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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ Г. В. Игнатьев
подпись инициалы, фамилия

« ____» _____ 2017 г.

# БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

«Реконструкция здания по ул.Первомайская 8а в пгт.Шушенское Красноярского края»
тема

Руководитель 17.06.17 доц. каф. СМиТС, к.т.н И.И. Терехова
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник 17.06.17 К.Н.Баржинская
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Продолжение титульного листа БР по теме «Реконструкция здания по ул.Первомайская 8а в пгт.Шушенское Красноярского края»

Консультанты по разделам:

| | | |
|---|---|---|
| архитектурно-строительный | 19.05.17 | О. Ю. Антоненко |
| наименование раздела | подпись, дата | инициалы, фамилия |
| расчетно-конструктивный | 08.06.17 | С.В. Григорьев |
| | подпись, дата | инициалы, фамилия |
| фундаменты | 13.06.17 | В.В.Серватинский |
| | подпись, дата | инициалы, фамилия |
| технология строит. производства | 17.06.17 | И.И. Терехова |
| | подпись, дата | инициалы, фамилия |
| организация строит. производства | 17.06.17. | И.И. Терехова |
| | подпись, дата | инициалы, фамилия |
| экономика | 19.06.2017 | В.В. Пухова |
| | подпись, дата | инициалы, фамилия |

Нормоконтролер _____ _____

подпись, дата инициалы, фамилия

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……4
1 Архитектурно – строительный раздел……..5
1.1 Исходные данные……..5
1.1.1 Характеристика объекта строительства ……...5
1.1.2 Климатические характеристики района строительства……..5
1.2 Объемно-планировочное решение здания……...……..5
1.3 Архитектурно–конструктивное решение……....6
1.4 Отделка……...7
1.5 Инженерное обеспечение здания……..……...7
1.6 Пожарная безопасность ……...9
1.7 Мероприятия по обеспечению доступа МГН……...10
1.8 Теплотехнический расчет наружных стен……....14
2 Расчетно-конструктивный раздел……...……17
2.1 Расчёт поперечной рамы каркаса……...…17
2.1.1 Сбор нагрузок на раму…….……....…17
2.1.2 Статический расчет рамы……21
2.2 Расчет металлического косоура лестницы……....22
3 Проектирование фундаментов……25
3.1 Исходные данные…….....25
3.2 Сбор нагрузок……...27
3.3 Проверка фундамента по несущей способности……..29
3.3.1 Проверка ленточного фундамента ……..……..29
3.3.2 Проверка столбчатого фундамента…….....30
3.3.3 Проверка столбчатого фундамента по прочности на продавливание колонной……...32
4 Технологическая карта на монтаж металлического каркаса……37
4.1 Область применения……37
4.2 Организация и технология выполнения работ…….……37
4.3 Требования к качеству и приемке работ…….……....39
4.4 Потребность в материально-технических ресурсах……..41
4.5 Выбор монтажного крана графическим методом……..42
4.6 Расчет поперечной и продольной привязок……43
4.7 Определение зон действия крана ……45
4.8 Техника безопасности труда……..46
5 Проектирование объектного строительного генерального плана на реконструкцию надземной части здания……48

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | БР 08.03.01.ПЗ | | |
| Изм. | Кол.уч | Лист № док. | Подпись | Дата | | | |
| Разработал | | Баржинская К.Н | | | Реконструкция здания по ул.Первомайская 8а,в пгт Шушенское Красноярского края | Стадия | Лист 2 / Листов |
| Руководитель | | Терехова И.И. | | | | | |
| Зав.кафедрой | | Игнатьев Г.В. | | | | СМиТС | |

5.1 Характеристика района и условия строительства…….48
5.2 Оценка развитости транспортной инфраструктуры…….....48
5.3 Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства…….48
5.4 Перечень мероприятий по привлечению для осуществления строительства квалифицированных специалистов, в том числе для выполнения работ вахтовым методом…….49
5.5 Характеристика земельного участка, предоставленного для строительства…….49
5.6 Технологическая последовательность работ ……..….49
5.7 Обоснование потребности строительства в кадрах……...…….50
5.8 Обоснование потребности строительства в электрической энергии и воде……....50
5.9 Определение в площадях зданий санитарно-бытового и административного назначения…….52
5.10 Проектирование складов…….54
5.11 Перечень мероприятий и проектных решений по определению технических средств и методов работы, обеспечивающих выполнение нормативных требований охраны труда……..56
5.12 Обоснование принятой нормативной продолжительности строительства……..58
5.13 Указания по технике безопасности……58
6 Экономика строительства……60
6.1 Составление локального сметного расчета…….60
6.2 Технико-экономические показатели проекта…….61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ……64
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ……...65
ПРИЛОЖЕНИЯ А-Г……....71

# ВВЕДЕНИЕ

В строительстве, как в одной из базовых отраслей, происходят серьёзные структурные изменения. Увеличился удельный вес строительства объектов непроизводственного назначения, значительно возросли объёмы реконструкции зданий, сооружений, городских микрорайонов, а также требования, предъявляемые к качеству работ, защите окружающей среды, продолжительности инвестиционного цикла строительства объекта

Актуальность темы выпускной квалификационной работы заключается в необходимости реконструкции «морально» износившихся зданий, находящихся в отличном «физическом» состоянии.

Реконструируемый объект находится по ул.Первомайская 8а, в пгт.Шушенское Красноярского края.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка проектно-сметной документации на реконструкцию здания.

Исходя из цели, поставлены следующие задачи:

- разработка архитектурно-планировочного решения объекта строительства;
- расчет поперечника рамы с подбором сечений колонн и рамы;
- проверка оснований и фундаментов на несущую способность от новой нагрузки;
- разработка объектного строительного генерального плана на реконструкцию надземной части здания и технологической карты на монтаж металлического каркаса мансардного этажа;
- разработка и анализ локального сметного расчета на монтаж металлического каркаса.

Проект должен быть разработан с учетом особенностей климатических и гидрогеологической условий, функционального назначения и эксплуатации объекта.

При выполнении проекта были использованы основные нормативные документы по проектированию – Технические регламенты, СП, СНиП, ГОСТ, ЕНиР, ГЭСН, МДС, справочники. Разработка графической части выполнялась в программе AutoCAD. Для составления сметной документации использовался специализированный программный комплекс ГрандСмета.

# 1 Архитектурно – строительный раздел

## 1.1 Исходные данные

### 1.1.1 Характеристика объекта строительства

Проектом предусмотрена реконструкция существующего здания ресторана-кафе с надстройкой мансардного этажа из сэндвич-панелей. Функциональное назначение мансардного этажа мини-отель.

Вид строительства – реконструкция.

### 1.1.2 Климатические характеристики района строительства

- место строительства – пгт.Шушенсокое;
- строительно-климатический район – 1В;
-преобладающие направление ветра – ЮЗ
- температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – - 40°С;
- расчетная максимальная температура воздуха наиболее жаркого месяца – июля + 39°С;
- абсолютная минимальная температура воздуха – -52°С;
- средняя температура отопительного периода – -7,9°С;
- продолжительность отопительного периода – 221сут;
- среднемесячная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 77% [12,табл.3.1];
- расчетная снеговая нагрузка для II района – 1,2 кПа [11,табл.10.1];
- расчетная ветровая нагрузка для III района – 0,38 кПа [11,табл.11.1];
- сейсмичность района – 7 баллов [14];
- грунтами основания является – галечниковый грунт с песчаным заполнителем;
- рельеф участка спокойный.

## 1.2 Объемно-планировочное решение здания

Проектом предусмотрена реконструкция существующего общественного здания с пристройкой к нему мансардного этажа, балкона и наружной лестницы. Конфигурация в плане прямоугольной формы с размерами 31,30 х 18,8 м, что позволяет создать разделение входных групп в технические помещения и отдельно на мансардный этаж гостиницы со двора.

В подвале на отм. -3.120, размещены технические помещения (электрощитовая, помещение узла учета), необходимые для функционирования всего здания в целом, нежилые помещения. Высота подвального этажа 2,82м.

Из подвального этажа предусмотрено два эвакуационных выхода: через противопожарные двери (EI 60), высотой 2,0 м .

На первом и втором этажах высотой соответственно 3,52 и 4,28 м размещены торговые помещения, с каждого этажа предусмотрено два эвакуационных выхода наружу. На мансардном этаже высотой 3,5 м размещена гостиница. Эвакуационный выход с мансардного этажа осуществляется через внутреннюю лестницу, ведущую непосредственно наружу и наружную пристроенную лестницу.

Пристраиваемая лоджия из козырька, усиленного железобетонной плитой и пространственной металлической конструкцией, опирающейся на столбчатый железобетонный фундамент, обшитый навесным остекленным фасадом.

Реконструируемое здание расположено в пгт.Шушенское, по улице первомайская 8а, граничащее с жилыми зданиями.

Внешний облик здания гармонично и вписывается в сложившуюся архитектурную среду.

### 1.3 Архитектурно–конструктивное решение

Конструктивная схема существующего здания – неполный каркас, с наружными несущими стенами и внутренней несущей поперечной стеной по оси 2. Пространственная схема мансардного этажа металлическая пространственная каркасная двускатная конструкция из шарнирно опертой рамы и прогонов.

Выбор конструктивных решений несущих и ограждающих конструкций произведен в соответствии с принятыми объемно-планировочными решениями и учетом технологических требований.

Фундаменты – ленточные сборные типа ФЛ, шириной 0,1 м. В осях3-5,Б-В столбчатые 1,1х1,1м, высотой 500мм (ГОСТ 13580-85 «Плиты железобетонные ленточных фундаментов»).

Стены подвала – сборные бетонные блоки типа ФБС (ГОСТ 13579-78 «Блоки бетонные для стен подвалов»).

Стены и перегородки – наружные стены толщиной 500мм, внутреннее толщиной 400мм. Стены первого и второго этажа выполнены из кирпича керамического полнотелого наружные толщиной 640мм, внутренние 380мм. Облицовка наружных стен выполнена из керамического кирпича. Перегородки выполнены из кирпича керамического полнотелого толщиной 120ммм.

Перекрытия – многопустотные железобетонные сборные плиты толщиной 220мм (ГОСТ 9561-91 «Плиты перекрытий железобетонные многопустотные для зданий и сооружений»).

Стены мансардного этажа – из сэндвич-панелей ТСП-Z-200-900-ТТ-МВ по ТУ 5284-001-749328819-2006.

Перегородки мансардного этажа – из КНАУФ-листов ГКЛ с двухслойными обшивками-листов на одинарном металлическом каркасе

системы С112 с внутренним звукоизолирующим слоем из минераловатной плиты.

Полы подвала – бетонные по грунту.

Полы первого и второго этажа – мраморная плитка по растворной стяжке с шлаковым утеплителем.

Полы на мансардном этаже – по стяжке из цементно-песчаного раствора из линолеума, керамогранитных плит и керамической плитки.

Покрытие мансардного этажа – сэндвич-панели ТСП-Z-250-900-ТТ-МВ по ТУ 5284-001-749328819-2006.

Пристраиваемая лестница – пространственная металлическая конструкция опирающейся на столбчатый железобетонный фундамент, обшитой навесным остеклением. Ступени железобетонные по металлическим косоурам.

Отмостка – асфальтобетонная.

### 1.4 Отделка

Фасады реконструируемого здания решены в современном стиле, с использованием популярных и эффективных отделочных материалов, и оконных заполнений. Цветовое решение выполнено в соответствии с эскизным проектом.

Фасад обшит навесной системой вентилируемого фасада «Тимспан» по ТУ 528-001-15019241-2008.

Козырьки над входными группами, жилой и общественной части, парапетного типа, с наружным организованным водостоком, облицованы композитными панелями бежевого цвета.

Цоколь бежевого цвета, с отделкой керамогранитными плитами.

Крыльца и пандусы выходов облицованы керамогранитными плитами.

Ограждение пристройки выполнено из навесного витражного остекления.

Окна – из ПВХ-профиля, белого цвета, с поворотно-откидным открыванием, одинарной конструкции с двухкамерным стеклопакетом.

Отделка помещений выполнена в соответствии с требованиями и функциональным назначением здания. Оборудование, материалы, изделия приняты по действующим сериям, ГОСТам, которые не требуют проверки на патентную чистоту и патентоспособность. Оборудование, материалы, изделия имеют сертификат соответствия документу, по которому они приняты.

### 1.5 Инженерное обеспечение здания

#### Водоснабжение и канализация

Водоснабжение централизованное. Источником холодного водоснабжения для помещений гостиницы служат существующие сети водопровода здания. Качество воды соответствует показателям СанПиН 2.1.4. 1174 - 01 Питьевая вода и водоснабжение населённых мест. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества".

Ввод запроектирован из помещения теплового узла, расположенного в подвале.

Расчётный расход на хозяйственно - питьевые нужды с учётом горячей воды составляет: 4.600 м3 \сут; 1.090 м3/ч; 0.70л\с;

Устанавливаемая арматура - шаровые краны.

Сети водопровода монтируются из стальных водогазопроводных оцинкованных труб Ø15 - 50 мм по ГОСТ 3262 - 75* и полипропиленовых водопроводных «Рандом Сополимер» PN 10 вн.Ø 15 мм ( подводки к сантехоборудованию и водонагревателям ).

Для стальных трубопроводов предусмотрено антикоррозийное покрытие - масляная краска за 2 раза.

**Система водопровода горячей воды**

Система горячего водоснабжения запроектирована от электрических водонагревателей накопительного типа фирмы «Термекс» ёмкостью 10 и 30 литров мощностью 1.2 кВт каждый.

Расходы горячей воды составляют:

2.0 м3\сут; 0.50 м3\ч; 0.32 л\с;

Водоотведение от помещений гостиницы отводятся в существующие канализационные сети здания.

Система канализации для здания принята самотечная.

**Отопление**

Для гостиницы принята двухтрубная тупиковая система отопления. Теплоноситель в системе отопления - вода с параметрами 95-70°С.

В качестве нагревательных приборов приняты алюминиевые радиаторы. Приборы отопления оснащены автоматическими регулировочными клапанами VALTEC с термостатическими головками. Трубопроводы системы отопления приняты из водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75*.

**Вентиляция.**

Проектом разработана приточно-вытяжная вентиляция здания с естественным побуждением. Приток неорганизованный - через окна. Вытяжка осуществляется через вентиляционные решётки МВ 121с по

воздуховодам из оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80* через помещения санузлов.

### 1.6 Пожарная безопасность

Пожарная безопасность проектируемого здания достигается мероприятиями, ограничивающими площадь, интенсивность и продолжительность горения, исключающие источник возникновения пожара и обеспечивающие его тушение. Необходимые требования по пожарной безопасности обеспечены следующими объемно – планировочными и конструктивными мероприятиями:

Определены требуемые и расчетные исходные данные по противопожарной защите конструкций и помещений здания:

- степень огнестойкости здания - II
- класс конструктивной пожарной опасности здания - С0
- класс пожарной опасности строительных конструкций - К0
- класс функциональной пожарной опасности здания - Ф3.1.
- класс функциональной пожарной опасности мансардного этажа – Ф1.2.

Все этажи обеспечены эвакуационными выходами через коридор в лестничные клетки типа Н1.

В отделке стен, потолков применены материалы, сертифицированные по пожарной безопасности.

- принятие конструктивных и объемно-планировочных решений в соответствии с действующими нормативными требованиями к общественному зданию;
- создание системы наружного противопожарного водопровода.
- оснащение каждого этажа объекта эвакуационными и аварийными выходами;
- обеспечение помещений здания системами противопожарной защиты (установками автоматической пожарной сигнализации, системами оповещения и управления эвакуации людей при пожаре) при взаимодействии с инженерными системами здания и оборудования, направленном на обеспечение безопасной эвакуации людей, тушение пожара и ограничение его развития;
- прокладка электрических сетей с учетом класса зон по ПУЭ;
- устройство заземления электрооборудования. Проведение планового ремонта и профилактического осмотра оборудования в установленные сроки и выполнение мер пожарной безопасности, предусмотренных соответствующей документации по эксплуатации;
- обеспечение электропитанием по I категории надежности всех систем противопожарной защиты.
- обеспечение предела огнестойкости транзитных участков воздуховодов общеобменной вентиляции согласно СП 7.13130.2013;

- оснащение здания нормативным количеством первичных средств пожаротушения.

## 1.7 Мероприятия по обеспечению доступа МГН

В проекте предусмотрены условия беспрепятственного и удобного передвижения для маломобильных групп населения по участку здания с учетом требований градостроительных норм.

Планировочная организация участка решена с учетом потребностей МГН: принятые уклоны не превышают нормативных и составляют продольный уклон – не более 5 %, поперечный уклон – 2 %. Организация движения МГН населения на прилегающей территории осуществлена по пешеходным путям шириной не менее 2,0 м и частично по проезжей части внутренних проездов.

Высота бордюров по краям пешеходных путей на участке принята не более 0,025м. Высота бортового камня в местах пересечения тротуаров с проезжей частью, также перепада высот бордюров, бортовых камней вдоль эксплуатируемых газонов и озелененных площадок, примыкающих к путям пешеходного движения не превышает 0,04 м. Покрытие плиты бетонные тротуарные, ГОСТ 17608-91(брусчатка); смесь асфальтобетонная дорожная, ГОСТ 9128-2009. Проектом предусмотрено устройство «утопленных» съездов (завалов бордюров) на пешеходных путях движения МГН при пересечении проездов продольный уклон не более 10 % (1:10), поперечный уклон - в пределах 1-2 %. Перепад высот в местах съезда на проезжую часть - менее 0,015 м.

На открытых индивидуальных автостоянках около реконструируемого здания следует выделить не менее 10 % мест (но не менее одного места) для транспорта инвалидов. Эти места должны обозначаться знаками, принятыми в международной практике. Места для личного автотранспорта МГН желательно размещать вблизи входа, доступного для них, но не далее 100м. Ширина зоны для парковки автомобиля инвалида должна быть не менее 3,5 м.

Доступ маломобильных групп населения в торговые помещения на первом этаже осуществляется с помощью пандуса.

Доступ маломобильных групп на второй этаж осуществляется с помощью наклонного подъемника для МГН Vimec V64 Standart (рисунок 2.1). Платформа предназначена для движения по прямолинейной лестнице с постоянным уклоном. Направляющие подъемника используются в качестве перил.

Ширина марша лестницы входного узла, доступной для МГН, в соответствии с требованиями [22,п.3.27] принята 1,35м. Ширина проступей лестниц принята 0,3 м, а высота подъема ступеней— 0,15 м. Лестничный марш имеет нормируемый уклон в соответствии с требованиями[22,п.3.28].

Рисунок 1.1 – Наклонный лестничный подъемник Vimec V65 Standart

Боковые края ступеней наружных лестниц и площадок здания, не примыкающие к стенам, имеют бортики высотой 70мм. На поверхности входных ступеней крыльца предусмотрена профрезерованная полоса против скольжения. Покрытие ступеней крыльца – плитка типа керамический гранит износостойкая с шероховатой поверхностью. В темное время суток проектом предусмотрено освещение входного узла, доступного МГН.

Ширина дверных и открытых проемов в стене, а также выходов из помещений и из коридоров на лестничную клетку запроектированы не менее 0,9 м. Дверные проемы не имеют порогов и перепадов высот пола. При необходимости устройства порогов их высота или перепад высот не должен превышать 0,025м.

