабовый, С.А. Болотин. – М.: Изд-во «Проспект», 2012. – 528с.

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

Приложение А

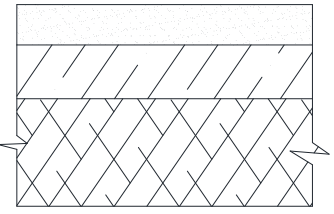
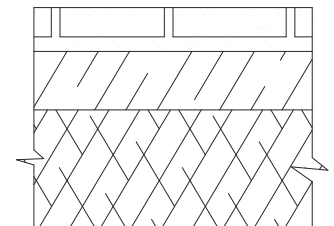
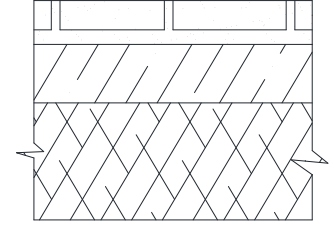
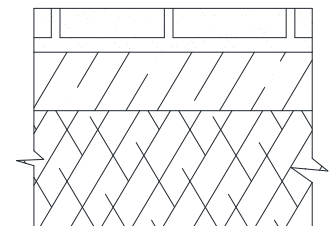
Таблица А1 - Экспликация помещений

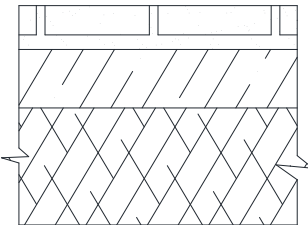
Номер помещения	Наименование	Площадь	Кат. Помещения
План на отметке 0.000			
1	Автосервис	291,20	
2	Склад автозапчастей	30,95	
3	Служебная лестница	14,66	
4	Загрузочная кафе	14,61	
5	Электрощитовая	3,07	
6	Коридор	19,32	
7	Санузел автосервиса	10,53	
8	Помещение администратора	9,95	
9	Вестибюль	24,88	
10	Тамбур	3,74	
11	Лестница	20,14	
12	Автомойка	414,28	
13	Помещение администратора	11,19	
14	Санузел автомойки	11,11	
	Итого:	879,63	
План на отметке +5.100			
1	Магазин автозапчастей и продуктовый	144,94	
2	Кладовая товаров магазина	34,23	
3	Служебная лестница	13,44	
4	Помещение персонала	11,00	
5	Загрузочная кафе	3,22	
6	Коридор	18,93	
7	Кладовая	10,08	
8	Посудомоечная	10,38	

9	Кухня	13,80	
10	Стойка подачи еды	20,20	
11	Столовая	179,22	
12	Санузел персонала	2,40	
13	Душевая персонала	1,85	
14	Женский санузел	2,49	
15	Мужской санузел	2,82	
16	Вестибюль	21,96	
17	Касса	10,70	
18	Лестница	20,14	
19	Жилая комната 1	13,39	
20	Жилая комната 2	13,00	
21	Жилая комната 3	12,77	
22	Жилая комната 4	13,34	
23	Жилая комната 5	13,39	
24	Жилая комната 6	13,00	
25	Жилая комната 7	12,77	
26	Жилая комната 8	11,03	
27	Коридор	29,95	
28	Санузел гостиницы	7,62	
	Итого:	662,06	

Приложение Б

Таблица Б1 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или номер узла по серии	Состав пола	Площадь, м ²
1.1, 1.2, 1.12	1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Бетонный пол с упрочненным верхним слоем MasterTop - 40 мм; 2. Гидроизоляция: 2 слоя полиэтиленовой пленки; 3. Бетонная подготовка бетон В15, армированный сеткой 100x100 ø5 Вр – 1, ГОСТ23279-85 – 150 мм; 4. Грунт основания с втрамбованным щебнем или гравием крупностью 40-60мм. 	
1.4, 1.5, 1.7, 1.14, 2.4, 2.5, 2.8-2.10, 2.12-2.15, 2.28	2		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие пола – керамические плитки ГОСТ 28013-98* - 12мм; 2. Клей для керамической плитки ГОСТ 31357-2007 – 10-15 мм; 3. Бетонная подготовка бетон – В15, армированный сеткой 100x100 ø5 Вр-1, ГОСТ 23279-85 – 100мм; 4. Грунт основания с втрамбованным щебнем или гравием крупностью 40-60 мм. Или монолитная ж/б плита перекрытия для 2 этажа. 	
1.8, 1.13, 2.7, 2.17, 2.19-2.26	3		<ol style="list-style-type: none"> 1. Линолеум – 4мм; 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора марки М150 – 40 мм; 3. Утеплитель – жесткая минплита; 4. Грунт основания с втрамбованным щебнем или гравием крупностью 40-60 мм. Или монолитная ж/б плита перекрытия для 2 этажа. 	
1.6, 1.9, 2.1, 2.2, 2.6, 2.11, 2.16, 2.27	4		<ol style="list-style-type: none"> 1. Покрытие пола – керамические плитки ГОСТ 6787-69 с заполнение швов затиркой ГОСТ 28013-98* - 12мм; 2. Клей для керамической плитки ГОСТ 31357-2007 – 10-15мм; 3. Гидроизоляция 2 слоя полиэтиленовой пленки; 4. Стяжка: цементно-песчаный раствор марки В12,5 -50мм; 5. Грунт основания с втрамбованным щебнем или гравием крупностью 40-60 мм. Или монолитная ж/б плита перекрытия для 2 этажа. 	

<p>1.3, 1.10, 1.11, 2.3, 2.18</p>	<p>5</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Напольная крупноразмерная с противоскользящей поверхностью плитка – 10 мм 2. Гидроизоляционный плиточный клей «декор» 3. Акриловая грунтовка 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 70 мм 5. Утеплитель – жесткая минплита; 6. Грунт основания с втрамбованным щебнем или гравием крупностью 40-60 мм. Или монолитная ж/б плита перекрытия для 2 этажа. 	
---	----------	---	--	--

Приложение В

Таблица В1 – ведомость заполнения оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Всего ед. шт.	Примечание
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1200-3000	4	
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 900-900	11	
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1200-2000	15	
ОК-4	ТУ-5572-001-41071940-98	ОП В2 1200-6000	11	
ОК-5	ТУ-5572-001-41071940-98	ОП В2 1200-5000	1	
ОК-6	ТУ-5572-001-41071940-98	ОП В2 1200-4000	1	

Приложение Г

Таблица Г1 – ведомость заполнения дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Всего ед. шт.	Примечание
1	ГОСТ 30970-2014	ДПН О П Оп Пр Р 2100х900	4	
2	ГОСТ 30970-2014	ДПН О П Оп Л Р 2100х900	4	
3	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп Пр Р 2100х900	13	
4	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Г П Оп Л Р 2100х800	12	
5	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп Л Р 2100х900	7	
6	ГОСТ 30970-2014	ДПВ О Бпр Дп Р 2300х1500	4	
7	ГОСТ 30970-2014	ДПВ О Бпр Дп Р 2300х1700	2	
8	ГОСТ 30970-2014	ДПМ Г П Оп Пр Р 2100х800	2	
9	ГОСТ 30970-2014	ДПВ Г П Оп Пр Р 2100х1010	3	

Приложение Д

Теплотехнический расчет стены

Исходные данные: Расчетная температура внутреннего воздуха $t_{int}=20,^{\circ}\text{C}$.