Прозрачные двери и ограждения следует выполнять из ударопрочного материала. На прозрачных полотнах дверей следует предусматривать яркую контрастную маркировку высотой не менее 0,1 м и шириной не менее 0,2 м, расположенную на уровне не ниже 1,2 м не выше 1,5 м от поверхности пешеходного пути.

Приборы для открывания и закрытия дверей, горизонтальные поручни, а также ручки, рычаги, краны и кнопки различных аппаратов, и прочие устройства, которыми могут воспользоваться МГН внутри здания, следует устанавливать на высоте не более 1,1 м и не менее 0,85 м от пола и на расстоянии не менее 0,4 м от боковой стены помещения или другой вертикальной плоскости.

Выключатели и розетки в помещениях следует предусматривать на высоте 0,8 м от уровня пола.

Следует применять дверные ручки, запоры, задвижки и другие приборы открывания и закрытия дверей, которые должны иметь форму, позволяющую инвалиду управлять ими одной рукой и не требующую

применения слишком больших усилий. Целесообразно ориентироваться на применение легко управляемых приборов и механизмов, а также П-образных ручек.

Информирующие обозначения помещений внутри здания должны дублироваться рельефными знаками и размещаться рядом с дверью, со стороны дверной ручки и крепиться на высоте от 1,4 до 1,75 м.

В предприятиях бытового обслуживания оказание услуг маломобильным группам населения обеспечивается с помощью кнопки звонка (вызова), расположенной в удобном месте, а также рекламой, публикуемой в средствах массовой информации. Услуга магазина может быть обеспечена с доставкой на дом.

Для обеспечения доступа маломобильной группы населения мансардный этаж осуществляется с помощью потолочной рельсовой системы HOGG RL-50 , с использованием специальных строп (рисунок 1.2; рисунок 1.3).

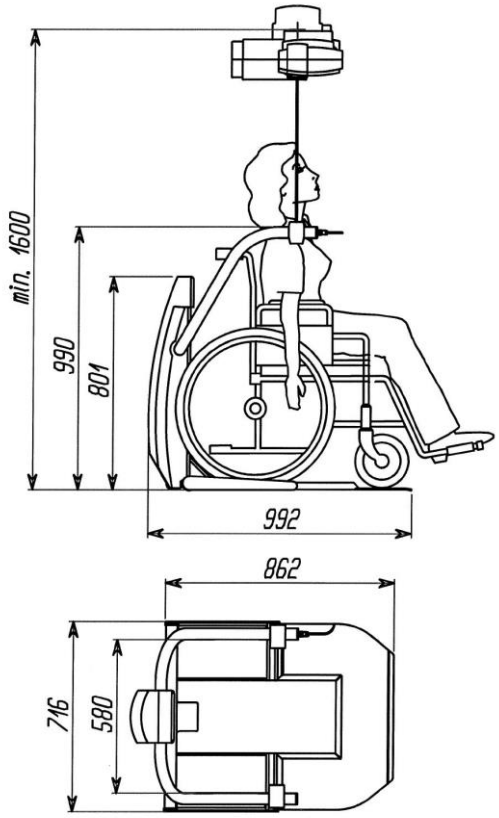



Рисунок 1.2 –потолочная рельсовая система HOGG RL-50

Рисунок 1.3 –потолочная рельсовая система HOGG RL-50

Потолочная рельсовая система Hogg RL-50P для подъема и перемещения по лестничным маршам в инвалидной коляске разработана для подъема на любой этаж помещений, имеющих любой тип и размеры лестниц и лестничных площадок с использованием специальной платформы. Конструкция платформы разработана для любого типа и размера колясок, имеет стопоры безопасности для колес инвалидной коляски. Заезд и съезд инвалидной коляски с платформы подъемной системы осуществляется легко, быстро и не требует физических усилий и специальных навыков.

Места подъема, спуска и парковочное место адаптируются в соответствии с условиями конкретного учреждения. Потолочная система может быть снабжена возвратным механизмом, позволяющим возвращение сложенной платформы на первый этаж автоматически. Потолочная рельсовая система имеет аварийный спуск. Как дополнительная опция к подъемной системе может поставляться грузовая платформа для хозяйственных нужд.

Согласно[22,п.6.3.1] «В гостиницах, мотелях, пансионатах, кемпингах и т.п. планировку и оборудование 5% жилых номеров следует предусматривать универсальными, с учетом расселения любых категорий посетителей, в том числе инвалидов». На мансардном этаже расположен номер с учетом потребности маломобильных групп.

Пути движения МГН внутри здания запроектированы в соответствии с нормативными требованиями к путям эвакуации людей из здания. Ширина маршей лестницы запроектирована 1350мм с непрерывным

ограждением. Ширина пути движения (в коридорах, помещениях, и т.п.) в чистоте должна быть не менее: при движении кресла-коляски в одном направлении 1,5м.

### 1.8 Теплотехнический расчет наружных стен

Таблица 1.1 - Конструкция ограждения и ее параметры

| Наименование | ρ, кг/м$^3$ | δ, м | λ, Вт/м · ℃ |
|---|---|---|---|
| 1 Сталь тонколистовая холоднокатаная | 600 | 0,0008 | 58 |
| 2 Плиты из минеральной ваты на синтетическом вяжущем | 100 | х | 0,061 |
| 3 Сталь тонколистовая холоднокатаная | 600 | 0,0008 | 0,12 |

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^0$С·сут по формуле:

$$ГСОП = (t_в - t_{от}) \cdot z_{от}, \quad (1.1)$$

где $t_В$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С; $t_{ОТ}$, $z_{ОТ}$ – средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут/год, отопительного периода для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8 °С.

$$ГСОП = (20 - (-7{,}9) \cdot 221 = 6165{,}9\ ℃ \cdot сут.$$

Вычисляем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_o^{тр}$ ограждающей конструкций:

$$R_o^{тр} = a \cdot ГСОП + b, \quad (1.2)$$

где a, b – коэффициенты для производственных зданий: a = 0,00035, b =1,4.

$$R_o^{тр} = 0{,}00035 \cdot 6165{,}9 + 1{,}4 = 3{,}56\ (м^2 \cdot ℃)/Вт$$

Поскольку населенный пункт пгт.Шушенское относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с [17,табл.2] теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции (рисунок 1.4).

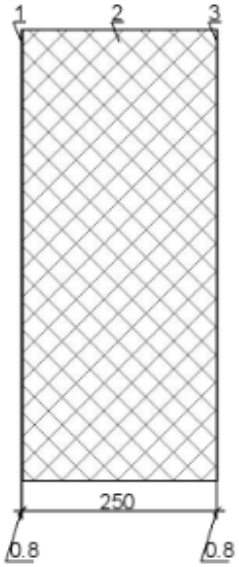



Рисунок 2.4 – схема ограждающей конструкции

1. Сталь тонколистовая холоднокатаная (ГОСТ 10884, ГОСТ 5781), толщина $\delta_1$=0.0008м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}$=58Вт/(м°С)

2.Маты минераловатные ГОСТ 21880 (р=100 кг/м.куб), толщина $\delta_2$=х м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}$=0.061Вт/(м°С)

3. Сталь тонколистовая холоднокатаная (ГОСТ 10884, ГОСТ 5781), толщина $\delta_3$=0.0008м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}$=58Вт/(м°С)

Рассчитываем толщину искомого слоя $\delta_2$ по формуле

$$\delta_2 = (R_o^{mp} - (\frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H})) \cdot \lambda_2, \quad (1.3)$$

где δ1, δ2, δ3, δ4 – толщины слоев, м;

λ1, λ2, λ3, λ4 – коэффициенты теплопроводности материалов слоев, Вт/(м.°С);

αВ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения, Вт/(м2.°С), для внутренних стен αВ = 8,7 Вт/(м2.°С);

αН – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждения, Вт/(м2.°С), для наружных стен αН = 23 Вт/(м2.°С).

$$\delta_2 = (3{,}06 - (\frac{1}{8.7} + \frac{0{,}0008}{58} + \frac{0{,}0008}{58} + \frac{1}{23})) \cdot 0{,}061 = 0{,}176м = 200мм.$$

Определяем $R^{\Ф}$ с учетом принятой фактической толщины ограждения $\delta_X^{\Ф}$. Проверяем условие $R_o^{тр} \leq R^{\Ф}$.

$$R^{\phi} = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (1.4)$$

$$R^{ф} = \frac{1}{8.7} + \frac{0,0008}{58} + \frac{0,2}{0,061} + \frac{0,0008}{58} + \frac{1}{23} = 3,43\,м^2 \cdot °C/Вт$$

$R_0^{тр} \leq R^{Ф}$ ; 3,56 ≤ 3,43 условие не выполнено, следовательно принимает толщину утеплителя 250 мм, получаем:

$$R^{ф} = \frac{1}{8.7} + \frac{0,0008}{58} + \frac{0,25}{0,061} + \frac{0,0008}{58} + \frac{1}{23} = 4,26\,м^2 \cdot °C/Вт;$$

$R_0^{тр} \leq R^{Ф}$ ; 3,56 ≤ 4,26 условие выполнено.

Принимаем утеплитель толщиной 250 мм.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Расчёт поперечной рамы каркаса

Для определения внутренних усилий в элементах рамы (M, N, Q) необходимо установить ее расчетную схему, собрать нагрузки, действующие на нее, и выявить невыгодные комбинации расчетных усилий для наиболее характерных сечений колонны.

#### 2.1.1 Сбор нагрузок на раму

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

**Постоянные нагрузки**

Таблица 2.1 – Нагрузки на раму от веса конструкций покрытия и кровли

| Конструкция покрытия | Измеритель | Нормативная нагрузка | $\gamma_f$ | Расчетная нагрузка |
|---|---|---|---|---|
| **Кровля**<br>Кровельная сэндвич-панель ТСП-Z-250-900-ТТ-МВ, толщиной 250мм, массой 37,84кг. | кН/м$^2$ поверхности | 0,378 | 1,2 | 0,454 |
| **Несущие конструкции**<br>1.Прогоны прокатные пролетом 6 м (2[14, m=24,6 кг/м)<br>2. Рама (⌊30К1) | | 0,06<br>0,18 | 1,05<br>1,05 | 0,063<br>0,189 |
| **Итого:** | | **0,618** | | **0,706** |

Расчетная постоянная нагрузка на 1 пог.м рамы:

$q_1 = (q_r / \cos\alpha) \cdot B = 0{,}708 \cdot 6 = 4{,}25$ кН/м, (2.1)

где α- угол наклона кровли к горизонту. При уклонах кровли i<1/8 можно принимать cosα≈1; в нашем случае i=1,5%, что меньше 1/8;

B = 6 м – шаг рам.

Нагрузка от веса колонн:

– Стойки рамы по оси А и Г из двутавра 30К1 с линейной плотностью $m_1$ = 84,8 кг/м и длиной $l_1$ = 1,5 м

$G_{K1} = m_1 \cdot \gamma_f \cdot l_1 \cdot 9{,}81 \cdot 10^{-3} = 84{,}8 \cdot 1{,}05 \cdot 1{,}5 \cdot 9{,}81 \cdot 10^{-3} = 1{,}31$кН.

– колонны по оси Б и В из тр.профиля 160х160х4 по ГОСТ Р 54157-2010 с линейной плотностью $m_1$ = 19,27 кг/м и длиной $l_1$ = 4,0 м

$G_{K2} = m_1 \cdot \gamma_f \cdot l_1 \cdot 9{,}81 \cdot 10^{-3} = 19{,}27 \cdot 1{,}05 \cdot 4 \cdot 9{,}81 \cdot 10^{-3} = 0{,}79$кН.

Стены здания выполняем из сэндвич-панелей ТСП-Z-200-900-ТТ-МВ по ТУ 5284-001-749328819-2006.Основу панелей составляют высокоэффективные негорючие минераловатные утеплители. Утеплитель с обеих сторон защемляется облицовочными слоями, создающими дополнительную конструктивную жесткость. В качестве облицовочных материалов применяют профилированный оцинкованный стальной лист с полимерным покрытием.

Раскладка панелей – горизонтальная. Марка панелей – «ТСП».

Размеры панелей в мм: длина – 6000, ширина – 1000, толщина – 250 мм.

Таблица 2.2 – Нагрузка от веса стенового ограждения

| Состав стенового ограждения | Нормативная нагрузка, кН/м$^2$ | $\gamma_f$ | Расчетная нагрузка, кН/м$^2$ |
|---|---|---|---|
| Сэндвич-панель толщиной 250 мм, массой 34,43 кг/м$^2$ | 0,344 | 1,2 | 0,413 |
| **Итого:** | **0,344** | | **0,413** |

Нагрузка от веса стены

$G_s = 0{,}413 \cdot (4{,}42 - 1{,}0) \cdot 6 = 8{,}47$ кН, (2.2)

$M_s = G_s \cdot l = 8{,}47 \cdot 0{,}293 = 2{,}48$ кН·м, (2.3)

где $l = 0{,}5 \cdot 250 + 20 + 0{,}5 \cdot 296 = 293$ мм – эксцентриситет приложения силы $G_s$ по отношению к расчетной оси рамы.

$G = G_s + G_{K1} = 8{,}47 + 1{,}31 = 9{,}78$ кН, (2.4)

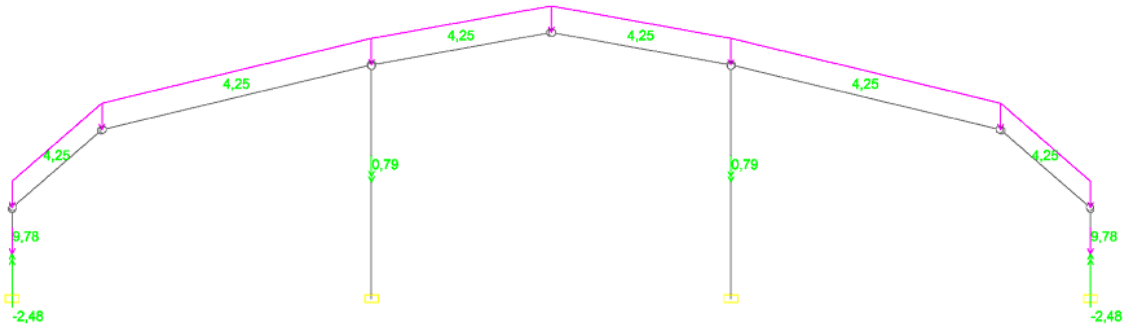



Рисунок 2.1 – расчетная схема от постоянных нагрузок

**Временная нагрузка**

Снеговая нагрузка

Расчетное значение снеговой нагрузки на поперечную раму подсчитывается по формуле:

$$P = S_o \cdot \gamma_f \cdot B = 0{,}731 \cdot 1{,}4 \cdot 6 = 6{,}14 \text{ кН/м}; \quad (2.5)$$

где $S_o$ – нормативное значение снеговой нагрузки на 1 м$^2$ горизонтальной проекции покрытия.

$$S_o = 0{,}7 \cdot c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_q = 0{,}7 \cdot 0{,}87 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1{,}2 = 0{,}731 \text{ кН/м}^2; \quad (2.6)$$

где $c_e$ – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра [11, п.10.5];

$$c_e = (1{,}2 - 0{,}1 \cdot V \cdot \sqrt{K})\,(0{,}8 + 0{,}002 \cdot b) = (1{,}2 - 0{,}1 \cdot 2 \cdot \sqrt{0{,}68})\,(0{,}8 + 0{,}002 \cdot 18) = 0{,}87; \quad (2.7)$$

$c_t$= 1– термический коэффициент [11, п. 10.10];

$\mu$ = 1 – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие [11, прил. Г];

$S_q$– вес снегового покрова на 1 м$^2$ горизонтальной поверхности земли, принимаемый в зависимости от снегового района строительства, в зависимости от снегового района. пгт.Шушенское расположено воIIснеговом районе [11, прил. Ж,], $S_q$= 1,2 кПа;

V = 2 м/с- скорость ветра, [11, прил. Ж];

К – принимается по [11, табл.11.2];

b = 18 м – ширина покрытия.

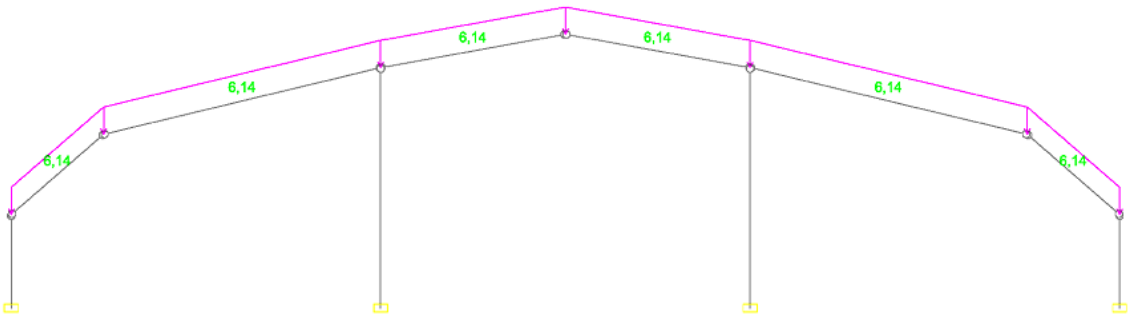



Рисунок 3.2 – расчетная схема от снеговых нагрузок

Ветровая нагрузка

Согласно [2] ветровую нагрузку следует определять как сумму средней (статической, соответствующей установившемуся скоростному напору ветра) и пульсационной (динамической) составляющих.

$$W = W_m + W_p. \quad (3.8)$$

В низких зданиях не появляются колебания ветра, и для них рассматривается только статическая составляющая, связанная с разницей давлений внутри помещения и снаружи у стеновых или кровельных ограждений. Для высоких и низких зданий (высота более 36 м, отношение высоты к пролету более 1,5) учитывается динамическое воздействие ветра.

Следовательно, далее будем рассматривать влияние только средней составляющей.

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки $W_m$ в зависимости от эквивалентной высоты $z_e$ над поверхностью земли следует определять по формуле

$$W_m = W_o \cdot k(z_e) \cdot c, \qquad (2.9)$$

где $W_o$ – нормативное значение ветрового давления [11,п. 11.1.4];

$k(z_e)$ – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты $z_e$ [11, п.11.1.4, п. 11.1.6];

c – аэродинамический коэффициент [11,п. 11.1.7].

Нормативное значение ветрового давления $W_o$ принимается в зависимости от ветрового района по [11, табл. 11]. Ветровой район устанавливается по карте «Районирование территории Российской Федерации по давлению ветра» [11,прил. Ж, карта 3]. Для пгт.Шушенское(III район), $W_o$ = 0,38 кПа (кН/м$^2$).