Расчетная схема:

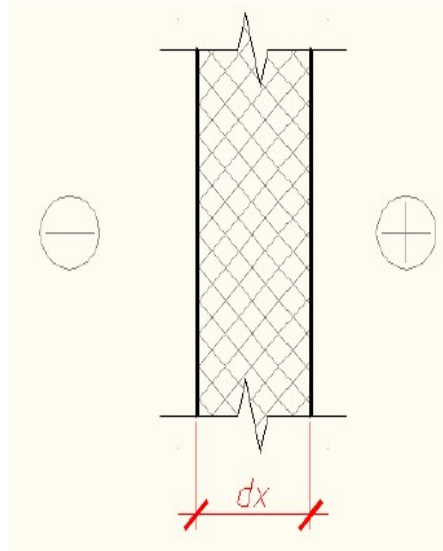


Рисунок Д.1 – конструкция наружной стены

Градусо-сутки отопительного периода $D_d, ^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$

$$ГСОП = (t_{вн} - t_{ом.пер.}) \cdot z_{ом.пер.} = (20+6,7) \cdot 233=6221,1^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут} \quad (\text{E.1})$$

где t_{int} – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$ принятая для расчета ограждающих конструкций группы зданий по [1] поз. 2 таблицы 4.

t_{ht}, Z_{ht} – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, и продолжительность, сут , отопительного периода, принимаемая по [2] табл.1 гр.11,12.

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_{req}=a \cdot ГСОП \cdot b = 0,003 \cdot 622,1 + 1,2 = 3,07 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}. \quad (\text{E.2})$$

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0^{сущ} = \frac{1}{\alpha_{ext}} + \frac{1}{\alpha_{int}} = \frac{1}{\alpha_{ext}} + \frac{1}{\alpha_{ext}} = 0,158 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт} \quad (\text{E.3})$$

Требуется усилие теплозащитной способности стены на:

$$\Delta R = R_{\text{req}} - R_0^{\text{цущ}} = 3,07 - 0,158 = 2,912 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \quad (\text{E.4})$$

Толщина слоя дополнительной теплоизоляции при $\lambda=0,042 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$

$$\delta = \Delta R \cdot \lambda = 2,912 \cdot 0,042 = 0,122 \text{ м} \quad (\text{E.5})$$

Проверка толщины утеплителя:

$$R_1 = 0,122 / 0,042 = 2,912$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} + \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + R_1 = 0,115 + 0,043 + 2,912 = 3,06 \quad (\text{E.6})$$

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха t_{int} и температурой внутренней поверхности t_{int} ограждающей конструкции:

$$\Delta t = \frac{n \cdot (t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{R_0 \cdot \alpha_{\text{int}}} = \frac{1 \cdot (20 - (-37))}{3,06 \cdot 8,7} = 2,14 \text{ °C} < \Delta t_n = 4,5 \text{ °C} \quad (\text{E.7})$$

Принимаем трехслойные сэндвич-панели поэлементной сборки толщиной 150 мм.

Теплотехнический расчет кровли

Исходные данные: Расчетная температура внутреннего воздуха $t_{\text{int}}=20, \text{°C}$.

Расчетная схема:

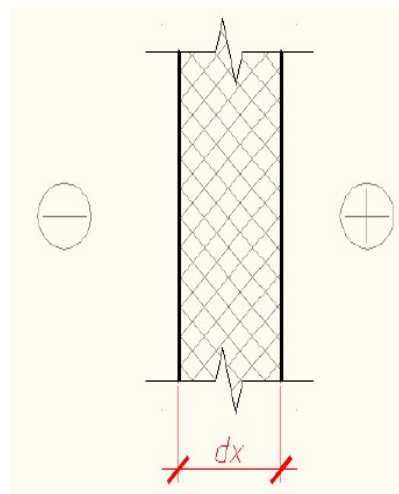


Рисунок E.2 – конструкция кровли

Градусо-сутки отопительного периода $D_d, {}^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$

$$ГСОП = (t_{вн} - t_{ом.пер.}) \cdot z_{ом.пер.} = (20+6,7) \cdot 233=6221,1{}^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут} \quad (\text{E.7})$$

где t_{int} – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, ${}^{\circ}\text{C}$ принятая для расчета ограждающих конструкций группы зданий по [1] поз. 2 таблицы 4.

t_{ht}, Z_{ht} - средняя температура наружного воздуха, ${}^{\circ}\text{C}$, и продолжительность, сут , отопительного периода, принимаемая по [2] табл.1 гр.11,12.

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_{\text{req}}=a\cdot ГСОП\cdot b = 0,003\cdot 622,1+1,5=3,5 \text{ м}^2\cdot{}^{\circ}\text{C}/\text{Вт}.$$

Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0^{\text{сущ}} = \frac{1}{\alpha_{ext}} + \frac{1}{\alpha_{int}} = \frac{1}{\alpha_{ext}} + \frac{1}{\alpha_{ext}} = 0,158 \text{ м}^2 \cdot {}^{\circ}\text{C}/\text{Вт} \quad (\text{E.8})$$

Требуется усилие теплозащитной способности стены на:

$$\Delta R=R_{\text{req}} - R_0^{\text{сущ}} = 3,5 - 0,158 = 3,342 \text{ м}^2 \cdot {}^{\circ}\text{C}/\text{Вт} \quad (\text{E.9})$$

Толщина слоя дополнительной теплоизоляции при $\lambda=0,042 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot{}^{\circ}\text{C})$

$$\delta = \Delta R\cdot\lambda=3,342\cdot 0,042=0,15\text{м} \quad (\text{E.10})$$

Проверка толщины утеплителя:

$$R_1=0,15/0,042=3,342$$

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{ext}} + \frac{1}{\alpha_{int}} + R_1 = 0,115 + 0,043 + 3,342 = 3,543$$

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха t_{int} и температурой внутренней поверхности t_{int} ограждающей конструкции:

$$\Delta t = \frac{n\cdot(t_{int}-t_{ext})}{R_0\cdot\alpha_{int}} = \frac{1\cdot(20 - (-37))}{3,543\cdot 8,7} = 1,18{}^{\circ}\text{C} < \Delta t_n = 4,5{}^{\circ}\text{C} \quad (\text{2.12})$$

Принимаем трехслойные сэндвич-панели поэлементной сборки толщиной 200 мм.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

придорожный комплекс на автодороге "Красноярск - Енисейск" в районе пгт.Большая мурта

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ

(локальная смета)

на устройство металлокаркаса

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: БР-08.03.01.01-2021

Сметная стоимость строительных работ _____ 6387,686 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 17,042 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 1367,47 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 кв. 2021г

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.			
					Всего	В том числе			Всего	В том числе		
						Осн.З/п	Эк.Маш.	З/пМех		Осн.З/п	Эк.Маш.	З/пМех
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
КОЛОННЫ												
1	ФЕР09-03-002-10 Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Монтаж колонн многоэтажных зданий различного назначения при высоте здания: до 25 м ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс к СМР 1 кв. 2021г - административные 1 зона СМР=8,15 Строительные металлические конструкции: НР (1920 руб.): 90% от ФОТ (2133 руб.) СП (1813 руб.): 85% от ФОТ (2133 руб.)	т	21,94	628,89	63,74	488,07	33,51	13798	1398	10708	735
2	ФССЦ-08.3.01.02-0001 Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Двутавры с параллельными гранями полок колонные К, сталь: кипящая, № 20-24, 26-40 ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс к СМР 1 кв. 2021г - административные 1 зона СМР=8,15 Строительные металлические конструкции	т	21,94	5783,4				126888			
фахверк												

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	ФЕР09-04-006-01 Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Монтаж фахверка ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс к СМР 1 кв. 2021г - административные 1 зона СМР=8,15 Строительные металлические конструкции: НР (1261 руб.): 90% от ФОТ (1401 руб.) СП (1191 руб.): 85% от ФОТ (1401 руб.)	т	4,734	1016,18	254,52	536,02	41,45	4811	1205	2538	196
4	ФССЦ-23.5.02.02-0067 Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Трубы стальные, наружный диаметр 152 мм, толщина стенки 2,8 мм ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс к СМР 1 кв. 2021г - административные 1 зона СМР=8,15 Строительные металлические конструкции	м	6,05	123,5				747			
5	ФССЦ-23.5.02.02-0090 Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Трубы стальные , наружный диаметр 255 мм, толщина стенки 5,4 мм ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс к СМР 1 кв. 2021г - административные 1 зона СМР=8,15 Строительные металлические конструкции	м	6,05	299,5				1812			
СВЯЗИ												
6	ФЕР09-03-013-01 Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Монтаж вертикальных связей в виде ферм для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс к СМР 1 кв. 2021г - административные 1 зона СМР=8,15 Строительные металлические конструкции: НР (843 руб.): 90% от ФОТ (937 руб.) СП (796 руб.): 85% от ФОТ (937 руб.)	т	2,74	779,12	306,51	308,19	35,47	2135	840	844	97
7	ФЕР09-03-014-01 Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс к СМР 1 кв. 2021г - административные 1 зона СМР=8,15 Строительные металлические конструкции: НР (637 руб.): 90% от ФОТ (708 руб.) СП (602 руб.): 85% от ФОТ (708 руб.)	т	1,77	1051,47	345,67	473,47	53,96	1861	612	838	96
8	ФССЦ-08.3.08.03-0001 Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Уголок горячекатаный, нормальной точности прокатки, марка стали С245, немерной длины ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс к СМР 1 кв. 2021г - административные 1 зона СМР=8,15 Строительные металлические конструкции	т	4,51	5466,06				24652			
балки												

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
9	ФЕР09-03-002-12 Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Монтаж балок многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс к СМР 1 кв. 2021г - административные 1 зона СМР=8,15 Строительные металлические конструкции: НР (9053 руб.): 90% от ФОТ (10059 руб.) СП (8550 руб.): 85% от ФОТ (10059 руб.)	т	49,77	733,29	159,28	467,67	42,84	36496	7927	23276	2132
10	ФССЦ-08.3.01.02-0016 Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Двутавры с параллельными гранями полок нормальные «Б», сталь: кипящая, № 25 ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс к СМР 1 кв. 2021г - административные 1 зона СМР=8,15 Строительные металлические конструкции	т	10,05	5546,36				55741			
11	ФССЦ-08.3.01.02-0049 Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Двутавры с параллельными гранями полок широкополочные «Ш», сталь: полуспокойная, № 50 ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс к СМР 1 кв. 2021г - административные 1 зона СМР=8,15 Строительные металлические конструкции	т	9,75	5859,02				57125			
12	ФССЦ-08.3.01.02-0047 Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Двутавры с параллельными гранями полок широкополочные «Ш», сталь: полуспокойная, № 40 ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс к СМР 1 кв. 2021г - административные 1 зона СМР=8,15 Строительные металлические конструкции	т	19,85	6212,68				123322			
13	ФССЦ-08.3.01.02-0029 Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Двутавры с параллельными гранями полок нормальные «Б», сталь: полуспокойная, № 30 ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс к СМР 1 кв. 2021г - административные 1 зона СМР=8,15 Строительные металлические конструкции	т	2,03	5838,61				11852			
14	ФССЦ-08.3.11.01-0060 Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Швеллеры: № 20 сталь марки Ст3пс ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс к СМР 1 кв. 2021г - административные 1 зона СМР=8,15 Строительные металлические конструкции	т	6,3	4700				29610			
15	ФССЦ-08.3.08.03-0001 Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Уголок горячекатаный, нормальной точности прокатки, марка стали С245, немерной длины ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс к СМР 1 кв. 2021г - административные 1 зона СМР=8,15 Строительные металлические конструкции	т	1,56	5466,06				8527			
16	ФССЦ-08.3.11.01-0049 Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Швеллеры № 10, марка стали Ст3пс ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс к СМР 1 кв. 2021г - административные 1 зона СМР=8,15 Строительные металлические конструкции	т	0,23	4900				1127			
прогоны												

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
17	ФЕР09-03-015-01 <i>Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр</i>	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс к СМР 1 кв. 2021г - административные 1 зона СМР=8,15 Строительные металлические конструкции: НР (1624 руб.): 90% от ФОТ (1804 руб.) СП (1533 руб.): 85% от ФОТ (1804 руб.)</i>	т	12,2	489,65	123,23	280,93	24,65	5974	1503	3427	301
18	ФССЦ-08.3.08.03-0001 <i>Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр</i>	Уголок горячекатаный, нормальной точности прокатки, марка стали С245, немерной длины <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс к СМР 1 кв. 2021г - административные 1 зона СМР=8,15 Строительные металлические конструкции</i>	т	12,2	5466,06				66686			
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах									573164	13485	41631	3557
Накладные расходы									15338			
Сметная прибыль									14486			
Итого по смете:												
Строительные металлические конструкции									602988			
Итого									602988			
Всего с учетом "Индекс к СМР 1 кв. 2021г - административные 1 зона СМР=8,15"									4914352			
Справочно, в базисных ценах:												
Материалы									518048			
Машины и механизмы									41631			
ФОТ									17042			
Накладные расходы									15338			
Сметная прибыль									14486			
Приказ от 19.06.2020 № 332/пр прил.1 п.55 - объекты в сельской местности 3,1%									152345			
Итого									5066697			
Зимнее удорожание (п.11.4 таб.4 ГСН 81-05-02-2007) 3%									152001			
Итого									5218698			
Непредвиденные затраты (Приказ от 4.08.2020 № 421/пр 2%)									104374			
Итого с непредвиденными									5323072			
НДС 20%									1064614,4			
ВСЕГО по смете									6387686,4			