Коэффициент $k(z_e)$ определяется по [11, табл. 11.1] в зависимости от типа местности (А, В или С). Принимаем тип местности В (городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м). Коэффициент k для этого типа местности на высоте $z \leq 5$ м равен 0,5; при z = 10 м k = 0,65; при z = 20 м k = 0,85. Применяя правила интерполяции, определим значения коэффициента для отметок уровня здания.

$$к_1 = 0{,}5 + \frac{(8{,}65-5)}{(10-5)} \cdot \frac{(0{,}65-0{,}5)}{1} = 0{,}61, \qquad (2.10)$$

Аэродинамический коэффициент с принимается по [11, прил. Д.1]. Согласно [11, прил. Д.1.2] для вертикальных стен прямоугольных в плане зданий с наветренной стороны $c_e$ = 0,8, с подветренной $c_e$ = 0,5. Знак «плюс» соответствует направлению давления ветра на соответствующую поверхность (активное давление), а знак «минус» - от поверхности (отсос).

В практических расчетах неравномерную по высоте здания ветровую нагрузку на участке от уровня земли до отметки расчетной оси ригеля рамы заменяют эквивалентной равномерно распределенной интенсивностью

$$W_{eq} = W_o \cdot k_{eq} \cdot B, \qquad (2.11)$$

Здесь коэффициент эквивалентности $k_{eq}$ = 0,611 принят по [11, табл. Е.4]. Ветровую нагрузку с участка от оси ригеля до верхней отметки здания передают в виде горизонтальной сосредоточенной силы. С наветренной стороны интенсивность ветровой нагрузки на колонну (рисунок 3.4, в)

$$q_{eq} = W_{eq} \cdot \gamma_f \cdot c_e = W_o \cdot k_{eq} \cdot \gamma_f \cdot c_e \cdot B = 0{,}38 \cdot 0{,}611 \cdot 1{,}4 \cdot 0{,}8 \cdot 6 = 1{,}56 \text{кН/м}; \quad (2.12)$$

с заветренной стороны

$$\overline{q_{eq}} = W_o \cdot k_{eq} \cdot \gamma_f \cdot c_e \cdot B = 0{,}38 \cdot 0{,}611 \cdot 1{,}4 \cdot 0{,}5 \cdot 6 = 0{,}98 \text{кН/м}, \quad (2.13)$$

Здесь коэффициент надежности для ветровой нагрузки $\gamma_f$ = 1,4.

Сосредоточенные нагрузки с грузовой площади $A_1$(2,92х6 м) выше отметки +10,150:

с наветренной стороны

$$W_1 = W_o \cdot \gamma_f \cdot \frac{k_1 + k_2}{2} \cdot h_ш \cdot B \cdot c_e = 0{,}38 \cdot 1{,}4 \cdot \frac{0{,}61 + 0{,}651}{2} \cdot 2{,}92 \cdot 6 \cdot 0{,}8 =$$

7,46 кН; (2.14)

где $к_2$= $0{,}65 + \frac{(10{,}15 - 10)}{(20 - 10)} \cdot \frac{(0{,}85 - 0{,}65)}{1} = 0{,}651$.

с подветренной стороны

$$\overline{W_1} = W_o \cdot \gamma_f \cdot \frac{k_1 + k_2}{2} \cdot h_ш \cdot B \cdot c_{e1} = 0{,}38 \cdot 1{,}4 \cdot \frac{0{,}61 + 0{,}651}{2} \cdot 2{,}92 \cdot 6 \cdot 0{,}5 =$$

2,94кН. (2.15)

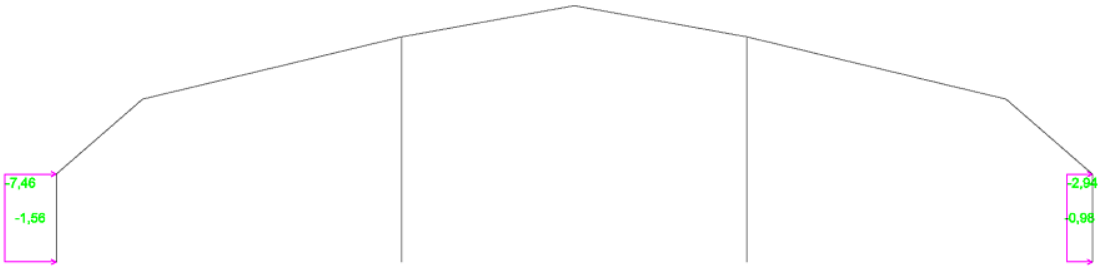



Рисунок 2.3 – расчетная схема от ветровых нагрузок

### 2.1.2 Статический расчет рамы

Расчет поперечной рамы выполнен в программном комплексе «SCAD». Сочетания усилий, подбор сечений производим так же в программе. Отчет смотри в приложении В.

## 2.2 Расчет металлическогокосоура лестницы

Для входа на 3 этаж, была запроектирована лестница с железобетонными ступенями по металлическим косоурам. Необходимо подобрать сечение и проверить прочность и жесткость лестничного косоура, выполненного из швеллера с длиной горизонтальной проекции d=3,25 м.

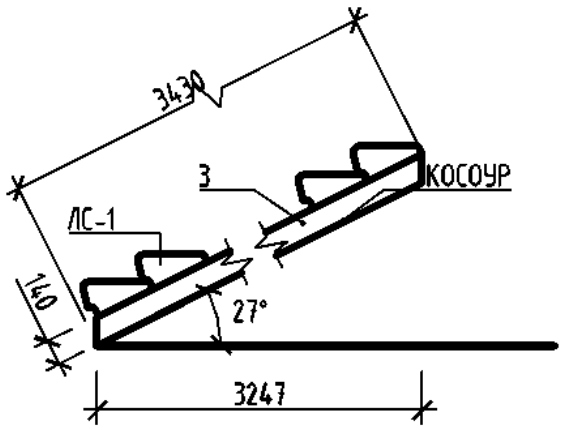



Рисунок 2.4 - Поперечный разрез лестничного марша по металлическим косоурам

**Исходные данные:**

Уклон лестницы i=1:1,6 (α=27º). Ширина лестницы в плане b=1,35 м.

Постоянная нагрузка от веса ступеней, косоуров и перил $g^H$=4 кН на 1 м$^2$ площади горизонтальной проекции при коэффициенте перегрузки Kg=1,1.

Временная нагрузка от веса людей $p^H$=4 кН на 1 м$^2$ площади при коэффициенте перегрузки Kp =1,4.

Принимаем конструктивно швеллер №18 для расчета и проверяем его на прочность и жесткость.

Косоур выполнен из стали с расчетным сопротивлением R=240 МПа и модулем упругости E=210 МПа.

Геометрические характеристики швеллера №18: F=20,7 см$^2$;Wx=121,0 см$^3$; Jx=1090 см$^4$.

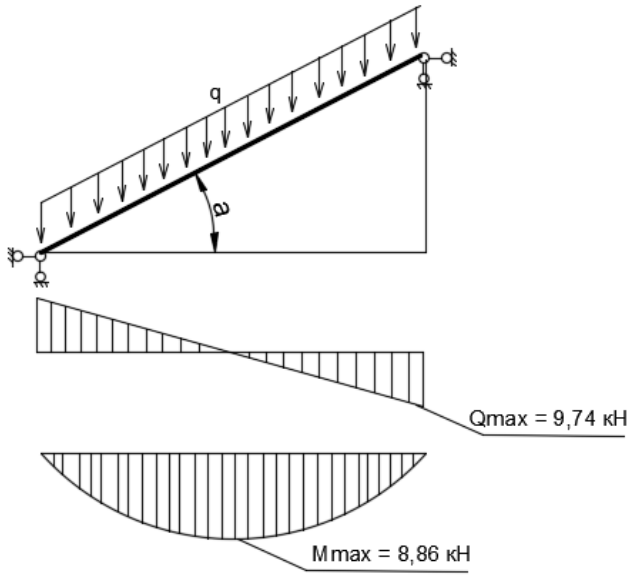



Рисунок 2.5 - Расчетная схема косоура. Эпюры внутренних усилий

**Подсчет нагрузок:**

Лестница шириной b имеет два косоура, поэтому нагрузка на каждый из них собирается с полосы шириной в плане b/2. Следовательно, полная нагрузка на 1 пог.м. длины косоура составляет:

– нормативная нагрузка:

$$q_н = [(g_н + p_н)\cdot b/2]\cdot\cos\alpha = [(4+4)\cdot 1{,}35/2]\cdot 0{,}891 \text{ кН/м} = 4{,}81 \text{ кН/м} \quad (2.16)$$

– расчетная нагрузка:

$$q = [(g_н\cdot K_g + p_н\cdot K_p)\cdot b/2]\cdot\cos\alpha = [(4\cdot 1{,}1 + 4\cdot 1{,}4)\cdot 1{,}35/2]\cdot 0{,}891 \text{ кН/м} = 6{,}01 \text{ кН/м}, \quad (2.17)$$

**Расчет на прочность:**

Составляющая расчетной нагрузки, направленная вдоль оси косоура

$$q_z = q\cdot\sin\alpha = 6{,}01\cdot 0{,}454 = 2{,}73 \text{ кН/м}, \quad (2.18)$$

Составляющая расчетной нагрузки, направленная по нормали к оси косоура:

$$q_y = q\cdot\cos\alpha = 6{,}01\cdot 0{,}891 = 5{,}35 \text{ кН/м}, \quad (2.19)$$

Опасным является сечение, расположенное в середине пролета косоура, длина которого равна:

$$L=d / \cos\alpha = 3,25 / 0,891 = 3,64 \text{ м}, \quad (2.20)$$

Максимальный изгибающий момент, действующий в опасном сечении (в середине пролета) составит:

$$M_{max} = q_y \cdot L^2/8 = 5,35 \cdot 3,64^2/8 = 8,86 \text{ кН}\cdot\text{м}, \quad (2.21)$$

Продольная сила в опасном сечении:

$$N = q_z \cdot L/2 = 2,73 \cdot 3,64/2 = 4,97 \text{ кН}, \quad (2.22)$$

Условие прочности металлической балки (косоура), испытывающей прямой поперечный изгиб в сочетании с осевым сжатием, имеет следующий вид:

$$\sigma_{max} = N / F + M_{max} / W_x < R, \quad (2.23)$$

Проверим прочность металлического косоура по формуле (2.23):

$\sigma_{max} = 4,97 \cdot 10^3/(20,7 \cdot 10^{-4}) + 8,86 \cdot 10^3/(121,0 \bullet 10^{-6}) = 75,6 \cdot 10^6$ Па = 76 МПа < R=210 МПа.

Прочность косоура обеспечена.

**Расчет на жесткость:**

Интенсивность равномерно-распределенной нагрузки, нормальной к оси косоура:

$q^н_y = q_н \cdot \cos\alpha = 4,81 \cdot 0,891 = 4,2$ кН/м.

Условие жесткости при изгибе с растяжением не отличается от аналогичного условия при изгибе:

$$5 \cdot q^н_y \cdot L^3 / (384 \cdot E \cdot J_x) \le L/200, \quad (2.24)$$

Проверим жесткость балки косоура по формуле (2.24):

$$5 \cdot 4,2 \cdot 10^3 \cdot 3,64^3 / (384 \cdot 210 \cdot 10^9 \cdot 1090 \cdot 10^{-8}) \approx 0,0012 \text{ м} < L/200 = 0,023 \text{ м}.$$

Жесткость косоура также обеспечена.

Окончательно принимаем для косоура швеллер №18 по гост 8240-89 длинной 3430мм.

## 3 Проектирование фундаментов

### 3.1 Исходные данные

Согласно инженерно-геологическим изысканиям был получен следующий геологический разрез (рисунок 3.1).

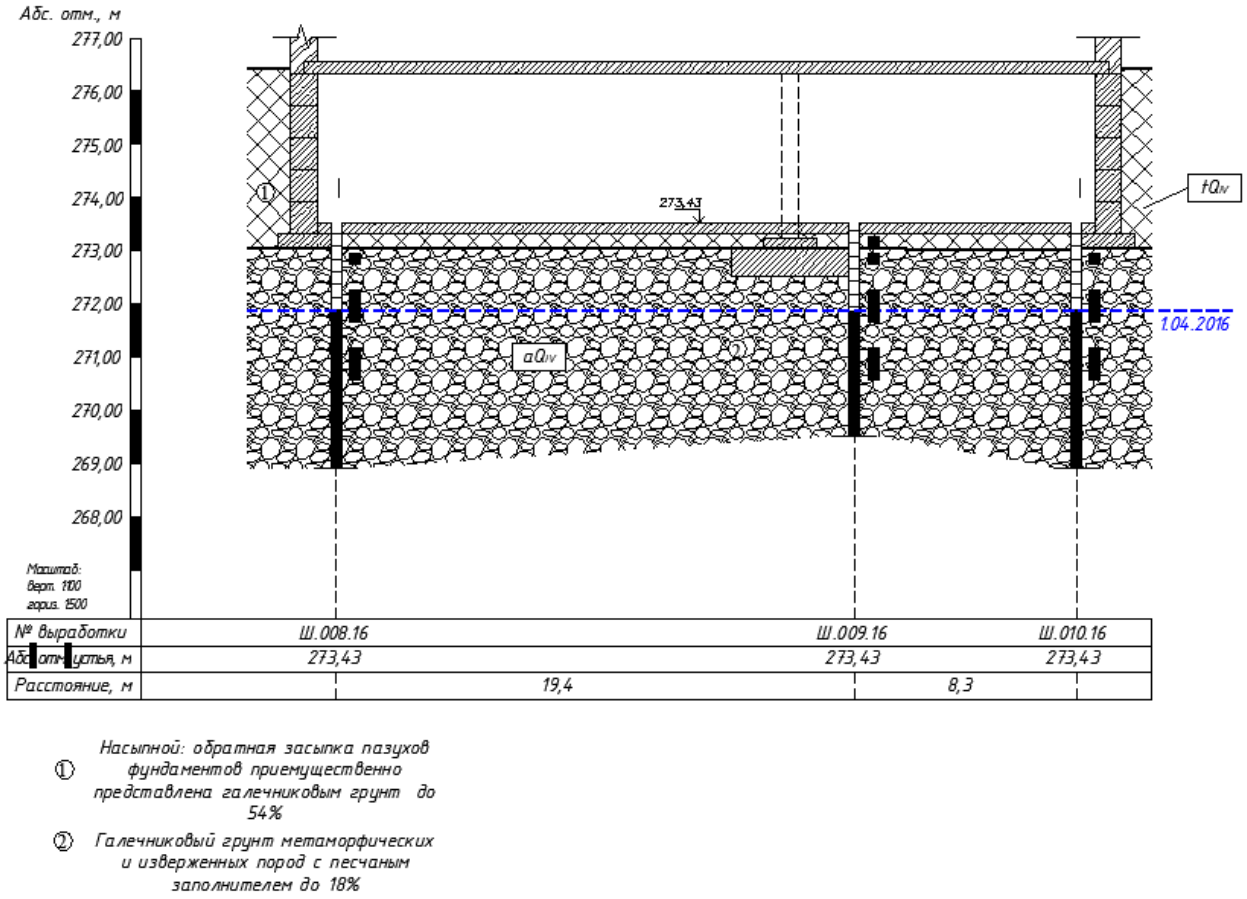



Рисунок 3.1 – Инженерно-геологический разрез

Характеристика инженерно-геологических условий строительной площадки:

Площадка изысканий расположена по адресу: Красноярский край, Шушенский район, рп. Шушенское, ул. Первомайская, 8а.

В геологическом строении участок работ представлен современными аллювиальными отложениями четвертичного возраста поймы реки Енисей. В геологическом отношении территория изучена. Площадка изысканий расположена в застроенной части поселения.

В административном отношении участок изысканий расположен центральной части

пгт.Шушенское. Рельеф данной площадки спокойный без выраженных уклонов планировочных отметок.

Ландшафт описываемого района открытый, степного характера со слабым травянистым покровом.

Гравийно-галечниковая толща имеет двухслойное строение.

Верхняя часть сложена молодыми гравийно-галечниковыми отложениями рек – галькой, гравием, валунами с песчаным заполнителем. Облик породы свежий без следов выветривания, цвет в целом серый и темно-серый. Мощность отложений 10-20 м, реже до 30 м.

Нижняя часть гравийно-галечниковой толщи сложена древнеаллювиальными отложениями реки Енисей. Литологически они представлены галькой, гравием, валунами с супесчаным заполнителем. Галька, гравий, валуны носят следы выветривания. Цвет породы красновато-бурый. Мощность древнего аллювия 10-15 м.

Гравийно-галечниковая толща перекрывается чехлом песчано-глинистых отложений. Мощность покровного слоя 1-2 м лишь на отдельных участках достигает трех и более метров.

На площадке изысканий присутствуют техногенные насыпные образования, преимущественно представленные крупнообломочным грунт до 90%, строительный мусор до 10 % (ИГЭ 1). Данные насыпные грунты образованы в процессе обратной засыпки пазухов фундаментов и устройства полов по грунту. Мощность техногенных грунтов 3,4 м и соответствуют глубине залегания существующих фундаментов здания. Далее по разрезу под подошвой фундаментов до изученной глубины залегают природные галечниковые грунты с песчаным заполнителем до 18 % (ИГЭ 2). Каждый выделенный ИГЭ был вскрыт в каждой пройденной инженерно-геологической выработке.

Консистенция всех встреченных грунтов до подземных вод – твердая, маловлажная.

По литологическому строению площадки с учетом физико-механических свойств грунтов на площадке выделено 2 инженерно-геологических элемента:

ИГЭ №1 – Насыпной грунт: крупнообломочный, строительный мусор. Залегает до подошвы фундаментов. Данные грунты образованы в результате обратной засыпки пазухов.

ИГЭ №2 – Галечниковый грунт с песчаным заполнителем до 18%. Вскрыт во всех выработках. Имеет следующие характеристики: ρ=2,2 г/см3, w=4,5% (выше уровня подземных вод).

Нормативные и расчетные характеристики для галечникового грунта (ИГЭ 2) представлены таблице 3.1.

Таблица 3.1 – нормативные и расчетные характеристики галечникового грунта (ИГЭ2)

| Наименование показателей | ИГЭ 2 Галечниковый |
|---|---|
| Влажность природная w, % | 4,5 |
| Степень влажности $S_r$, % | 45,43 |
| Плотность частиц грунта $\rho_s$, г/см$^3$ | 2,66 |
| Плотность грунта ρ, г/см$^3$ | 2,20 |

Окончание таблицы 3.1

| | |
|---|---|
| Плотность сухого грунта $\rho_d$, г/см$^3$ | 2,11 |
| Пористость n, % | 20,855 |
| Коэффициент пористости $e_0$ | 0,264 |
| Модуль деформации Е, МПа | >100** |
| Угол внутреннего трения φ, град | 43$^{\Delta}$ |
| Удельное сцепление с, кПа | 2$^{\Delta}$ |
| Расчетное значение характеристики при α=0,95 | |
| Плотность грунта ρ, г/см$^3$ | 2,16 |
| Модуль деформации Е, МПа | >100** |
| Угол внутреннего трения φ, град | 39,1 |
| Удельное сцепление с, кПа | 1,33 |
| Расчетное значение характеристики при α=0,85 | |
| Плотность грунта ρ, г/см$^3$ | 2,179 |
| Модуль деформации Е, МПа | >100** |
| Угол внутреннего трения φ, град | 43 |
| Удельное сцепление с, кПа | 2 |

* - коэффициент надежности по грунту по СНиП 2.02.01-83* п/п 5.3.18: для α=0,85 (по деформациям) – $\gamma_g$=1; для α=0,95 (по несущей способности) – $\gamma_{g(c)}$=1,5 (для удельного сцепления); $\gamma_{g(\varphi)}$=1,1 (для угла внутреннего трения песчаных грунтов);

$^{\Delta}$ - значение показателя принято по таблице Б.1 СП 22.13330.2011

** - значения полученные по результатам штамповых испытаний с аналогичными геологическими условиями

**Гидрогеологические условия:**

При проходке инженерно-геологических выработок природные подземные воды были вскрыты на глубине 4,7 (271,73 м). По химическому составу подземные воды характеризуются как гидрокарбонатные, натриево-кальциево-магниевого типа со слабощелочной реакцией. Прогноз изменения уровня подземных вод в период паводка в мае-июне показывает на возможный подъем уровня подземных вод по отношению к началу апреля до 0,7м.