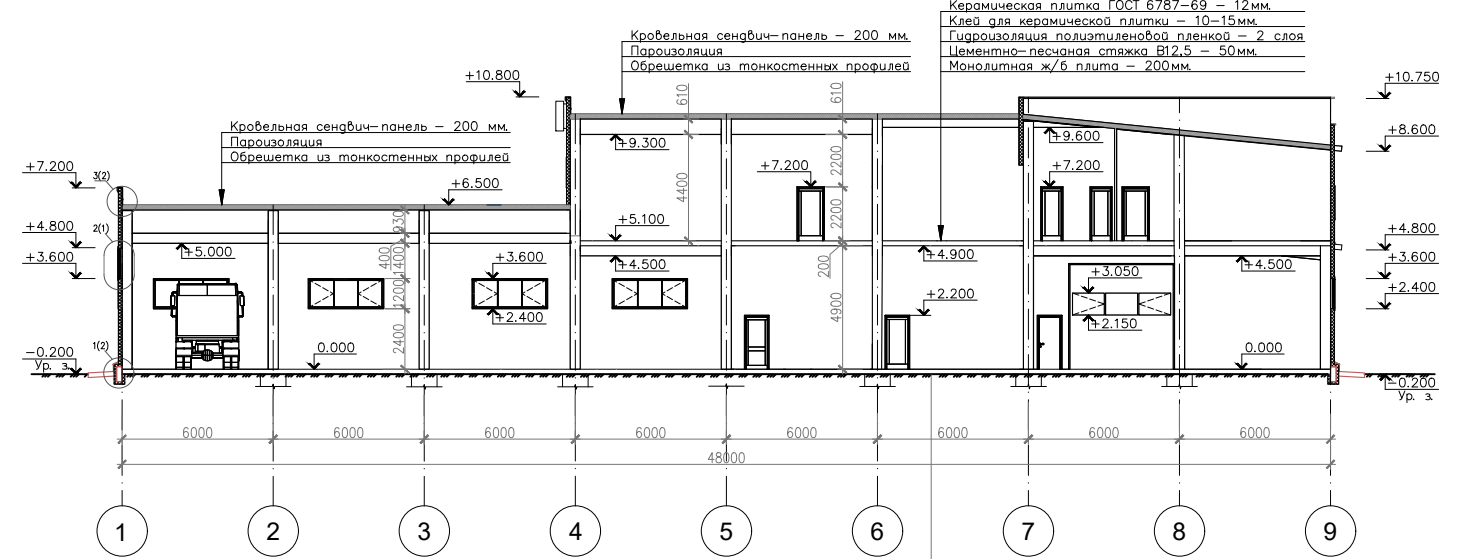
Фасад 1-9



План на отм. 0.000



Разрез 1-1

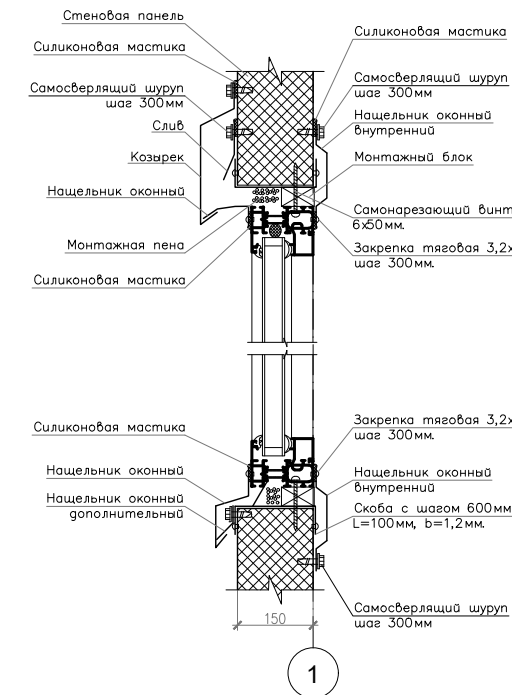


Керамическая плитка ГОСТ 6787-69 - 12мм
Клей для керамической плитки - 10-15мм
Гидроизоляция полиэтиленовой пленкой - 2 слоя
Цементно-песчаная стяжка В12,5 - 50мм
Монолитная ж/б плита - 200мм

Грунт основания с втрамбованным щебнем
Цементно-песчаная стяжка В12,5 - 50мм
Гидроизоляция полиэтиленовой пленкой - 2 слоя
Клей для керамической плитки - 10-15мм
Керамическая плитка ГОСТ 6787-69 - 12мм

Экспликация помещений

N пом.	Наименование	Площадь (м²)	Кат. пом.
1	Автосервис	291,20	
2	Склад автозапчастей	30,95	
3	Служебная лестница	14,66	
4	Загрузочная камера	14,61	
5	Электрощитовая	3,07	
6	Коридор	19,32	
7	Санузел автосервиса	10,53	
8	Помещение администратора	9,95	
9	Вестибюль	24,88	
10	Тамбур	3,74	
11	Лестница	20,14	
12	Автомойка	414,28	
13	Помещение администратора	11,19	
14	Санузел автомойки	11,11	



Условные обозначения

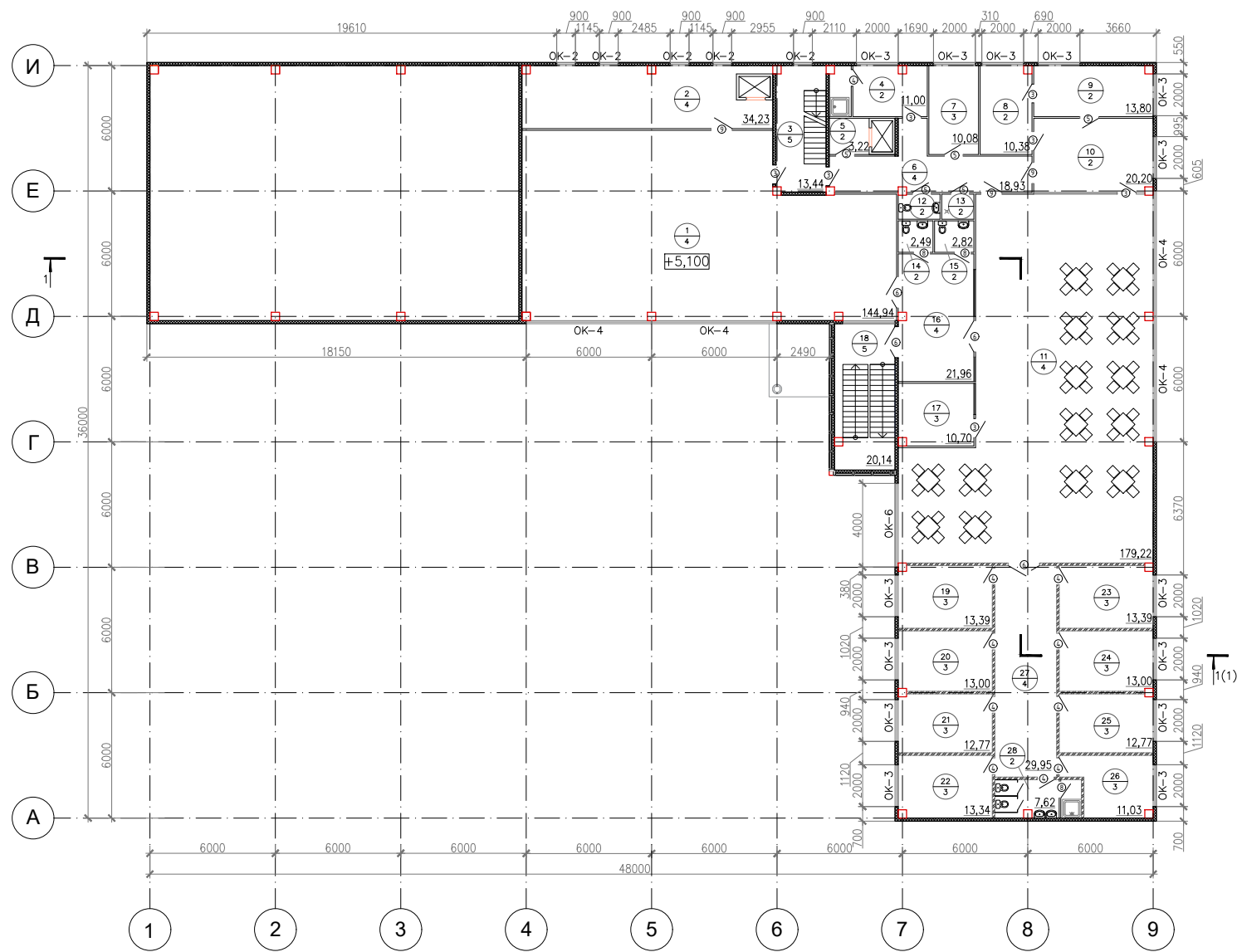
- Сэндвич панель полимерной сборки RAL1016 (Желтая сера)
- Сэндвич панель полимерной сборки RAL1005 (Медово-желтый)
- Сэндвич панель полимерной сборки RAL1015 (Светлая слоновая кость)
- Перегородки из стекла
- Перегородка кирпичная толщиной 120мм
- Перегородка система "Клайв" с заполнением звукоизолирующим материалом толщиной 80мм
- Стены из сэндвич-панелей
- Колонна сечением 400x400мм
- 0.000 Высотная отметка относительно чистого пола первого этажа
- 1 Номер помещения
- 1 Отметка типа пола
- 5 Тип входной двери