## 3.2 Сбор нагрузок

Так как ВКР предусматривает реконструкцию уже существующего здания, то мы будем проводить расчет фундамента по несущей способности от новых нагрузок.

Таблица 3.2 – нагрузки на ленточный фундамент

| № | Вид нагрузки | Нормативное значение, кН/м$^2$ | $\gamma_f$ | Расчетное значение, кН/м$^2$ |
|---|---|---|---|---|
| Покрытие | | | | |
| 1 | Кровельная сэндвич-панель толщиной 250мм, массой 37,84 кг | 0,378 | 1,2 | 0,454 |
| | Мансардный этаж | | | |
| | Постоянные нагрузки | | | |
| 2 | Реакция рамы из I 30К1 | - | - | 41,49 |

Окончание таблицы 3.2

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | Реакция стойки оконной | - | - | 58,24 |
| | **Итого от веса рамы:** | **99,73** | | |
| | Перекрытие мансардного этажа | | | |
| 4 | Линолеум | 0,590 | 1,3 | 0,77 |
| 5 | Цементная стяжка | 0,720 | 1,1 | 0,792 |
| 6 | Железобетонное усиление | 1,5 | 1,1 | 1,65 |
| 7 | Многопустотная ж/б плита перекрытия δ = 220 мм. | 3,2 | 1,1 | 3,52 |
| 8 | Антисейсмический пояс | 5,5 | 1,1 | 6,05 |
| | Временная | | | |
| 9 | Эксплуатационная | 2 | 1,2 | 2,4 |
| | Временные перегородки | 0,5 | 1,2 | 0,6 |
| | **Итого:** | **14,01** | | **15,78** |
| | Перекрытие межэтажное | | | |
| | Постоянные нагрузки | | | |
| 1 | Многопустотная ж/б плита перекрытия δ = 220 мм. | 3,2 | 1,1 | 3,52 |
| 2 | Цементная стяжка | 0,720 | 1,1 | 0,792 |
| 3 | Керамогранитные плиты: δ = 10 мм, γ = 14,00 кН/м$^3$ | 0,14 | 1,2 | 0,168 |
| 4 | Антисейсмический пояс | 5,5 | 1,1 | 6,05 |
| | Временные нагрузки | | | |
| 5 | Эксплуатационная | 2 | 1,2 | 2,4 |
| | Временные перегородки | 0,5 | 1,2 | 0,6 |
| | **Итого:** | **12,06** | | **13,53** |
| | Перекрытие над подвалом | | | |
| | Постоянные нагрузки | | | |
| 1 | Мозаичный бетон | 0,540 | 1,3 | 0,702 |
| 2 | Цементная стяжка | 0,720 | 1,1 | 0,792 |
| 3 | Многопустотная ж/б плита перекрытия δ = 220 мм. | 3,2 | 1,1 | 3,52 |
| 4 | Шлак | 2,88 | 1,1 | 3,17 |
| | Временные нагрузки | | | |
| 5 | Эксплуатационная | 2 | 1,2 | 2,4 |
| | Временные перегородки | 0,5 | 1,2 | 0,6 |
| | **Итого:** | **9,84** | | **11,18** |
| | **Лестничные клетки** | | | |
| 1 | Ж/б площадки и марши | 3,0 | 1,2 | 3,6 |
| | **Перегородки** | | | |
| 1 | Перегородки из ГКЛ высотой 3,5м | 0,86 | 1,1 | 1,11 |
| | **Общая распределенная нагрузка:** | **139,5** | | **144,93** |
| | **Собственный вес стен** | | | |
| 1 | Собственные вес кирпичной стены толщиной 640 мм | 172,30 | 1,1 | 189,53 |
| 2 | Стеновая сэндвич-панель массой 34,43 кг | 0,344 | 1,2 | 0,412 |
| | **Временная** | | | |
| 1 | Снеговая | 1,8 | 1,4 | 2,52 |
| | **Всего:** | **313,94** | | **337,39** |

Таблица3.3 – нагрузки на столбчатый фундамент под колонну

| № | Вид нагрузки | Нормативное значение, кН/м$^2$ | $\gamma_f$ | Расчетное значение, кН/м$^2$ |
|---|---|---|---|---|
| Сосредоточенные нагрузки на колонну | | | | |
| 1 | От пола мансардного этажа на грузовой площади 6х6 | 32,33 | 1,3 | 42,03 |
| 2 | От пола 2-го этажа | 36,18 | 1,3 | 47,03 |
| 3 | От пола 1-го этада | 36,18 | 1,3 | 47,03 |
| 4 | От ригеля перекрытия | 8,27 | 1,1 | 9,09 |
| | Собственные вес колонны | | | |
| 5 | Колонна 300х450 | 147,9 | 1,1 | 162,76 |
| | **Итого:** | **260,86** | **307,84** | |
| Временная | | | | |
| 6 | От жилых помещений гостиницы | 1,53 | 1,3 | 1,99 |
| | **Итого:** | **262,39** | | **309,93** |

## 3.3 Проверка фундамента по несущей способности

### 3.3.1 Проверка ленточного фундамента

Производим расчет несущей способности ленточного фундамента от расчетной нагрузки равно 337,39 кН/м$^2$.

Так как у нас фундаменты уже существуют их размеры нам известны.

Ширина подошвы ленточного фундаментаФЛ 10.24 толщиной 300мм. Стены подвала из блоков ФБС 24.6.6. Низ фундамента расположен на отметке -4,110 от уровня чистого пола. Прочность бетона фундаментов соответствует классу В15.

При обследовании фундаментов дефектов и повреждений не обнаружено.

Грунтами основания являются надежные галечниковые грунты. Расчетное сопротивление галечникового грунта принять $R_0$ = 1,0 МПа=1000 кПа, согласно инженерно-геологических изысканий.

Расчетное сопротивление грунта находят по следующей формуле:

$$R=((\gamma_{c1}\cdot\gamma_{c2})/K)\cdot[M_\gamma\cdot b\cdot k_z\cdot\gamma_{II} + M_g\cdot d\cdot\gamma_{II}^{/}+(M_g-1)\cdot d_b\cdot\gamma_{II} + M_cC_{II}], \qquad (3.1)$$

где $\gamma_{CI}$ и $\gamma_{C2}$ - коэффициенты условий работы, $\gamma_{CI}$=1,4, $\gamma_{C2}$ = 1,2;

К – коэффициент, равный 1так как С и φ определены в лаборатории;

$M_\gamma$, $M_g$ и $M_c$ - коэффициенты, зависящие от φ, $M_\gamma$=2,28, $M_g$=10,11, $M_c$=11,25.

$K_z$ - коэффициентпри b≤10 м, равный 1;

$\gamma_{II}$ - расчетное значение удельного веса грунта ниже подошвы фундамента (средневзвешенное - при слоистом напластовании до глубины z=b ), 22;

$\gamma_{II}^{/}$, - то же для грунта выше подошвы фундамента, 22;

$C_{II}$ - расчетное значение удельного сцепления грунта под подошвой фундамента, кПа, 2;

$d_b$ - глубина заложения подвала, равная расстоянию от уровня планировки до пола подвала,(при глубине подвала больше чем 2 м принимаютd$_b$,=2м).

$d_1$ – привиденная глубина заложения фундамента от пола подвала;

R=((γ$_{c1}$·γ$_{c2}$)/K)·[M$_γ$bγ$_{II}$+M$_g$dγ$_{II}^{/}$+M$_c$C$_{II}$]=((1,4·1,2)/1)·[2,28·1·1·22+10,11·0,503·2+(10,11-1)· 2·22+11,25·1,3]=986,61 кПа<R$_0$=1000 кПА, условие выполняется, поэтому блок шириной 1м подобран верно.

Проверим фактическое давление фундамента на основание:

$$P_{II} = \frac{N+N_{\text{фл}}+N_{\text{ФБС}}+N_{\text{гр}}}{l \cdot b}, \quad (3.2)$$

где N = 337.39кН – нагрузка от вышележащих конструкций здания;

$N_{\text{фл}}, N_{\text{ФБС}}, N_{\text{гр}}$ – нагрузка от 1м фундамента и грунта на его уступах;

$N_{\text{фл}}$ – нагрузка от фундаментной подушки при ее весе N = m· $g$=1.52·9.81 = 14.91 кН, и длнне ,2,38м:

$$N_{\text{фл}} = \frac{14,91}{2,38} = 6,27\text{кН/м}, \quad (3.3)$$

$N_{\text{ФБС}}$ – нагрузка от 5 блоков стены при их при их весе N = 5·m· $g$=5·1.,96·9.81 = 96,14 кН, и длине ,2,38м:

$$N_{\text{ФБС}} = \frac{96,14}{2,38} = 40,39\,\frac{\text{кН}}{\text{м}}, \quad (3.4)$$

$N_{\text{гр}}$ – нагрузка от грунта с одной стороны уступа фундамента шириной b$_{уст}$=0,9м при высоте фундаментной подушки 0,5м:

$$N_{\text{ФБС}} = \gamma II' \cdot (d-h) \cdot 1 \cdot b_{\text{уст}} = 22 \cdot (4,11-0,5) \cdot 1 \cdot 0,9 = 70,11\text{кН/м}, \quad (3.5)$$

$P_{II} = \frac{337,39+6,27+40,39+70,11}{1 \cdot 2,4} = 189,23$ кПа $< 1000$кПа, условие выполняется и с большим запасом,следовательно фундаментная плита ФЛ10.24 подходит по размерам и ее усиление не требуется. Так же блоки ФБС 24.6.6 толщиной под кирпичную стену $\delta = 600$мм, тоже проходят проверку и не требуют усиления.

### 3.3.2 Проверка столбчатого фундамента

Столбчатые железобетонные фундаменты подошва размером 1,2х1,2 высотой 500 мм, с ростверком 190мм, под колонну сечение 300х450. Низ

фундамента расположен на отметке -4,110 от уровня чистого пола. Прочность бетона фундаментов соответствует классу В15.

При обследовании фундаментов дефектов и повреждений не обнаружено.

Грунтами основания являются надежные галечниковые грунты. Расчетное сопротивление галечникового грунта принять $R_0$ = 1,0 МПа=1000 кПа, согласно инженерно-геологических изысканий.

Расчетное сопротивление грунта находят по следующей формуле:

$$R=((\gamma_{c1}\cdot\gamma_{c2})/К)\cdot[M_\gamma\cdot b\cdot k_z\cdot\gamma_{II} + M_g\cdot d\cdot\gamma_{II}^{/}+(M_g-1)\cdot d_b\cdot\gamma_{II} + M_cC_{II}], \quad (3.5)$$

где $\gamma_{CI}$ и $\gamma_{C2}$ - коэффициенты условий работы, $\gamma_{CI}$=1,4, $\gamma_{C2}$ = 1,2;

К – коэффициент, равный 1так как С и φ определены в лаборатории;

$M_\gamma$, $M_g$ и $M_c$ - коэффициенты, зависящие от φ, $M_\gamma$=2,28, $M_g$=10,11, $M_c$=11,25.

$K_z$ - коэффициентпри b≤10 м, равный 1;

$\gamma_{II}$ - расчетное значение удельного веса грунта ниже подошвы фундамента (средневзвешенное - при слоистом напластовании до глубины z=b ), 22;

$\gamma_{II}^{/}$, - то же для грунта выше подошвы фундамента, 22;

$C_{II}$ - расчетное значение удельного сцепления грунта под подошвой фундамента, кПа, 1,3;

$d_b$ - глубина заложения подвала, равная расстоянию от уровня планировки до пола подвала,(при глубине подвала больше чем 2 м принимаютd$_b$,=2м).

$d_1$ – привиденная глубина заложения фундамента от пола подвала;

R=(1,4·1,2)/1)·[2,28·1·1·22+10,11·0,503·22+(10,11-1)·2·22+11,25·1,3]= 986,61 кПа<$R_0$=1000 кПА, следовательно размеры фундамента подобраны верно.

Среднее давление под подошвой фунамента определяется по формуле:

$$P_{II} = \frac{N_{II}'}{A} \leq R; \quad (3.6)$$

где $N_{II}' = N_{0П} + G_{fII}$-наибольшая вертикальная нагрузка;

$G_{fII} = b \cdot l \cdot d \cdot \gamma_{mt} = 1.2 \cdot 1.2 \cdot 4 \cdot 0.22 = 1.27$ кН - вес фундамента;

$P_{II} = \frac{309.33+1.27}{1.2\cdot1.2} 216.11$ кПа $\leq 1000$ кПа, следовательно условие выполняется и с большим запасом.

Исходя из данных расчётов, усиление конструкций фундаментов не требуется, так как основанием служит надежное галечниковое основание,

оно является практически несжимаемым (E>100 МПа), следовательно, деформации практически невозможны.

### 3.3.3 Проверка столбчатого фундамента по прочности на продавливание колонной

При проектировании столбчатых фундаментов следует различать две схемы расчета на продавливание:

– при сопряжении сборной колонны с высоким фундаментом;

– при сопряжении сборной колонны с низким фундаментом.

В нашем случае фундамент является низким, поэтому расчет ведем на продавливание колонной от дна стакана при действии только продольной силы N из условия:

$$N_c \leq \frac{b \cdot l \cdot R_{bt} \cdot b_m \cdot h_{0,p}}{A_0}, \quad (3.7)$$

где $N_c$ - расчетная продольная сила в уровне торца колонны, определяемая по формуле:

$$N_c = \alpha \cdot N, \quad (3.8)$$

$N_c = 0.85 \cdot 309.93 = 263{,}44$ кН;

где $\alpha$ – коэффициент, учитывающий частичную передачу продольной силы на плитную часть фундамента через стенки стакана за счет сцепления колонны с фундаментом, $\alpha = 0{,}85$.

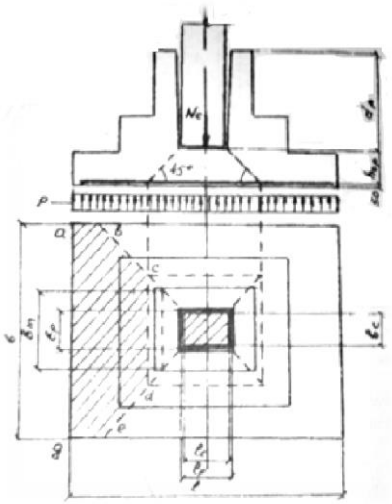


Рисунок 3.2 – Схема образования пирамиды продавливания в низком фундаменте

$$b_m = b_g + h_{o,p}, \quad (3.9)$$

$$b_m = 0{,}6 + 0{,}46 = 1{,}06 \text{ м};$$

где $h_{o,p}$ – рабочая высота пирамиды продавливания, равная расстоянию от дна стакана до плоскости расположения растянутой арматуры.

$$h_{o,p} = h - d_p - 0.05\text{м}, \quad (3.10)$$

$$h_{o,p} = 0{,}7 - 0{,}19 - 0{,}05 = 0{,}46 \text{ м};$$

$$A_0 = 0.5b \cdot \left(l - l_p - 2h_{o,p}\right) - 0.25 \cdot (b - b_p - 2h_{o,p})^2, \quad (3.11)$$

$$A_0 = 0.5 \cdot 1{,}2 \cdot (1{,}2 - 0{,}5 - 2 \cdot 0{,}46) - 0.25 \cdot (1{,}2 - 0{,}4 - 2 \cdot 0{,}46)^2 = 0{,}102;$$

Проверяем условие по формуле (3.7):

$$263{,}44 \leq \frac{1{,}2 \cdot 1{,}2 \cdot 900 \cdot 1{,}06 \cdot 0{,}46}{0{,}102} = 6195{,}38 \text{ кН},$$ условие выполняется.

Необходимо так же проверить арматуру запроектированную в плитной части фундамента. Под давлением отпора грунта фундамент изгибается, в сечениях фундамента возникают моменты, которые определяют, считая ступени работающими как консоль, защемленная в теле фундамента, по формулам:

$$M_{xi} = \frac{\Sigma N \cdot c^2 xi}{2l}, \quad (3.14)$$

$$My_i = \frac{\Sigma N \cdot c^2 yi}{2l}, \quad (3.15)$$

где N – расчетная нагрузка на основание без учета веса фундамента и грунта на его обрезах;

$cx_i$ и $cy_i$–вылеты ступеней, м.

Площадь арматуры находят по формуле

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s}, \quad (3.16)$$

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

$R_s$ - расчетное сопротивление растяжению, для арматуры А-400 $R_s$ = 365 МПа;

$\xi$ - коэффициент, определяемый в зависимости от величины $\alpha_m$:

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i h_{oi}^2 R_b}, \quad (3.17)$$

$b_i$ – ширина сжатой зоны сечения;

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

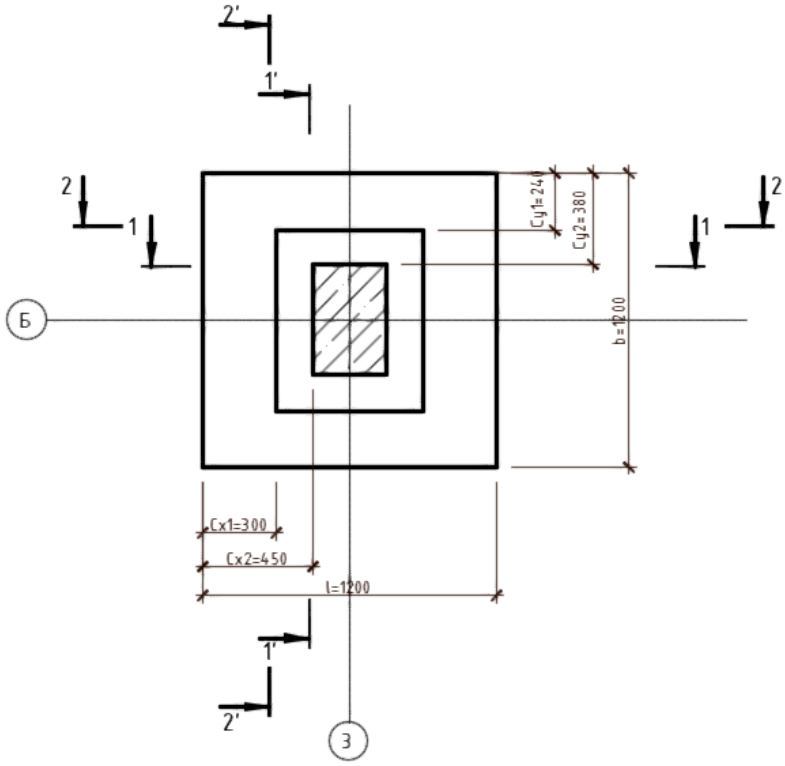



Рисунок 3.3 - План к расчету плиты фундамента на изгиб

Найдем изгибающие моменты:

$M_{1\text{-}1} = = \frac{309{,}93 \cdot 0{,}3^2}{2 \cdot 1{,}2}$ = 11,62 кНм;

$\alpha_m = \frac{11{,}62}{1{,}2 \cdot 0{,}65^2 \cdot 11500} = 0{,}0019 \Rightarrow \xi = 0{,}995$;

$A_s = \frac{11{,}62 \cdot 10^3}{0{,}995 \cdot 65 \cdot 365} = 0{,}49$ см$^2$.