Примечание

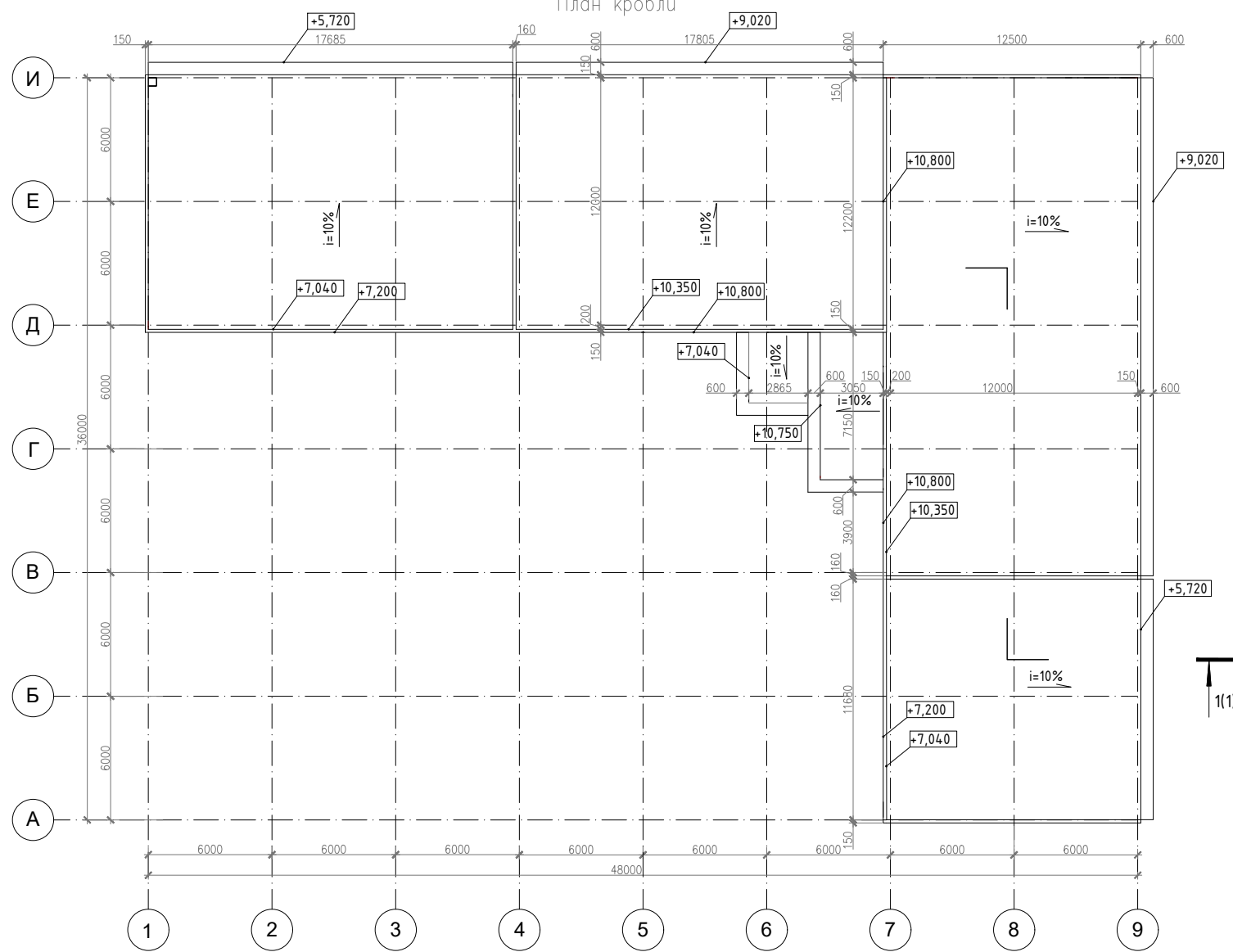
1. За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола первого этажа;
2. Район строительства: Красноярский край, Трасса 04К-044 около ПТ Большая Мурта;
3. Климатическая зона 1В;
4. Здание имеет форму буквы Г в плане с размерами в осях 48x36м и высоту 10,8м;
5. Спецификация элементов заполнения оконных и дверных проемов, а так же ведомость отделки помещений и экспликацию полов см. ПЗ.
6. Крыша плоская. Водоотвод организованный внутренний. Несущим элементом крыши является монолитное железобетонное покрытие.
7. Уровень ответственности здания - нормальный (ГОСТ 27751-2014).
8. Читать совместно с листом 2 и ПЗ.

БР-08.03.01.01-2021 АР		
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" "Инженерно-строительный институт"		
Разработал: Мухомов Р.И.	Пригородный комплекс на автодороге "Красноярск-Енисейск" в районе пет Большая Мурта	Лист
Консультант: Рожкова Н.Н.		1
Руководитель: Башаров К.Г.		7
Н.контр. Башаров К.Г.	Фасад 1-9, План на отм.0,000, Разрез 1-1, Экспликация помещений, Узел 2, Примечания, Условные обозначения	СМУТС

План на отм. +5.100



План кровли

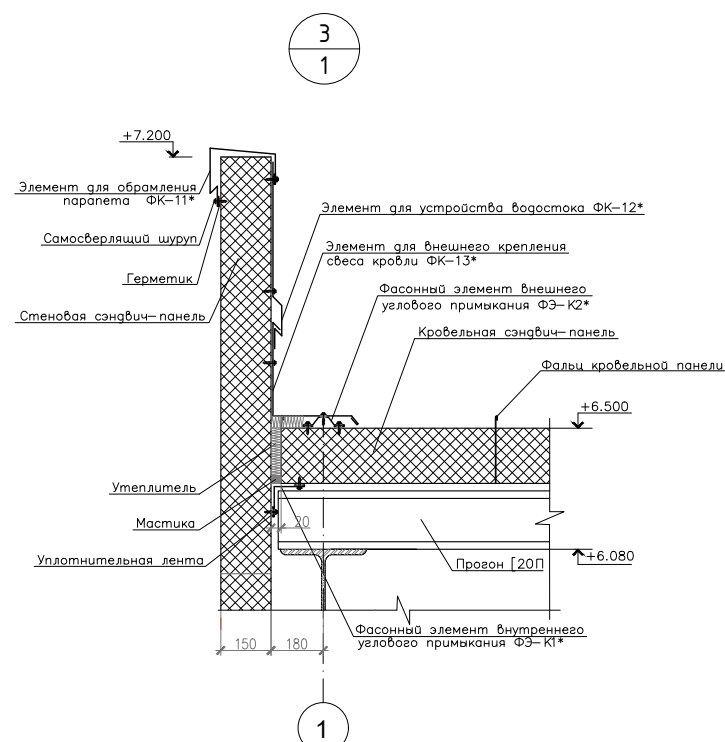
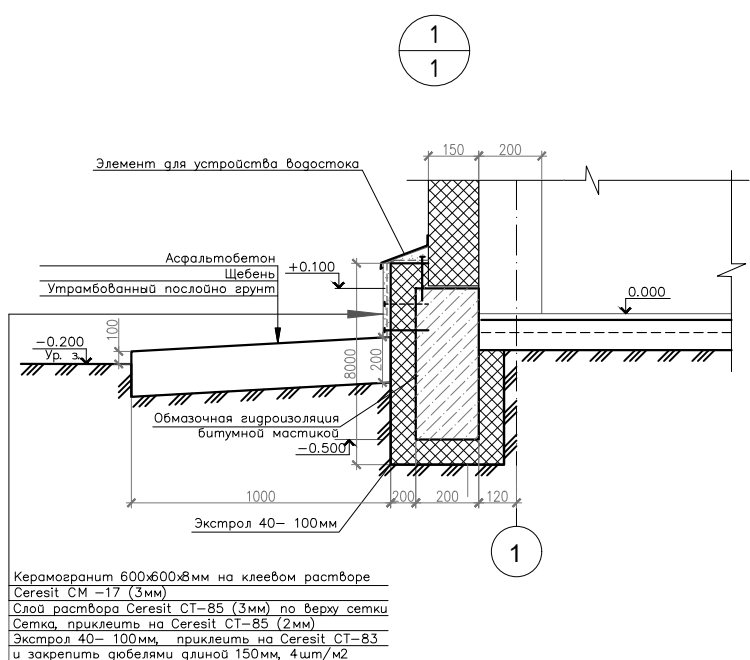


Экспликация помещений

N пом.	Наименование	Площадь (м²)	Кат. пом.
1	Магазин автозапчастей и продуктовый	144,94	
2	Кладовая товаров магазина	34,23	
3	Службная лестница	13,44	
4	Помещение персонала	11,00	
5	Загрузочная кафа	3,22	
6	Коридор	18,93	
7	Кладовая	10,08	
8	Посудомоечная	10,38	
9	Кухня	13,80	
10	Стойка подачи еды	20,20	
11	Столовая	179,22	
12	Санузел персонала	2,40	
13	Душевая персонала	1,85	
14	Женский санузел	2,49	
15	Мужской санузел	2,82	
16	Вестибюль	21,96	
17	Касса	10,70	
18	Лестница	20,14	
19	Жилая комната 1	13,39	
20	Жилая комната 2	13,00	
21	Жилая комната 3	12,77	
22	Жилая комната 4	13,34	
23	Жилая комната 5	13,39	
24	Жилая комната 6	13,00	
25	Жилая комната 7	12,77	
26	Жилая комната 8	11,03	
27	Коридор	29,95	
28	Санузел востиницы	7,62	