$M_{2\text{-}2} = = \frac{309{,}93 \cdot 0{,}45^2}{2 \cdot 1{,}2}$ = 26.15 кНм;

$\alpha_m = \frac{26.15}{1{,}2 \cdot 0{,}45^2 \cdot 11500} = 0{,}0092 \Rightarrow \xi = 0{,}995$;

$A_s = \frac{26{,}15 \cdot 10^3}{0{,}995 \cdot 45 \cdot 365} = 1{,}6$ см$^2$.

$M_{1'-1'} = = \frac{309{,}93 \cdot 0{,}24^2}{2 \cdot 1{,}2} = 10{,}71$ кНм;

$\alpha_m = \frac{10{,}71}{1{,}2 \cdot 0{,}65^2 \cdot 11500} = 0{,}0018 \Rightarrow \xi = 0{,}995$;

$A_s = \frac{10{,}71 \cdot 10^3}{0{,}995 \cdot 65 \cdot 365} = 0{,}49$ см$^2$.

$M_{2'-2'} = = \frac{309{,}93 \cdot 0{,}38^2}{2 \cdot 1{,}2} = 18{,}64$ кНм;

$\alpha_m = \frac{18.64}{1{,}2 \cdot 0{,}45^2 \cdot 11500} = 0{,}0066 \Rightarrow \xi = 0{,}995$;

$A_s = \frac{18.64 \cdot 10^3}{0{,}995 \cdot 45 \cdot 365} = 1{,}14$ см$^2$.

Результаты расчета внесены в таблицу 3.4.

Таблица 3.4– Расчет сечения арматуры

| Сечение | Момент кН·м | αm | ξ | h0i, м | As, см2 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1-1 | 11.62 | 0,0019 | 0,995 | 0,65 | 0,49 |
| 1’-1’ | 26.15 | 0,0092 | 0,995 | 0,65 | 1,6 |
| 2-2 | 10.71 | 0,0018 | 0,995 | 0.45 | 0,49 |
| 2’-2’ | 18.64 | 0,0066 | 0,995 | 0.45 | 1,14 |

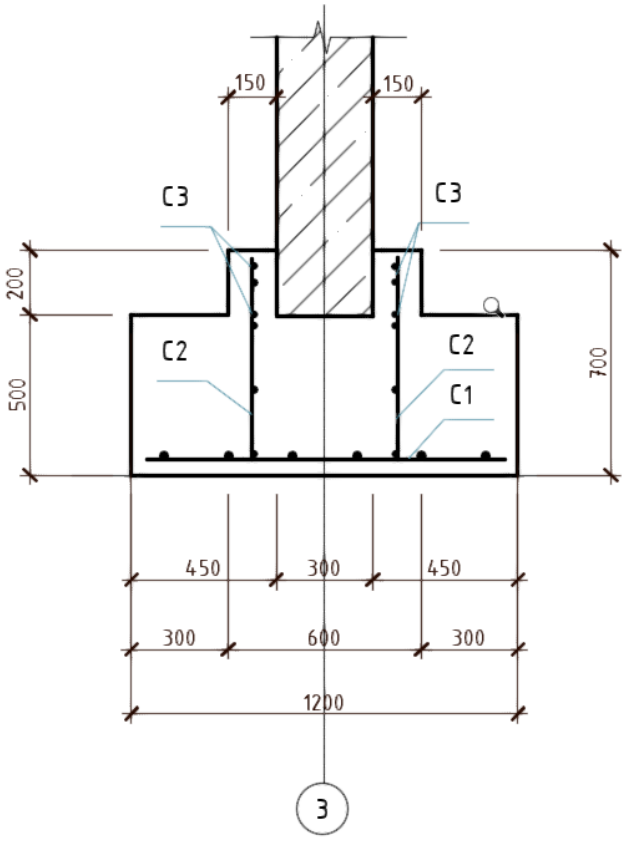



Рисунок 3.4 - схема расположения арматурных сеток

Ссогласно результатам обследования фундаментов, ростверк армируется следующим образом: плита – сеткой С1 из стержней класса А400 ∅22 мм, шаг арматуры в обоих направлениях принят 200 мм, таким образом длина стрежней составляет 1000 мм в обоих направлениях, продольная и поперечная арматура - 5∅22 А400,$A_s$ = 19 см$^2$; подколонник армируются двумя сетками С-2, с поперечной арматурой шагом 200 мм - 6∅6 А400,$A_s$ =1,7 см$^2$, l = 500 мм; продольная с шагом 200 – 3∅12 А400 с $A_s$ = 3,39 см$^2$, l = 640 мм.

Стенки ростверка под колонну армируются сетками С-3, диаметр арматуры ∅8 А240 с длинной стержней 640 и 500 мм. Сетки установлены следующим образом: защитный слой у верхней сетки 50 мм, расстояние между первой и второй сеткой 50 мм, расстояние между следующей сеткой 100мм.

## 4 Технологическая карта на монтаж металлического каркаса

### 4.1 Область применения

Технологическая карта разработана для производства работ по монтажу металлических конструкций мансардного этажа реконструируемого здания, с размерами в плане 18х31,2 и высотой здания 13,070 м.

### 4.2 Организация и технология выполнения работ

Монтаж полурам, вертикальных связей и плит прогонов производится – комплексным методом, в едином потоке.

До начала работ по монтажу полурам необходимо:

- обозначить опасную зону сигнальным ограждением и хорошо видимыми предупредительными (запрещающими) знаками;
- выполнить планировку площадки для складирования и хранения полурам, изделий и материалов, доставить и со складировать их, осуществить входной контроль качества;
- установить башмаки и анкеровку для рам;
- нанести риски разбивочных осей на поверхности башмаков;
- завезти и разложить у мест монтажа полурамы, металлические вертикальные связи и соединительные изделия;
- доставить в зону выполнения работ приспособления, технолгическую оснастку и инструмент и обеспечить их подготовку к работе;
- обеспечить бригаду рабочих необходимыми для работы средствами индивидуальной защиты;
- провести инструктаж рабочих по технике безопасности, охране труда и окружающей среды под роспись в журнале, ознакомить их с ППР и настоящей ТК;

Технология производства работ:

Монтаж полурам выполняют в следующей технологической последовательности:

- подготовительные работы;
- основные работы;
- установка полурам в проектное положение с выверкой и временным раскреплением:
- крепление полурам между собой в верхнем шарнире;
- замоноличивание пустот в башмаке;
- монтаж вертикальных связей в связевом блоке;
- вспомогательные работы;
- заключительные работы.

Подготовительные работы

Полурамы при необходимости очищают от грязи скребком и наплывов бетона - ломом. Проверяют наличие закладных деталей, с помощью лома проверяют прочность монтажных петель.

Металлические конструкции, места монтажной сварки очищают от грязи, ржавчины скребком.

Наносят установочные риски на верхние грани стоек и ригелей полурам.

Основные работы

Монтаж полурам начинают в связевом блоке.

До монтажа к закладным деталям полурам приваривают соединительные пластины для установки вертикальных связей. Сварку выполняют электродами Э42. Катеты швов - 6 мм.

При монтаже полурам одним краном для временного опирания первой полурамы используются подмости, инвентарные распорки и якорные устройства. Установку полурам выполняют следующим образом:

- размечают по оси место установки кондуктора и устанавливают его краном;
- по центру ригеля прикрепляют к каждой полураме две струбцины для выполнения временного раскрепления с помощью расчалок и распорок;
- стропят первую полураму. Подъем и установку полурам выполняют краном KATONK200E-V за монтажные петли при помощи двухветвевого стропа по ГОСТ 19144- 73. Перед подачей полурамы к месту установки необходимо убедиться в надежности строповки, приподняв полураму краном на высоту 20- 30 см;
- краном устанавливают полураму в башмак на анкера, совмещая установочные риски на металлическом башмаке и полураме;
- выверяют полураму по наклону ригеля, вертикали и горизонтали при помощи теодолита и нивелира, корректируют положение полурамы при помощи домкратов кондуктора, временно фиксируют нижний конец полурамы и расстроповывают;
- краном устанавливают в башмак вторую полураму, регулируя ее положение оттяжками и совмещая установочные риски на фундаменте и полураме. С площадки кондуктора совмещают и стыкуют верхние стыки двух полурам, укладывая в стык стальную трубу и наживляя накладки на болтах;
- выверяют установленную раму в вертикальной и горизонтальной плоскостях при помощи теодолита и нивелира, временно фиксируют вторую попураму в башмаке;
- окончательно крепят ригели полурам в верхнем шарнире (коньке), затягивая гайки болтов, раскрепляют расчалками, предварительно закрепив их за петли металлического башмака, расстроповывают вторую полураму;
- опускают площадку кондуктора домкратами, перемещают и устанавливают кондуктор на новую стоянку (через 6 м) для монтажа следующих полурам;

- замоноличивают пустоты в башмаке бетонной смесью. Аналогичным образом устанавливают следующие полурамы в связевом блоке.

Установленные в связевом блоке две рамы раскрепляют вертикальными связями из уголков: размечают и просверливают отверстия в верхних и нижних соединительных пластинах и связях под болты, устанавливают связи, выверяют их положение и крепят к соединительным пластинам болтами.

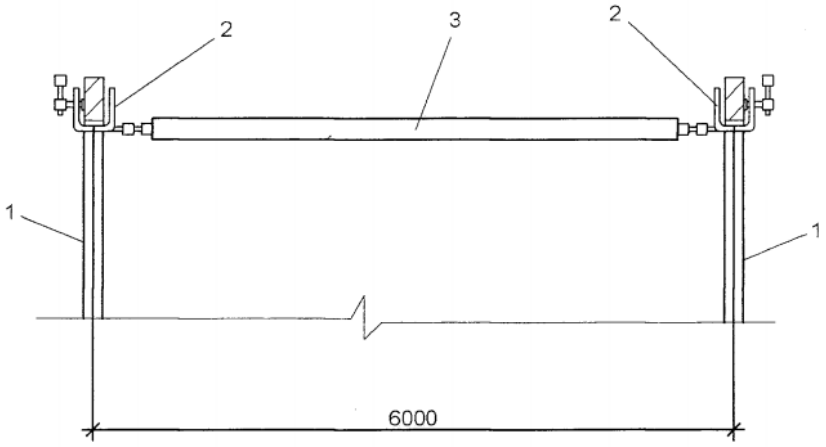
После закрепления болтами вертикальные связи дополнительно приваривают к соединительным пластинам в соответствии с требованиями проекта.

Очищают сваренные швы от остатков сварочного шлака, брызг металла, жиров и других загрязнений, грунтуют сваренные швы и околошовную зону грунтовкой ГФ-21.

После установки вертикальных связей снимают расчалки.

Монтаж прогонов

Прогоны подаются приобъектного склада. Строповка осуществляется при помощи унифицированного двухстороннего стропа 2СТ16-5. На месте монтажа прогоны укладываются по раме. Сварные швы выполняют ручной сваркой, электродами Э-42А.




1 - установленные рамы; 2 - струбцина; 3-– инвентарная распорка

Рисунок 4.1 – временное крепление рам инвентарными распорками

## 4.3 Требования к качеству и приемке работ

Операционный контроль выполняется производителями работ и мастерами. К проведению операционного контроля могут быть привлечены строительные ( сварочные ) лаборатории и геодезические службы .

Операционному контролю предшествует самоконтроль исполнителей, бригадиров, звеньевых и рабочих, обязанных обеспечивать качество выполняемых ими операций.

Основными рабочими документами при операционном контроле качества являются схемы операционного контроля качества , разрабатываемые в составе ППР , строительные нормы и правила .

Результаты операционного контроля фиксируются в журнале работ и учитываются при определении оценки качества работ .

Предельные отклонения положения элементов при приемке смонтированных конструкций назначается проектом. При осуществлении в проекте специальных указаний предельные отклонения приложения элементов в конструкциях относительно разбивочных осей или ориентирных рисок при приемке не должны превышать величин указанных в таблице 4. 1.

Таблица 4.1 – Контроль качества выполнения операций

| Наименование процессов , подлежащих контролю | Предмет контроля | Инструмент и способ контроля | Время контроля | Ответственный контролёр | Технические критерии оценки качества |
|---|---|---|---|---|---|
| Монтаж рам каркаса | Точность установки | Рулетка , теодолит , линейка измерительная | В процессе монтажа | - " - | Отклонения отметок опорных поверхностей колонн от проектных - 5 мм<br><br>Разность отметок опорных поверхностей соседних колонн по ряду и в пролёте - 3 мм<br><br>Смещение осей колонн относительно разбивочных осей в опорном сечении - 5 мм<br><br>Отклонения осей колонн от вертикали в верхнем сечении - 10 мм |
| Постановка болтов в монтажных стыках | Проверка плотности стяжки и качества затяжки собранного узла | Гайковерт , щуп , молоток , визуальный осмотр | В процессе работ и по их окончании | - " - | В собранном узле болты заданного в проекте диаметра должны пройти в 100 % отверстий . |

Окончание таблицы – 4.1

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Допускается прочистка 20 % отверстий сверлом , диаметр которого равен диаметру отверстия , указанному в чертежах<br><br>Плотность стяжки собранного узла надлежит проверять щупом толщиной 0,3 мм , который в пределах зоны , ограниченной шайбой , не должен проходить между собранными деталями на глубину более 20 мм<br><br>Качество затяжки постоянных болтов следует проверять обстукиванием их молотком массой 0,4 кг , при этом болты не должны смещаться |
| Сварочные работы | Контроль сварных соединений в процессе их выполнения , соответствие проекту марки электродов | Визуальный осмотр , линейка измерительная | В процессе монтажа | Мастер | Поверхность шва должна быть равномерночешуйчатая , без прожогов , наплывов , сужений и перерывов .<br><br>Глубина подрезов - до 5 % толщины свариваемого проката , но не более 1 мм .<br><br>Дефекты ( непровары , цепочки и скопления пор ) соседние по длине шва : расстояние между близлежащими концами - не менее 200 мм |

## 4.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Реконструкция данного здания заключается в надстройке мансардного этажа из металлоконструкций. Каркас запроектирован из

металлических рам, стоек и прогонов. Объём работ подсчитан в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Ведомость подсчета объемов работ на устройство металлического каркаса

| Позиция | Наименование | Ед. изм. | Кол. |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Рамы бескрановые рядовые | шт. | 6 |
| 3 | Колонны из Тр.проф 160х160х4 | шт. | 12 |
| 4 | Стойки из двутавра 20Ш1 | шт. | 26 |
| 5 | Связи вертикальные СВ | шт. | 36 |
| 6 | Балки из швеллера №12(Б1) | шт. | 15 |
| 7 | Балки из двух швеллеров 2№27 | шт. | 15 |
| 8 | Прогоны | шт. | 25 |
| 9 | Балки из уголков 170х8 | шт. | 26 |
| 10 | Связи по колоннам и стойкам фахверка (диагональные и распорки) | т | 0,188 |
| 11 | Стойки фахверка | т | 0,078 |
| 12 | Прогоны дополнительные и кровельные из прокатных профилей (учебный пример) | т | 6,74 |
| 13 | Огрунтовка металлических поверхностей за один раз: грунтовкой ГФ-021 | м2 окрашиваемой поверхности | 600 |

## 4.5 Выбор монтажного крана графическим методом

Для монтажа всех видов конструкций современными кранами на автомобильном шасси и пневмоколесных с телескопической стрелой можно использовать упрощенный графический способ определения параметров крана (рисунок 4.2).

В Принятом масштабе вычерчиваем контур здания (при монтаже с двух сторон до главной оси здания или на требуемую глубину подачи монтируемого элемента).

Определяется положение точки Е, расположенной на расстоянии от крайней точки здания на 1м от вертикали и горизонтали. На высоте шарнира стрелы $h_ш$ (1,5-2м) проводится горизонтальная линия М-М.

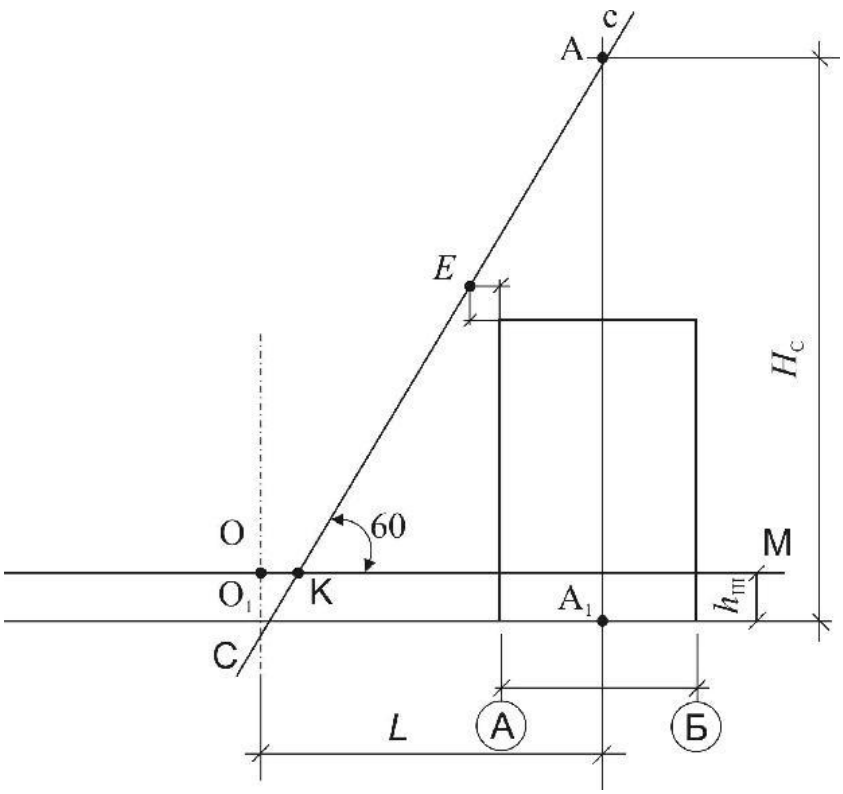



Рисунок 4.2 – Определение требуемых характеристик крана графическим способом

Через точку Е под углом 60º к горизонту проводится линия С-С (наиболее рациональное положение оси стрелы крана). Пересечение линий М-М и С-С в точке К обозначает положение шарнира стрелы крана. Для определения положения оси вращение крана от точки К откладывается отрезок длиной 1,5м по горизонтали на линии М-М и обозначается точка О.

Длина линий $O_1$ $A_1$, $A_1O$ и АК в принятом масштабе чертежа соответствует вылету стрелы L, высоте стрелы $H_c$ и длине стрелы $L_c$.

По графику получаем : L=18м, $H_c$=26м, $L_c$=31м.