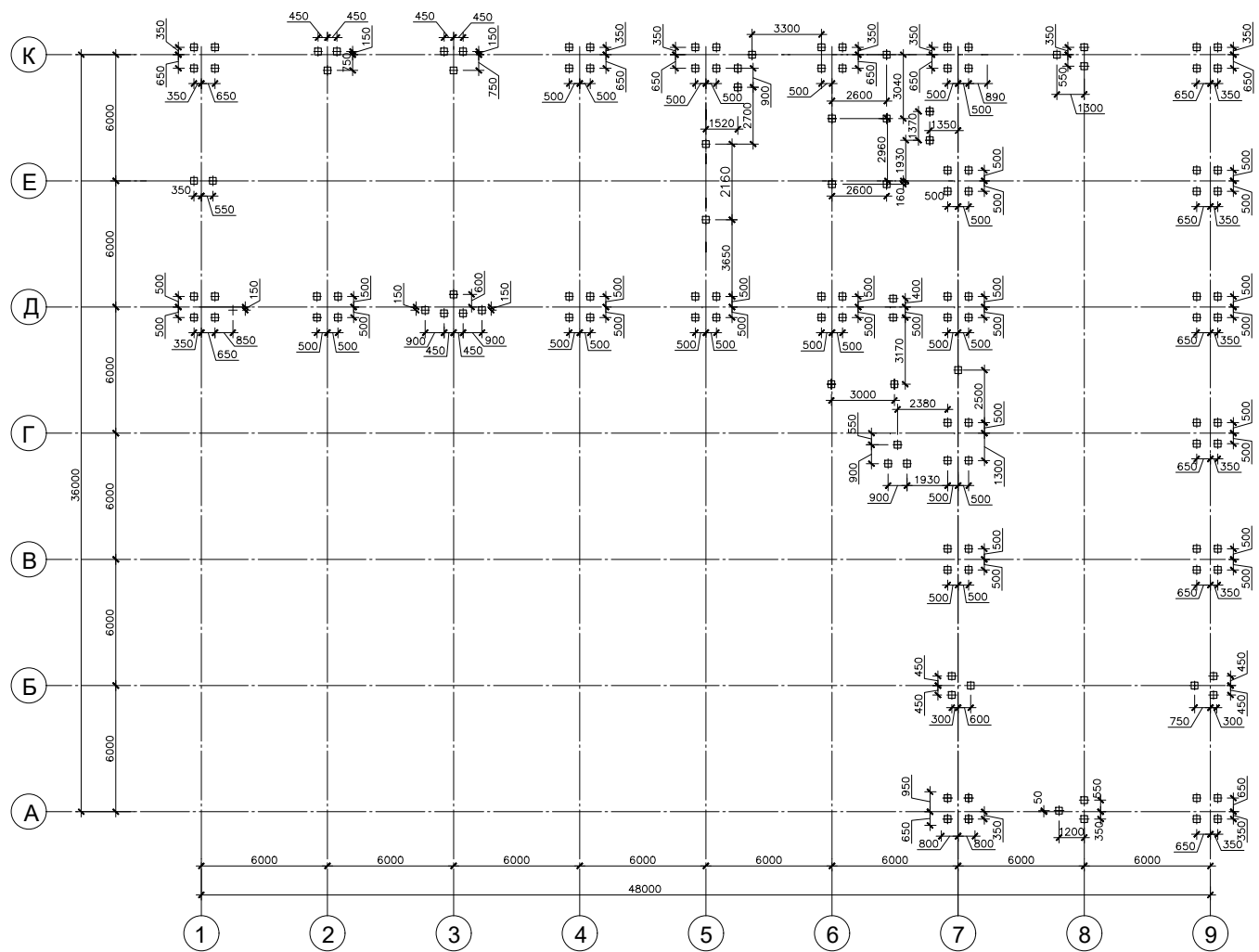
Примечание

1. Читать совместно с листом 1 и ПЗ.
2. 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.
3. Степень огнестойкости здания – II (СП 2.131.30.2012).
4. Класс конструктивной пожарной опасности – С0.
5. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30970-2014.
6. Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30674-99.
7. Пола – экспликация полов смотреть ПЗ.
8. Отделка – ведомость отделки помещений смотреть ПЗ.
9. Кровля – сэндвич панели толщиной 200мм по металлическому прогону из швеллера 20П.

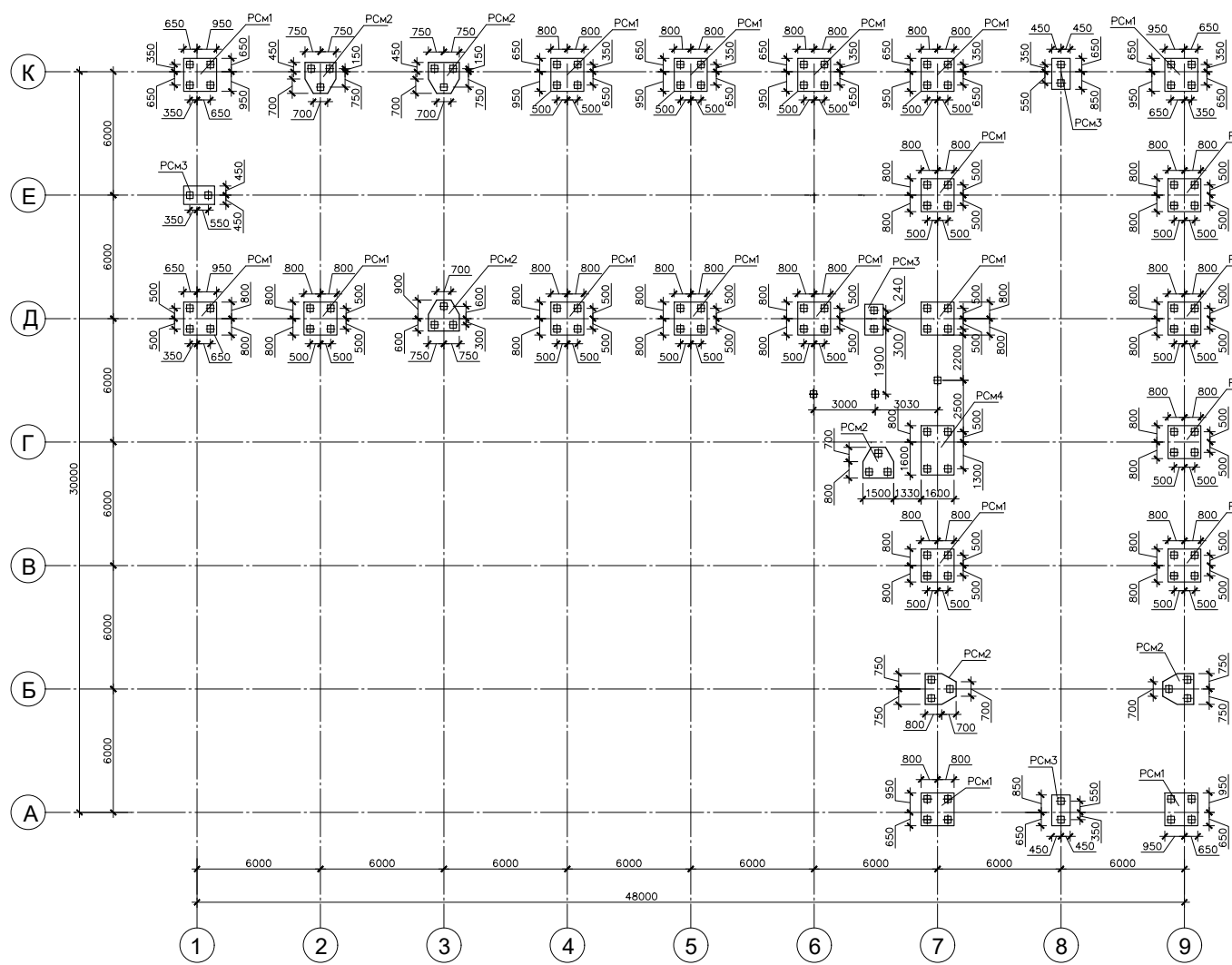


БР-08.03.01.01-2021 АР		
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"		
"Инженерно-строительный институт"		
Изм. / Кол. / Исполн. / Дата	Пригородный комплекс на автодороге "Красноярск-Енисейск" в районе пет. Большая Мурта	Лист 2
Разработал: Мухомов Р.И.	Консультант: Рожкова Н.Н.	Руководитель: Башаров К.Г.
Н. контр. Башаров К.Г.	Заб. кафедрой: Рожкова И.Г.	СМУТС