Используя гусек, можем сократить высоту подъёма.

По грузоподъёмным характеристикам подбираем Автокран Ивановец КС-65731-1 50 тонн (рисунок 4.3).

### 4.6 Расчет поперечной и продольной привязок

В связи с тем что стройгенплан разрабатывается на реконструкцию то нам нужна только поперечная привязка к зданию.

Поперечная привязка к зданию

Установку кранов у здания производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном. Минимальное расстояние от оси крана до наиболее выступающей части здания определяют по формуле:

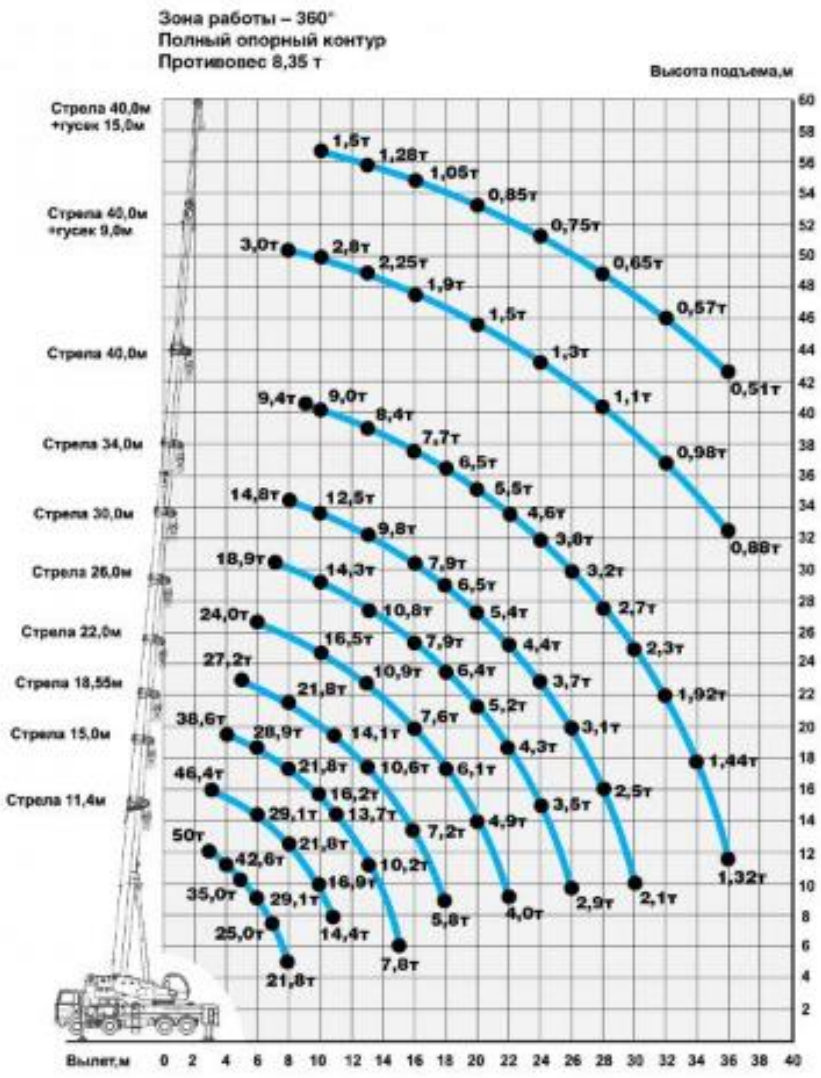



Рисунок 4.3 – Грузоподъёмные характеристики крана КС-65731-1

$$B = R_{пов} + l_{без} = 3.22 + 1 = 4{,}22 \text{ м}; \quad (4.1)$$

где $R_{пов}$ – радиус поворотной части крана (принимаем по паспортным данным крана, для Kato NK-200E $R_{пов}$ = );

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

Продольная привязка крана

Поскольку продольная привязка заключается в определении длины рельсовых путей и нахождении крайних стоянок крана, у самоходного крана она отсутствует.

## 4.7 Определение зон действия крана

При размещении строительного крана следует установить опасные для людей зоны, в пределах которой могут постоянно действовать опасные производственные факторы (рисунок 4).

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

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

Монтажная зона

Монтажная зона – пространство, в котором возможно падение элемента со здания при его установке и временном закреплении. Величина этой зона зависит от высоты здания и длины падающего элемента, а также величины рассеивания при падении.

$$R_{монт.} = l_{эл} + l_{рас} = 9 + 3,5 = 12,5 \text{ м}; \quad (4.2)$$

где $l_{эл}$ – наибольший габарит перемещаемого груза;

$l_{рас}$ – величина отлета падающего груза, принимаемая по [3, табл.3].

Зона обслуживания краном (рабочая зона)

Рабочая зона крана – пространство, очерчиваемое крюком крана. Она равна максимальному расчетному вылету крана, т.е. $R_{раб} = 18$ м.

Зона перемещения груза

Зона перемещения груза – пространство, в котором возможно падения груза без учета его рассеивания при падении.

$$R_{З.П.Г.} = R_{раб} + 0,5 \cdot L_{эл} = 18 + 0,5 \cdot 9 = 22,5 \text{ м} \approx 23\text{м}, \quad (4.3)$$

где $L_{эл}$ – длина самого длинного элемента;

Опасная зона действия

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5 \cdot B_{эл} + l_{эл} + l_{рас} = 18 + 0,5 \cdot 0,15 + 9 + 4 = 31,1 \text{ м} \approx 32 \text{ м}, \quad (4.4)$$

где $R_{оп}$ – опасная зона действия крана;

$R_{max}$ – максимальный требуемый вылет крюка крана;

$B_{эл}$ – ширина самого длинного элемента;

$L_{эл}$ – длина самого длинного элемента;

$l_{рас}$ – величина отлета падающего груза.

## 4.8 Техника безопасности труда

До начала работ все члены бригады должны быть проинструктированы о правильных приемах труда и правилах техники безопасности. Получив инструктаж, расписываются в специальных журналах.

В процессе производства строительно-монтажных работ присутствуют следующие опасные факторы:

- падение работающих с высоты;
- поражение электрическим током;
- поражение от падения груза .

Для предупреждения этих опасных факторов необходимо применять средства индивидуальной защиты работающих .

Основным средством индивидуальной защиты работающих от падения с высоты является предохранительный пояс. Все работы на высоте 1,3 м и более , а также на участках , расположенных на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, выполнять с предохранительными поясами (при невозможности устройства ограждений ).

Для защиты электросварщиков от поражения электрическим током необходимо соблюдать следующие требования :

- для защиты рук электросварщики должны обеспечиваться рукавицами или перчатками , изготовленными из искростойких материалов с низкой электропроводностью ;
- для защиты ног должна применяться специальная обувь , предохраняющая ноги от ожогов брызгами расплавленного металла , а также от механических травм ;
- для защиты головы от механических травм и поражения электрическим током должны выдаваться защитные каски из токонепроводящих материалов ;
- для защиты лица и глаз электросварщики должны обеспечиваться защитными щитками , масками , защитными очками и светофильтрами .

Для предупреждения поражения работающих от падения груза все лица , находящиеся на строительной площадке , обязаны носить защитные каски ( ГОСТ 12.4.087-84 ). Рабочие и инженерно - технические работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются .

До выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена условными сигналами между лицом, руководящим монтажом, и машинистом крана. Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром, звеньевым, стропальщиком ), кроме сигнала « Стоп », который может быть подан любым работником , заметившим явную опасность .

При гололедице, сильном снегопаде, тумане, грозе и дожде монтажные работы прекращаются .

Не допускается также производить монтажные работы при скорости ветра 15 м / с и более . Монтаж панелей с большой парусностью следует прекращать при скорости ветра 10 м / с .

Одним из важных мероприятий предупреждения производственного травматизма является тщательная подготовка строительных конструкций к подъёму на высоту для установки в проектное положение .

Перед началом монтажа конструкцию тщательно осматривают , геометрические размеры проверяют с помощью стальной рулетки и выявленные дефекты устраняют на месте складирования или непосредственного монтажа .

Перед началом подъёма проверяют правильность и надёжность строповки конструкции и к ней прикрепляют гибкие канаты для дистанционной расстроповки , гибкие оттяжки для предотвращения раскачивания и вращения ее в процессе подъёма и установки , а также ( при необходимости ) устройства ( расчалки из стальных канатов , распорки и т . п .), обеспечивающие устойчивость после расстроповки .

Расстроповку конструкций , установленных в проектное положение , производят только после временного или постоянного надёжного их закрепления по проекту болтами , пробками , электроприхваткой с установкой связей , распорок , расчалок и т . п .

Расчалки для временного закрепления конструкции изготовляют из стального каната одинакового диаметра в каждой паре и располагают с углами наклона и к горизонту , и к плоскости расчаливания ( в горизонтальной плоскости ) не более 4 5° .

Расчалки прикрепляют к специальным якорям или конструкциям способами , исключающими ослабление натяжения , и располагают за пределами движения транспорта и монтажных механизмов .

При отсутствии специальных указаний в проекте расстроповку конструктивных элементов , соединяемых болтами , осуществляют только после установки в узле не менее 30 % болтов и 10 % пробок , в случаях , когда общее их число в узле более 5; при 5 и менее должны быть установлены не менее чем один болт и одна пробка .

В процессе выполнения сборочных операций совмещение отверстий и проверка их совпадения в монтируемых деталях должны производиться с использованием специального инструмента ( конусных оправок , сборочных пробок ). Проверять совпадение отверстий в монтируемых деталях пальцами рук не допускается .

Расстроповку конструктивных элементов, соединяемых электросваркой, воспринимающих монтажные нагрузки , осуществляют только после заварки узлов соединений проектными сварными швами или прихваткой, размеры которых определяют проектом, а расстроповку конструкций, не воспринимающих монтажные нагрузки - после выполнения прихваток , длина которых должна быть не менее 10 % длины проектных монтажных швов данного соединения , но не короче 50 мм ; до

расстроповки в дополнение к указанным должны быть установлены временные или постоянные связи , распорки и расчалки .

Производство электросварочных работ во время дождя или снегопада при отсутствии навесов над электросварочным оборудованием и рабочим местом не допускается . Электросварочные работы выполнять согласно требованиям ГОСТ 12.3.003-86 « Работы электросварочные ».

# 5 Проектирование объектного строительного генерального плана на реконструкцию надземной части здания

## 5.1 Характеристика района и условия строительства

Реконструкция здания производится по ул. Первомайская, 8а в пгт. Шушенское Красноярского края. Природно-климатические условия района строительства представлены в таблице 5.1

Таблица 5.1 – природно-климатические характеристики

| Наименование | Измеритель | Показатель |
|---|---|---|
| Климатический подрайон | | I В |
| Средняя температура наиболее холодных 5 суток | °С | -40 |
| Температура наиболее холодных суток | °С | -44 |
| Сейсмичность | баллы | 7 |
| Скоростной напор ветра | кПа | 0,38 |
| Вес снегового покрова | кН/м$^2$ | 1,2 |
| Глубина промерзания | м | 2,9 |

## 5.2 Оценка развитости транспортной инфраструктуры

Транспортная инфраструктура развита хорошо. Подвоз материалов и конструкций осуществляется с местных баз Шушенского. Удалённость не более 5 км . За отсутствием в Шушенском –доставка возможна из Абакана. В таком случае дальность перевозки не более 80 км по шоссе.

## 5.3 Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства

В привлечении иногородних рабочих нет необходимости. Для осуществления строительства заказчик выбирает подрядную организацию и

организацию для осуществления строительного контроля по своему усмотрению.

### 5.4 Перечень мероприятий по привлечению для осуществления строительства квалифицированных специалистов, в том числе для выполнения работ вахтовым методом

Привлечение рабочих вахтовым методом не предусматривается.

### 5.5 Характеристика земельного участка, предоставленного для строительства

Реконструируемое здание расположено на перекрестке ул. Полукольцевая и Первомайская. Площадка вокруг здания заасфальтирована. Площадь участка огораживаемого на период производства работ – 5589,8 м$^2$

### 5.6 Технологическая последовательность работ

Для обеспечения своевременной подготовки и соблюдения технологической последовательности строительства проектом предусматриваются два периода строительства: подготовительный и основной.

Подготовительный период включает следующие основные работы:

- Устройство временного ограждения;
- Подготовка строительной площадки (устройство временных подъездов и дорог, используемых на период строительства, обеспечение временного электроснабжения и водоснабжения стройки от существующих сетей и связь, устройство временных зданий и помещений).
- Демонтаж конструкций;
- Вывоз мусора.

Основной период включает в себя все работы по строительству, устройству постоянных инженерных коммуникаций, благоустройству территории с устройством дорог и площадок.

Строительство должно вестись в технологической последовательности в соответствии с календарным планом с учетом обоснованного совмещения отдельных видов работ. Выполнение работ сезонного характера (включая отдельные виды подготовительных работ) необходимо предусматривать в наиболее благоприятное время года в соответствии с решениями, принятыми в проекте организации строительства.

Организацию строительной площадки выполнить в соответствии со стройгенпланом.

Строительный мусор вывозить на санкционированные свалки. Вывозку строительного мусора осуществлять контейнерами и оборудованными самосвалами.

## 5.7 Обоснование потребности строительства в кадрах

Потребность строительства в кадрах определяют на основе выработки на одного работающего в год, стоимости годовых объемов работ и процентного соотношения численности работающих по их категориям:

Таблица 5.2 – Численность работающих

| Объекты капитального строительства | Категория работающих, % | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Рабочие | ИТР | Служащие | МОП и охрана |
| Производственного назначения | 83,9 | 11 | 3,6 | 1,5 |
| Непроизводственного назначения | 84,5 | 11 | 3,2 | 1,3 |

В соответствии с п.4.4 МДС 12-46.2008 количество рабочих определено ориентировочно. Минимально необходимое для данных условий -8чел.:

- монтажники – 2 чел.;
- разнорабочие – 2 чел.;
- бетонщики-плотники – 1 чел.;
- машинист крана – 1 чел.;
- стропальщик -1 чел;
- сварщик-1 чел.

Всего рабочих -8 чел.
ИТР - 8*0,11 = 0,88 принято 1чел,
Служащих - 8*0,032 = 0,256 принято 0 чел,
МОП и охрана - 8*0,013 = 0,104, принимаем 1чел.
ВСЕГО: 10 чел.
Функции контроля качества и техники безопасности возложить на ИТР.

## 5.8 Обоснование потребности строительства в электрической энергии и воде

Временное водопотребление

Временное водоснабжение на строительной площадке предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно-бытовых нужд и пожаротушения. Потребный расход воды, л/с, определяется по формуле:

$$Q = Q_б + Q_{пр} + Q_{пож}, \quad (5.1)$$

где $Q_б$, $Q_{пр}$, $Q_{пож}$ - расход воды соответственно на бытовые и производственные нужды, и на пожаротушение, л/с.

Расход воды на бытовые нужды слагается из: $Q_б$ ' - расход воды на умывание, принятие пищи и другие бытовые нужды

Расход воды на бытовые нужды определяется по формулам:

$$Q'_б = \frac{N x b x К_1}{8 x 3600} = \frac{8 x 15 x 1,3}{8 x 3600} = 0,003 л/с, \quad (5.2)$$

где $N$ - расчетное число работников в смену;

$b$ - норма водопотребления на 1 человека в смену (при отсутствии канализации принимается 10-15 л, при наличии канализации 20-25 л);

$К_1$ - коэффициент неравномерности потребления воды (принимают в размере от 1,2-1,3);

$8$ - число часов работы в смену;

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле:

$$Q_{пр} = \frac{1,2 x К_з x \sum q}{n x 3600} = \frac{1,2 x 1,5 x 1500}{8 x 3600} = 0,022 л/с, \quad (5.3)$$

где $1,2$ - коэффициент на неучтенные расходы воды;

$К_3$ - коэффициент неравномерности водопотребления, принимается равным $1,5$;

$n$ - число часов работы в смену;

$\sum q$ - суммарный расход воды в смену в литрах на все производственные нужды на совпадающие во времени работы (согласно календарному плану производства работ).

Производственные потребности воды в смену

Таблица5.3 – производственные потребности воды в смен

| Потребитель | Расход воды по СНиП | Расход воды в смену, л |
|---|---|---|
| Кирпичная кладка с приготовлением раствора М100 | 90-230 л на 1000 шт. | 100 |
| Приготовления штукатурного раствора М25 | 200л на 1м³ | 100 |
| Приготовления бетонной смеси | 180-200л на 1м³ | 150 |

Расход воды на период строительства без учета нужд на пожаротушение составит:

Q=0,003+0,022 = 0,025 л/с.

Наружное пожаротушение

Наружное пожаротушение осуществляется от пожарных гидрантов, которые располагаются, от реконструируемого здания:

- на существующей сети водопровода

Временное электроснабжение

Электроэнергия на строительной площадке расходуется на технологические нужды строительства, работу оборудования в подсобных производствах, для наружного и внутреннего освещения стройплощадки.

Потребность в электроэнергии, кВ·А, определяется на период выполнения максимального объема строительно-монтажных работ по формуле:

$$P = L_x\left(\frac{K_1 P_м}{\cos E_1} + K_3 P_{о.в.} + K_4 P_{о.н.} + K_5 P_{св}\right), \qquad (5.4)$$

P=1,05*(0,5*5/0,7+0,8*3+0,9*3+0,6*5) = 12,2;

где Lx = 1,05 - коэффициент потери мощности в сети;

**$P_м$** - сумма номинальных мощностей работающих электромоторов (бетоноломы, трамбовки, вибраторы и т.д.);

**$P_{о.в}$** - суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева (помещения для рабочих, здания складского назначения);

**$P_{о.н}$** - то же, для наружного освещения объектов и территории;

**$P_{св}$** - то же, для сварочных трансформаторов;

cos E1 = 0,7 - коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов;

**К1** = 0,5 - коэффициент одновременности работы электромоторов;

**К3** = 0,8 - то же, для внутреннего освещения;

**К4** = 0,9 - то же, для наружного освещения;

**К5** = 0,6 - то же, для сварочных трансформаторов.

## 5.9 Определение в площадях зданий санитарно-бытового и административного назначения

Для инвентарных зданий санитарно-бытового назначения:

$$Sтр = NSп, \qquad (5.5)$$

где Sтр - требуемая площадь, м2;

N - общая численность работающих (рабочих) или численность работающих (рабочих) в наиболее многочисленную смену, чел.;

Sп - нормативный показатель площади, м2/чел.

Гардеробная

Sтр = N0,7 м2,

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

Душевая:

Sтр = N0,54 м2,

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

Умывальная:

Sтр = N0,2 м2,

где N - численность работающих в наиболее многочисленную смену.

Сушилка:

Sтр = N0,2 м2,

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Помещение для обогрева рабочих:

Sтр = N0,1 м2,

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Туалет:

Sтр = (0,7 N0,1)·0,7 + (1,4 N0,1)·0,3 = 7,5 м2,

где N - численность рабочих в наиболее многочисленную смену;

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

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

Для инвентарных зданий административного назначения:

Sтр = NSн;

где Sтр - требуемая площадь, м2;

Sн = 4 - нормативный показатель площади, м2/чел.;

N - общая численность ИТР, служащих, МОП и охраны в наиболее многочисленную смену.