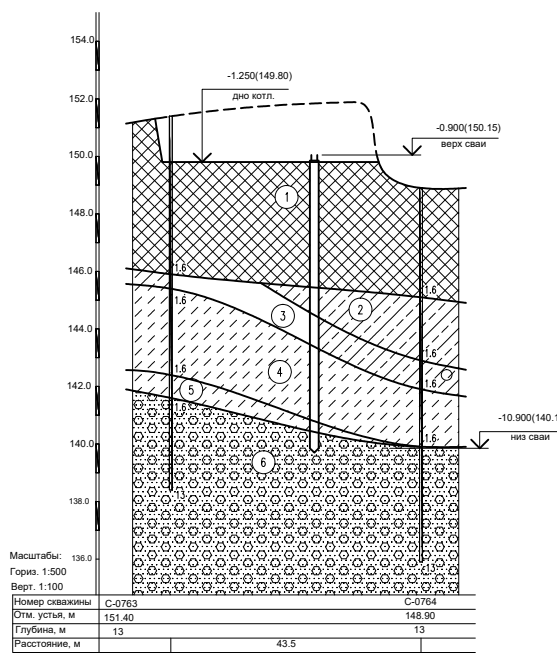
План свайного поля



План ростверка



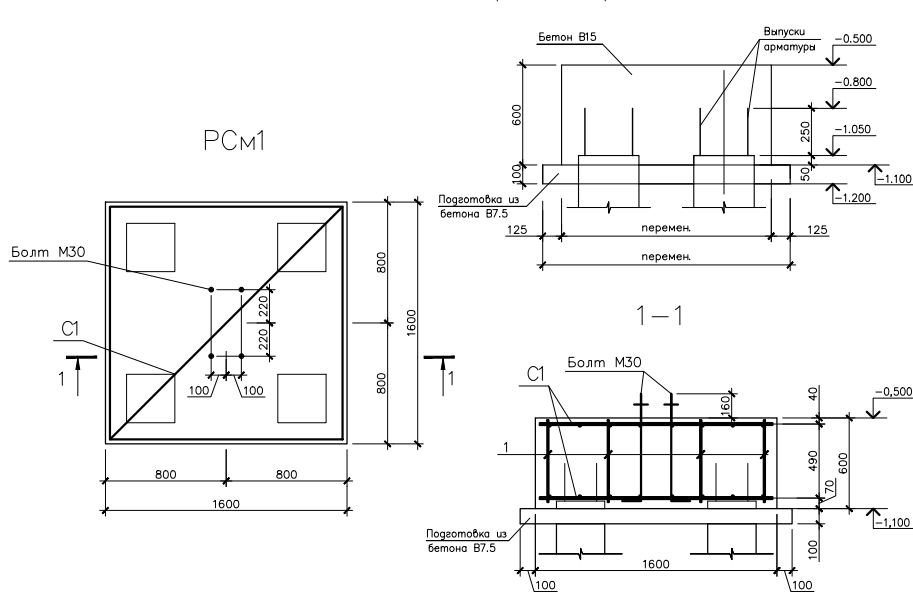
Инженерно-геологический разрез



Условное обозначение

- Насыпной грунт
- Суглинок твердый и полутвердый непрसाдочный
- Суглинок твердый непрсадочный слаботорфованы
- Супесь твердая текучая непрсадочная
- Галечниковый грунт, заполнитель – супесь твердая до 30%

Узел заделки сваи в ростверку РСМ1...РСМ4



Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные						Всего
	Арматура класса						
	A 240		A 400				
ГОСТ 5781-82*							
	φ6	φ8	Итого	φ8	φ10	φ12	Итого
Ростверки монолитные РСМ1...РСМ4	106,7	106,7			1256,6	1256,6	1363,3

Спецификация к схеме расположения свай

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Прим.
1-113	серия 1.011.1-10 Вып.1	С 100.30-8У	113	1575	

Спецификация на ростверки монолитные РСМ1...РСМ4, РЛМ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Прим.
		РСМ1	20		
		Сборочные единицы			
С1	ГОСТ 23279-85	2С 12АIII-200, 12АIII-200 55x155	2	22,0	
		Детали			
1		φ8А ГОСТ 5781-82* L=540	16	0,22	
		Болт фундаментный			
М30	ГОСТ 24379.1-80	1.1 М30x710 09Г2С-12	4	7,25	
		Материалы			
		Бетон кл. В15, F100, W4	1,54	м³	
		Бетон кл. В7,5	0,33	м³	
		РСМ2	6		
		Сборочные единицы			
С2	лист 10	Сетка С2	2	17,5	
		Детали			
1		φ8А ГОСТ 5781-82* L=540	16	0,22	
		Болт фундаментный			
М30	ГОСТ 24379.1-80	1.1 М30x710 09Г2С-12	4	7,25	
		Материалы			
		Бетон кл. В15, F100, W4	1,2	м³	
		Бетон кл. В7,5	0,28	м³	
		РСМ3	4		
		Сборочные единицы			
С3	ГОСТ 23279-85	2С 12АIII-200, 12АIII-200 45x85	2	12,5	
		Детали			
1		φ8А ГОСТ 5781-82* L=540	12	0,22	
		Болт фундаментный			
М30	ГОСТ 24379.1-80	1.1 М30x710 09Г2С-12	2	7,25	
		Материалы			
		Бетон кл. В15, F100, W4	0,81	м³	
		Бетон кл. В7,5	0,19	м³	
		РСМ4	1		
		Сборочные единицы			
С4	ГОСТ 23279-85	2С 12АIII-200, 12АIII-200 35x155	2	33,3	
		Детали			
1		φ8А ГОСТ 5781-82* L=540	24	0,22	
		Болт фундаментный			
М30	ГОСТ 24379.1-80	1.1 М30x710 09Г2С-12	6	7,25	
		Материалы			
		Бетон кл. В15, F100, W4	2,3	м³	
		Бетон кл. В7,5	0,47	м³	
		РСМ5	2		
		Сборочные единицы			
С5	ГОСТ 23279-85	2С 12АIII-200, 12АIII-200 70x150	2	24,0	
		Детали			
3		φ6А ГОСТ 5781-82* L=410	25	0,091	
Зг1	лист 10	Закладная деталь Зг1	4	4,2	
		Материалы			
		Бетон кл. В15, F100, W4	1,28	м³	
		Бетон кл. В7,5	0,3	м³	
		РЛМ	74,0	б.секо м.п.	
		Сборочные единицы			
2		φ12АIII ГОСТ 5781-82* L=740	4	65,8	394,8 кг
		Детали			
3		φ6А ГОСТ 5781-82* L=410	1170	0,091	
4		φ6А ГОСТ 5781-82* L=380	416	0,085	
		Болт фундаментный			
М24	ГОСТ 24379.1-80	1.1 М24x600 09Г2С-12	26	3,98	
		Материалы			
		Бетон кл. В15, F100, W4	11,8	м³	
		Бетон кл. В7,5	3,1	м³	

БР-08.03.01.01-2021 КЖ			
ФГАУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"			
"Инженерно-строительный институт"			
изм. 01	каждый год	подпись дата	
Разработал	Иванов П.И.	Пригородный комплекс на автодороге	Лист 4
Консультант	Иванова О.А.	"Красноярск-Енисейск" в районе	
Руководитель	Башаров К.Г.	п.п. Большая Мурта	
Н. контр.	Башаров К.Г.	План свайного поля, план ростверков,	
Заб. кафедрой	Иванова О.А.	инженерно-геологический разрез РСМ1,	
		разрез 1-1	
			СМУТС

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

Инженерно-строительный институт

институт

Строительные материалы и технологии строительства

кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

Енджиевская И.Г. Енджиевская
подпись *инициалы, фамилия*

«25» июля 2021 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

В виде _____ проекта

проекта, работы

08.03.01. «Строительство»

код, наименование направления

***2-этажный Придорожный комплекс на автодороге «Красноярск-Енисейск»
в районе пгм Большая Мурта***

тема

Руководитель

Башаров

24.06.21

Кандидат технических наук

К.Г. Башаров

подпись, дата

должность, ученая степень

инициалы, фамилия

Выпускник

Абдурагимов

24.06.2021

Р.Т. Абдурагимов

подпись, дата

инициалы, фамилия