Необходимая площадь сведена в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 - Помещения санитарно-бытового и административного назначения

| Наименование | Нормативный показатель площади на 1 чел-ка | Кол-во работающих | Минимально-необходимая площадь, м2 | Примечание |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. Здания санитарно-бытового назначения:<br>1. Гардеробная<br>2. Умывальная<br>3. Помещение для обогрева<br>4. помещение для приема пищи<br>5. Уборная: | <br><br>0,70<br>0,2<br>0,10<br>0,25<br>0,07 | 8 | <br><br>5,6<br>1,6<br>0,8<br>2<br>0,56 | |
| 2. Здания административного назначения:<br>1. Контора | 4,00 | 1 | 4 | |

В составе санитарно-бытовых помещений должны быть выделены и укомплектованы места для размещения аптечек с медикаментами, носилок, фиксирующих шин и других

средств для оказания первой помощи пострадавшим.

Эксплуатация инвентарных санитарно-бытовых зданий и сооружений должна осуществляться в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

В качестве временных помещений для охраны и ИТР приняты инвентарные здания контейнерного типа. Остальные помещения расположены внутри реконструируемого здания.

### 5.10 Проектирование складов

Количество материалов подлежащих хранению на складах:

$$P = \frac{P_{общ.}}{T} \times T_H \times k_1 \times k_2, \quad (5.6)$$

где $P_{общ.}$ – общая потребность данного ресурса на весь период строительства.

$T$ – продолжительность периода потребления, дн.

$T_H$ – нормативный запас материала, дн

$k_1 = 1{,}1 - 1{,}5$ – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад.

$k_2 = 1{,}1 - 1{,}3$ – коэффициент неравномерности производственного потребления материалов в течении расчетного периода.

$$F = \frac{P}{V}, \quad (5.7)$$

где $P$, то же что и в формуле(5.6);

$V$ – норма складирования на 1м$^2$ полезной площади.

Таблица 5.5- Количество материалов хранящихся на складе

| Материалы | Т, дн | Количество материалов, $P_{общ.}$ | Норма запаса материалов, $T_К$ | $k_1$ | $k_2$ | $S_{скл.}$, м$^2$ | Вид склада |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| металлоконструкции | 8 | 58,77 | 1,5 | 1,1 | 1,3 | 55,63 | открытый |
| Сэндвич-панели | 8 | 270 | 1,2 | 1,1 | 1,3 | 131,57 | открытый |
| Всего: | | | | | | 187,2 | |

Общая площадь склада, включая проходы:

$$S = \frac{F}{\beta}, \quad (5.8)$$

где $F$, то же что и в формуле

$\beta$ – коэффициент использования склада, для открытых складов $\beta = 0{,}6$.

Размещаем на территории строительной площадке открытые склады в рабочей зоне крана возле каждой стоянки, общей площадью 187,2 м$^2$.

## 5.11 Перечень мероприятий и проектных решений по определению технических средств и методов работы, обеспечивающих выполнение нормативных требований охраны труда

При производстве строительно-монтажных работ необходимо руководствоваться указаниями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ», ППБ-10-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации», ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасная эксплуатация грузоподъемных кранов», а также других правил техники безопасности, утвержденных в установленном порядке органами государственного надзора и соответствующими министерствами и ведомствами РФ по согласованию с Госстроем РФ.

Согласно действующим нормам и правилам администрация стройки должна в установленные сроки организовать инструктаж, изучение и проверку знаний рабочих и технического персонала в области безопасности с обязательным документальным ее оформлением, оформлять наглядную агитацию в виде плакатов, развешиваемых вблизи рабочих мест, в бытовых помещениях.

Строящийся объект во избежание доступа посторонних лиц должен быть огражден.

Прокладка временных сетей электроснабжения должна выполняться с учетом СНиП 12-03-2001.

На строительной площадке необходимо обеспечить правильное складирование материалов и изделий, устранить возможность загорания легковоспламеняющихся и горячих материалов, оградить места производства сварочных работ, своевременно убирать строительный мусор, разрешить курение только в специально отведенных местах.

Грузоподъемные краны и приспособления допускаются к эксплуатации только после их регистрации и технического освидетельствования, проводимых в соответствии с правилами Госгортехнадзора.

Подготовительные мероприятия должны быть закончены до начала производства работ. Окончание подготовительных работ на строительной площадке должно быть принято по акту о выполнении мероприятий по безопасности труда.

Производственное оборудование, приспособления и инструмент, применяемые для организации рабочего места, должны отвечать требованиям безопасности труда.

Территория строительной площадки, рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих, первичными средствами пожаротушения, а также

средствами связи, сигнализации и другими техническими средствами обеспечения безопасных условий труда, в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и условиями соглашений.

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

Допуск на строительную площадку посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии или не занятых на работах объекта запрещается.

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. Угол, образуемый между козырьком и вышерасположенной стеной над входом, должен быть 70-75°.

При производстве работ в закрытых помещениях, на высоте должны быть предусмотрены мероприятия, позволяющие осуществлять эвакуацию людей в случае возникновения пожара или аварии.

Внутренние автомобильные дороги производственных территорий должны соответствовать СНиП 2.05.07, СНиП II-89-80* и оборудованы соответствующими дорожными знаками, регламентирующими порядок движения транспортных средств и строительных машин в соответствии с Правилами дорожного движения Российской Федерации.

У въезда на производственную территорию необходимо устанавливать схему внутрипостроечных дорог и проездов с указанием мест складирования материалов и конструкций, мест разворота транспортных средств, объектов пожарного водоснабжения и пр.

При организации площадок складирования следует придерживаться требований СНиПов по высоте штабелей и ширине проходов между ними.

Граница опасных зон в местах работы и перемещений строительных машин и механизмов установить не менее 5 м. Границы опасных зон обозначить на местности путем установки сигнального ограждения высотой 0.8 м. К канатам сигнального ограждения прикрепить таблички с надписью "ОПАСНАЯ ЗОНА".

Границы опасных зон в местах подъема и перемещения грузов, а также в близи строящегося здания определять по т.2 и 3 СНиП III-4-80*.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046. Освещение закрытых помещений должно соответствовать требованиям СНиП 23-05. Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

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

Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены предохранительными или страховочными защитными ограждениями, а при расстоянии более 2м - сигнальными ограждениями, соответствующими требованиям ГОСТ 12.4.059.

Проемы в стенах при одностороннем примыкании к ним настила (перекрытия)
должны ограждаться, если расстояние от уровня настила до нижнего проема менее 0,7 м.

При расположении рабочих мест на перекрытиях воздействие нагрузок на перекрытие от размещенных материалов, оборудования, оснастки и людей не должно превышать расчетные нагрузки на перекрытие, предусмотренные проектом, с учетом фактического состояния несущих строительных конструкций.

В местах переходов через траншеи устраивать мостки шириной не менее 0.8 м с двухсторонними перилами. Спуски в траншеи и котлованы оборудуются трапами с перилами.

При производстве СМР руководствоваться требованиями ППР по обеспечению безопасных условий труда.

## 5.12 Обоснование принятой нормативной продолжительности строительства

Согласно п. 4.17 МДС 12-46.2008 продолжительность строительства может быть задана заказчиком директивно или определена расчетом с использованием СНиП 1.04.03 или МДС 12-43 если есть объекты аналоги. Так как к нашему здания объекты аналоги не подходят, срок реконструкции задается заказчиком. В задании на проектирование указан срок до конца 2016г.

## 5.13 Указания по технике безопасности

1. Все работы по строительству вести, соблюдая требования СНиП 12-04-2002 ч.2 "Безопасность труда в строительстве", СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве ч.1", Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов, Правил
пожарной безопасности при производстве СМР и других нормативных документов по охране труда и ТБ.

2. Все работы вести обученными и аттестованными специалистами, проинструктированными и ознакомленными с данным стройгенпланом.

3. Строительная площадка должна быть оборудована комплектом первичных средств пожаротушения - песок, лопаты, багры, топоры, огнетушители (пож. щитами).

4. Опасную зону вокруг здания обозначить сигнальным ограждением в соответствии с ГОСТ 23407-78.

5. Все ИТР должны быть ознакомлены с данным СГП (в т.ч. субподрядчики).

6. Электробезопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001.

7. Все работы на высоте 1,3 м и более, а также на участках, расположенных на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте, выполнять с предохранительными поясами (при невозможности устройство ограждений).

8. Входы в здание должны быть защищены сверху сплошным защитным навесом шириной 2 м.

9. У въезда на строительную площадку должна быть установлена схема движения средств транспорта, а на территории строительной площадки установлены хорошо видимые дорожные знаки в соответствии с ПДД РФ.

10. Монтажные приспособления и монтажные подмости принимаются в работу согласно СНиП и должны регулярно проверяться руководителем работ.

11. При подъеме, опускании и перемещении конструкции монтажникам следует находиться за пределами опасной зоны со стороны, противоположной подаче их краном.

12. Работа с монтажных "тумб" или приставных лестниц с площадкой допускается после проверки надежности установки "тумб", а также их дополнительного крепления, вопрос о необходимости последнего решается по месту ИТР.

13. В каждой смене должен быть обеспечен технический надзор со стороны ИТР и бригадира за исправным состоянием монтажных приспособлении и монтажных подмостей и их применением.

14. Команды крановщику должны даваться одним лицом, имеющим удостоверение строполя.

15. Уровень шума не должен превышать норм СНиП II-12-77 "Защита от шума".

16. Перед началом работы кроном должны быть выполнены мероприятия по безопасному устройству стройплощадки. На ее территории установить указатели проездов и проходов. Опасные зоны должны быть ограждены, по их границе установлены предупредительные знаки и надписи, видимые в любое время суток.

17. Строительные машины оборудуются осветительными установками наружного освещения.

18. В остальном руководствоваться основными требованиями СНиП.

## 6 Экономика строительства

### 6.1 Составление локального сметного расчета

Локальный сметный расчет составляется на монтаж металлического каркаса мансардного этаж. Исходными данными является технологическая карта на монтаж металлического каркаса.

Локальный сметный расчет составлен на основании МДС 81-35.2004 «Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

Расчет локальной сметы осуществлялся по сметному нормативу ФЕР (федеральные единичные расценки).

Сметная стоимость пересчитана в текущие цены I квартал 2017 г. с использованием индекса к СМР, который для Красноярского края равен 7,39 (письмо Министерства регионального развития «Об индексах изменения сметной стоимости на I квартал 2017 г.).

Размеры накладных расходов приняты по видам общестроительных работ от фонда оплаты труда (МДС 81-33.2004);

Прочие лимитированные затраты учтены по действующим нормам:

– затраты на временные здания и сооружения – 1% (ГСН 81-05-01.2001, п. 4.3);

– затраты на удорожание при производстве работ в зимний период – 2,89 % определяются в соответствие с ГСН 81-05-02-200;

– затраты на непредвиденные расходы – 2% (МДС 81-1.99, п.3.5.9);

– НДС-18%.

Проведем анализ структуры локального сметного расчета на монтаж металлического каркаса по составным элементам.

Таблица 6.1 – Структура локального сметного расчета на монтаж металлического каркаса

| | Сумма,руб | Удельный вес,% |
|---|---|---|
| Прямые затраты, всего | 4061883,94 | 76,28 |
| в том числе: | | |
| Материалы | 3788128,78 | 71,14 |
| Машины механизмы | 177448,68 | 3,33 |
| ОЗП | 96306,48 | 1,81 |
| Накладные расходы | 101257,78 | 1,90 |
| Сметная прибыль | 95249,71 | 1,79 |
| Лимитированные затраты | 254072 | 4,77 |
| НДС | 812243,34 | 15,25 |
| **ИТОГО** | **5324706,3** | **100,00** |

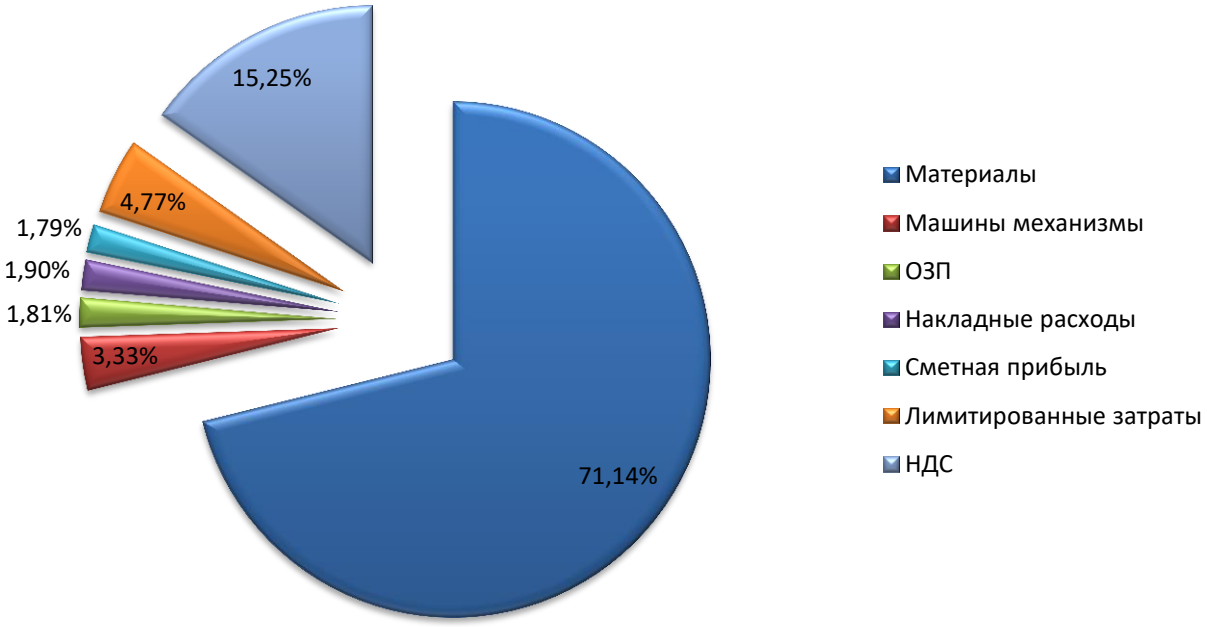



Рисунок 6.1- Структура сметной стоимости на монтаж металлического каркаса по составным элементам

На основании таблицы и построенной диаграмм можно сделать выводы о структуре сметной стоимости на данный вид работ. Наибольший удельный вес приходится на материалы 71,14%, наименьший удельный вес приходится на накладные расходы, сметную прибыль и ОЗП которые составляют 1,9%, 1,79% и 1,81% соответственно.

## 6.2 Технико- экономические показатели проекта

Основные технико–экономические показатели проекта и соответствующие к ним пояснения приведены в таблице 3.

Таблица 6.2 – Технико- экономические показатели реконструируемого здания

| Наименование показателей, единицы измерения | Значение |
|---|---|
| Площадь застройки, м$^2$ | 755,16 |
| Количество этажей, шт | 2 + мансардный этаж |
| Высота этажа, м | 3,5 |
| Строительный объем существующего здания, м$^3$ | 4111,06 |
| Строительный объем, всего, м$^3$<br>в том числе:<br>надземной части<br>подземной части | 8995,32<br><br>7897,83<br>1097,48 |
| Количество номеров, всего | 13 |
| Общая площадь здания, м$^2$, в том числе:<br>до реконструкции<br>после реконструкции<br>мансардного этажа | <br>1460,90<br>1939,64<br>478,74 |
| Площадь номеров, м$^2$ | 381,12 |
| Планировочный коэффициент | 0,79 |
| Объемный коэффициент | 3,49 |
| Сметная стоимость монтажа каркаса мансардного этажа, всего, руб. | 5 324 706,34 |
| Продолжительность реконструкции, мес | 7 мес |
| Сметная себестоимость монтажа металлического каркаса мансардного этажа, на 1м$^2$ площади, руб | 9226,7 |
| Сметная рентабельность производства (затрат) монтажных работ, % | 2,16 |

Объемный коэффициент определяется:

$$К_{пл} = \frac{S_{жил}}{S_{общ}}, \quad (6.1)$$

$$К_{пл} = \frac{381,12}{478,74} = 0,79$$

Объемный коэффициент определяется:

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

$$К_{об} = \frac{1673,84}{478,74} = 3,49$$

Сметная себестоимость монтажа металлического каркаса приходящаяся на 1 м$^2$ площади определяется по формуле:

$$С = \frac{ПЗ+НР+ЛЗ}{S_{общ}}, \quad (6.3)$$

где ПЗ – величина прямых затрат (по смете);

НР – величина накладных расходов (по смете);

ЛЗ – величина лимитированных затрат (по смете).

$$С = \frac{4\ 061\ 883{,}94+101257{,}78+254072}{478{,}74} = 9226{,}75\text{руб.}$$

Сметная рентабельность производства (затрат) общестроительных работ определяется по формуле:

$$Rз = \frac{СП}{ПЗ+НР+ЛЗ} \cdot 100\%\,, \qquad (6.4)$$

$$Rз = \frac{95249{,}71}{4\ 061\ 883{,}94+101257{,}78+254072} \cdot 100\% = 2{,}16\ \%$$

где СП – величина сметной прибыли (по смете).

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам выполнения выпускной квалификационной работы разработан проект на реконструкцию здания в пгт.Шушенское Красноярского края.

Проект разработан с учетом особенностей климата, гидрогеологической условий, функционального назначения и эксплуатации обьекта.

В архитектурно-строительном разделе проекта определены конструктивные решения надстраиваемого мансардного этажа, подсчитаны объемно-планировочные показатели, выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

Мансардный этаж реконструируемого здания выполнен из металлических конструкций. Здание имеет размеры в с осях 31,96х18,0м. Основные конструктивные решения здания приняты в соответствии с функциональными требованиями по назначению, архитектурными и объемно-планировочными решениями.

Пространственная жесткость обеспечена системой вертикальных и горизонтальных связей. Здание отапливаемое. Функциональное назначение мансардного этажа – мини-отель.

В расчетно-конструктивном разделе выполнена компоновка конструктивной схемы каркаса. Выполнен расчет поперечной рамы, подобраны и проверены сечения конструкций, произведен расчет металлического косоура лестницы.

Для реконструируемого здания в расчетно-конструктивном разделе была выполнена проверка фундаментов на несущую способность от новой нагрузки.

В разделе технология и организация строительного производства разработана технологическая карта на монтаж металлических конструкций третьего этажа. Для производства монтажных работ выбран автокран КС – 65731-1 грузоподъёмностью 50т, с длиной стрелы 31 м, высотой подъема 26 м и вылетом стрелы 18м. Составлен график производства работ. Также в разделе разработан объектный строительный генеральный план на реконструкцию надземной части здания с привязкой грузоподъёмных механизмов, определения опасных зон крана, запроектированы склады, обозначена дорога, бытовой городок, размещение временных инженерных коммуникаций. Приведены основные технико-экономические показатели. Общая продолжительность реконструкции объекта, по заданию заказчика, составила 7 месяцев.

В разделе экономика строительства составлен локальный сметный расчет на монтаж металлического каркаса мансардного этажа и ее анализ. Так же была определена сметная себестоимость монтажа металлического каркаса приходящаяся на 1 $м^2$ площади, которая составляет 9226,75 рублей. На основе данного расчета можно сделать вывод у приблизительной стоимости реконструкции, которая составит около 15 000 000 рублей.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Положение о государственной итоговой аттестации выпускников по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры (ПВД ПГИАВ – 2016). Принято на заседании Ученого совета СФУ 25.01.2015 (протокол №1). – Красноярск, 2016.

2. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2012; введ. 30.12.2013. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014. – 60с.

3. ГОСТ Р 21.1101 – 2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Взамен ГОСТ Р 21.1101 – 2009; введ. с 11.06.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 55с.

4. ГОСТ 21.501 – 2011 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Взамен ГОСТ 21.501 – 93; введ. с 1.05.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 45с.

5. ГОСТ 21.502-2007 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения проектной и рабочей документации металлических конструкций. – Введ. с 01.01.2009. – Москва: Стандартинформ, 2008. – 20с.

6. Положение о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008г. №87).

7. ГОСТ 2.316 – 2008 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. – Взамен ГОСТ 2316 – 68; введ. 01.07.2009. – Москва: Стандартинформ, 2009.

8. ГОСТ 2.304-81 с изм. №№1,2. Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные. – Введ. 01.01.82. – Москва: Стандартинформ, 2007. -21с.

9. ГОСТ 2.302 - 68* Единая система конструкторской документации. Масштабы (с Изменениями №№ 1, 2, 3). Межгосударственный стандарт. – Взамен ГОСТ 3451 – 59*; введ. 01.01.71. – Москва: Стандартинформ, 2007. – 3с.

10. ГОСТ 2.301 – 68* Единая система конструкторской документации. Форматы (с Изменениями №№ 1, 2, 3). Межгосударственный стандарт. – Взамен ГОСТ 3450-60; введен 01.01.71. - Москва: Стандартинформ, 2007. – 4с.

11. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Взамен СП 20.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. -90с.

12. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Взамен СП 131.13330.2010; введ. 01.01.2013. – М.: ОАО ЦПП, 2013. -90с.

13. СП 17.13330.2011 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Взамен СП 17.13330.2010; введ. 20.05.2011. - М.: ОАО ЦПП, 2010. – 74с.

14. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. – Взамен СП 14.13330.2011; введ. 01.06.2014. - М.: ОАО ЦПП, 2010. – 80с.

15. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – Взамен СП 52.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 70с.

16. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2013. – Взамен СП 51.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 42с.

17. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.-2003. – Введ. 1.01.2012. – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 96с.

18. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13 -88. – Взамен СП 29.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 64с.

19. СП 7.13130.2013 Отопление вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности. – Взамен СП 7.13130.2009; введ. 22.03.2013. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 64с.

20. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. – Введ. 01.09.2014 г. — М.: ФАУ ФЦС, 2012.— 77 с

21. СП 31-114-2004 Правила проектирования жилых и общественных зданий для строительства в сейсмических районах. – Введ. 01.05.2005. – М.: ФГУП ЦПП, 2005. – 42с.

22. СП 59.13330.2012 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.

## Расчетно-конструктивный раздел

### Металлические конструкции

23. СП 16.13330.2011 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 173с.

24. Петухова, И.Я. Металлические конструкции, включая сварку: учебно-методическое пособие для курсового проекта бакалавров направления 270800.62 «Строительство» / И.Я. Петухова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. - 111с.

25. Петухова, И.Я. Металлические конструкции. Состав и оформление рабочих чертежей КМ и КМД: учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования студентов строительных специальностей всех форм обучения / И.Я. Петухова, А.В. Тарасов. – Красноярск: Сиб.федер. ун-т, 2014. - 69с.

26. Енджиевский, Л.В. Каркасы зданий из легких металлических конструкций и их элементы : учеб. пособие / Л.В. Енджиевский, В.Д. Наделяев, И.Я. Петухова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Красноярск: ИПК СФУ, 2010. – 248 с.

27. Барабаш, М.С. Современные технологии расчета и проектирования металлических и деревянных конструкций. Курсовое и дипломное проектирование: учеб.пособие для студентов, обучающихся по направлению 270100 «Строительство» / М.С. Барабаш, М.В. Лазнюк, М.Л. Мартынова; под.ред. А.А. Нилова. – М.: АСВ, 2008. – 328с.

28. Металлические конструкции: в 3т.: учеб. для строительных вузов / В.В. Горев [и др.]; отв.ред. В.В. Горев. – М.: Высш. шк., 2004.

29. Программный комплекс «SCAD++».

### Основания и фундаменты

30.СП22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. - Взамен СП 22.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 162с.

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

32.Козаков,Ю.Н. Проектирование фундаментов в особых условиях: мет од. указания к дипломному проектированию/ Ю.Н.Козаков. - Красноярск: КрасГАСА, 2004. - 72 с.

33. Козаков, Ю.Н. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: метод.указания к курсовому и дипломному проектированию / Ю.Н.Козаков, Г.Ф.Шишканов. — Красноярск: КрасГАСА, 2003. - 60с.

34. ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения.Правила обследования и мониторинга технического состояния». – М.:Стандартинформ,2010.

35. СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений». – М.,2004.

**Технология строительного производства**

36. 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.

37. Гребенник, Р.А. Монтаж строительных конструкций, зданий и сооружений: учебное пособие / Р.А. Гребенник, В.Р. Гребенник. - М.: АСВ, 2009. — 312с.

38. 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.

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

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

41. Монтаж металлических и железобетонных конструкций: учебное пособие для сред. специальных учеб. заведений / Г.Е. Гофштейн, В. Ким, В.Нищев, А. Соколова. — М.: Стройиздат, 2004. - 584с.

42. 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.

43. ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1987.

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

**Организация строительного производства**

45. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011.

46. Терехова, И.И. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования/ И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 40 с.

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

48. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – Введ. 01.07.2007.

49. "О саморегулируемых организациях". Федеральный закон от 1 декабря 2007 г. № 315-ФЗ.

50. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г № 190 - ФЗ. - М.: Юрайт- Издат. 2006. - 83 с.

51. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Общие требования. - Взамен СНиП 12-03-99; введ. 2001-09-01. - М.: Книга - сервис, 2003.

52. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.2. Строительное производство. - Взамен разд. 8-18 СНиП III-4-80.* введ.2001-09-01. - М.: Книга-сервис, 2003.

53. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учеб. для строит, вузов / Л.Г.Дикман. - М.: АСВ, 2002. - 512 с.

54. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. - Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.

## Экономика строительства

55. Экономика отрасли (строительство): методические указания к выполнению курсовой работы / И.А. Саенко, Е.В. Крелина, Н.О. Дмитриева. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012.

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

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

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

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

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

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

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

62. Программный комплекс «Гранд-смета».

# ПРИЛОЖЕНИЕ А
## Экспликации помещений первого и подвального этажа

| Экспликация помещений первого этажа | | | |
|---|---|---|---|
| Номер помещения | Наименование | площадь, кв.м. | Кат. пом. |
| 1 | Тамбур | 4,83 | |
| 2 | Лестничная площадка | 12,7 | |
| 3 | Торговое помещение | 50,7 | |
| 4 | Торговое помещение | 211,76 | |
| 5 | Торговое помещение | 50,62 | |
| 6 | Лестничная площадка | 13,3 | |
| 7 | Коридор | 6,8 | |
| 8 | Тамбур | 8,75 | |
| 9 | Тамбур | 0,9 | |
| 10 | Коридор | 32,57 | |
| 11 | Коридор | 8,4 | |
| 12 | Подсобное помещение | 9,8 | |
| 13 | Подсобное помещение | 10,0 | |
| 14 | Сан.узел | 1,1 | |
| 15 | Сан.узел | 1,0 | |
| 16 | Торговое помещение | 20,4 | |
| 17 | Торговое помещение | 9,0 | |
| 18 | Торговое помещение | 8,7 | |
| 19 | Торговое помещение | 10,1 | |
| 20 | Коридор | 3,8 | |
| 21 | Подсобное помещение | 3,7 | |
| 22 | Тамбур | 1,4 | |
| 23 | Коридор | 3,4 | |
| 24 | Сан.узел | 1,3 | |
| 25 | Сан.узел | 1,2 | |
| 26 | Сан.узел | 1,3 | |
| 27 | Сан.узел | 1,2 | |
| 28 | Сан.узел | 1,2 | |
| 29 | Коридор | 3,4 | |
| 30 | Коридор | 1,4 | |
| 31 | Подсобное помещение | 1,4 | |

| Экспликация помещений подвального этажа | | | |
|---|---|---|---|
| Номер помещения | Наименование | площадь, кв.м. | Кат. пом. |
| 1 | Узел управления | 17,8 | |
| 2 | Электрощитовая | 10,1 | |
| 3 | Подвальное помещение | 34,2 | |
| 4 | Подвальное помещение | 10,9 | |
| 5 | Подвальное помещение | 4,8 | |
| 6 | Подвальное помещение | 77,3 | |
| 7 | Торговое помещение | 33,3 | |
| 8 | Торговое помещение | 14,3 | |
| 9 | Торговое помещение | 45,5 | |
| 10 | Торговое помещение | 17,6 | |
| 11 | Торговое помещение | 17,8 | |
| 12 | Торговое помещение | 27,4 | |
| 13 | Торговое помещение | 71,4 | |
| 14 | Туалетная комната | 23,9 | |
| 15 | Коридор | 13,9 | |
| 16 | Подвальное помещение | 17,0 | |
| 17 | Подвальное помещение | 10,8 | |
| 18 | Подвальное помещение | 9,5 | |
| 19 | Лестничная площадка | 9,6 | |

# ПРИЛОЖЕНИЕ Б
## Ведомость отделки помещений

Ведомость отделки помещений
Площадь, м$^2$

| Наименование или номер помещения | Потолок | | Стены или перегородки | | Низ стен или перегородок (панель) | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Площадь | Вид отделки | Площадь | Вид отделки | Площадь | Вид отделки | Высота, мм | |
| Комната | 112,3 | окраска водно-дисперсной краской (ГОСТ52020-2013) | 219,7 | Оклейка структурными обоями,ГОСТ 6810-2002 | 96,89 | Плинтус ПВХ, ГОМТ 191111-2001 | H=100 | |
| Совмещенный сан.узел | 48,8 | Окраска водно-дисперсной краской (ГОСТ 52020-2013) | 123 | Окраска водно-дисперсной краской выше отм.2,00м | 205 | Плитка керамическая глазурированная для внутренней облицовки стен,ГОСТ 6141-91, на высоту 2,0м | | |
| Коридор | 145,76 | Окраска водно-дисперсной краской (ГОСТ 52020-2013) | 308,1 | Оклейка структурными обоями, ГОСТ 6810-2002 | 117,25 | Плинтус ПВХ, ГОСТ 19111-2001 | H=100 | |
| Спальня | 37,4 | Окраска водно-дисперсной краской (ГОСТ 52020-2013) | 79,8 | Оклейка структурными обоями, ГОСТ 6810-2002 | 34,82 | Плинтус ПВХ, ГОСТ 19111-2001 | | |
| Зал | 48,4 | Окраска водно-дисперсной краской (ГОСТ 52020-2013) | 97,1 | Оклейка стеклообоями обоями, ГОСТ Р 52805-2007 | 39,42 | Плинтус из напольного керамогранита (ГОСТ)6787-2001) | H=100 | |
| Душевая | 3,8 | Окраска водно-дисперсной краской (ГОСТ 52020-2013) | 6,8 | Окраска водно дисперсной краской (ГОСТ 52020-2013) | 13,8м$^2$ | Плитка керамическая глазурированная для внутренней облицовки стен,ГОСТ 6141-91, на высоту 2,0м | | |
| Подсобное помещение | 8,2 | Окраска водно-дисперсной краской (ГОСТ 52020-2013) | 30,9 | Окраска водно дисперсной краской (ГОСТ 52020-2013) | 11,1 пм | Плинтус из напольного керамогранита (ГОСТ)6787-2001) | H=100 | |
| Бельевая | 3,5 | Окраска водно-дисперсной краской (ГОСТ 52020-2013) | 18,7 | Окраска водно дисперсной краской (ГОСТ 52020-2013) | 6,7 пм | Плинтус из напольного керамогранита (ГОСТ)6787-2001) | H=100 | |
| Помещение для персонала | 22,5 | Окраска водно-дисперсной краской (ГОСТ 52020-2013) | 50,4 | Окраска водно дисперсной краской (ГОСТ 52020-2013) | 21,7 пм | Плинтус из напольного керамогранита (ГОСТ)6787-2001) | H=100 | |
| Туалет | 3,6 | Окраска водно-дисперсной краской (ГОСТ 52020-2013) | 9,7 | Окраска водно дисперсной краской (ГОСТ 52020-2013) | 18,9м$^2$ | Плитка керамическая глазурированная для внутренней облицовки стен,ГОСТ 6141-91, на высоту 2,0м | | |
| Лестница | 29,7 | Окраска водно-дисперсной краской (ГОСТ 52020-2013) | 77,2 | Окраска водно дисперсной краской (ГОСТ 52020-2013) | 24,21 | Плинтус из напольного керамогранита (ГОСТ)6787-2001) | H=100 | |
| Зона ожидания | 27,7 | Окраска водно-дисперсной краской (ГОСТ 52020-2013) | 40,5 | Окраска водно дисперсной краской (ГОСТ 52020-2013) | 17,2 пм | Плинтус из напольного керамогранита (ГОСТ)6787-2001) | H=100 | |

## ПРИЛОЖЕНИЕ В
## Статический расчет рамы

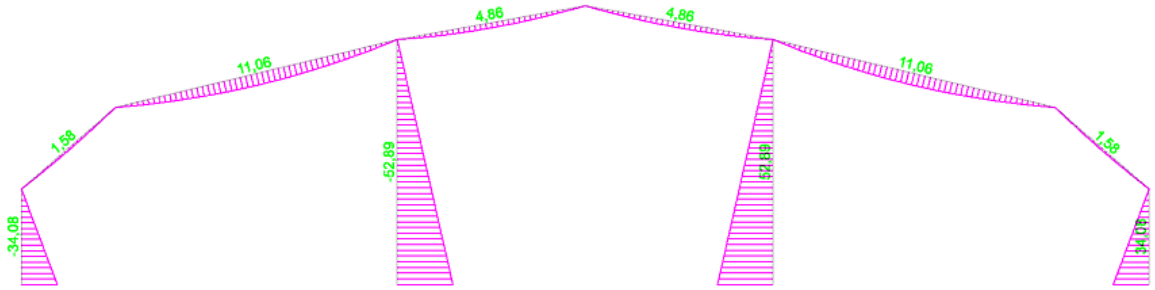



Рисунок 2 – Эпюра M от постоянных нагрузок

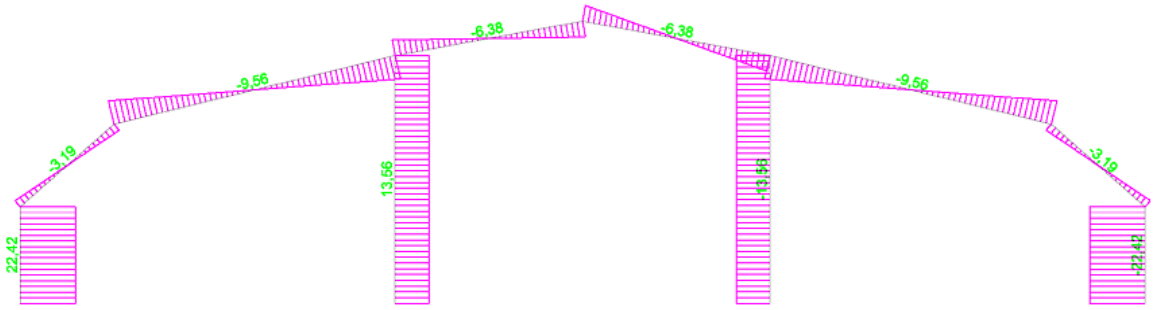



Рисунок 3 – Эпюра Q от постоянных нагрузок

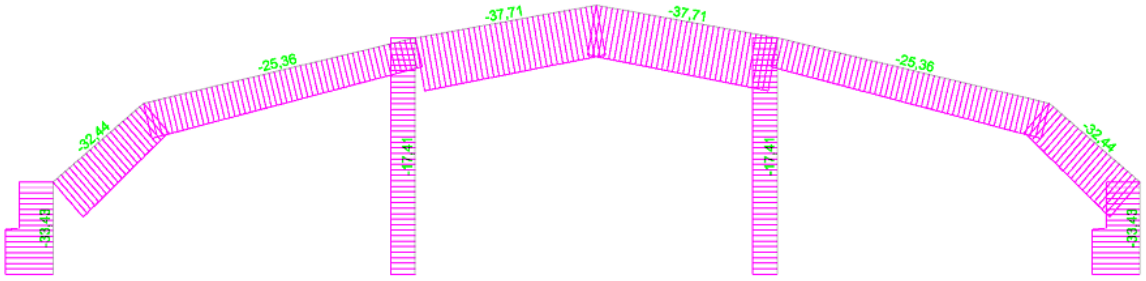



Рисунок 4 – Эпюра N от постоянных нагрузок

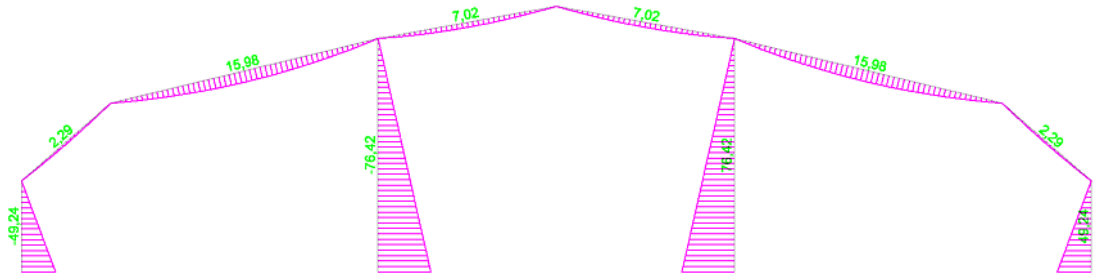



Рисунок 6 – Эпюра M от снеговых нагрузок

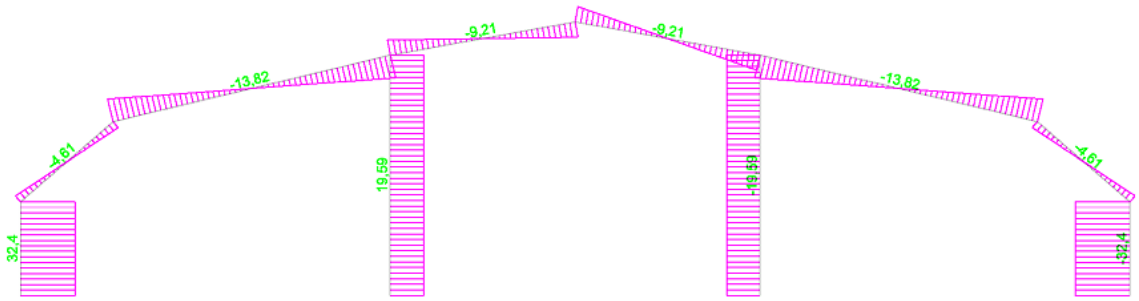



Рисунок 7 – Эпюра Q от снеговых нагрузок

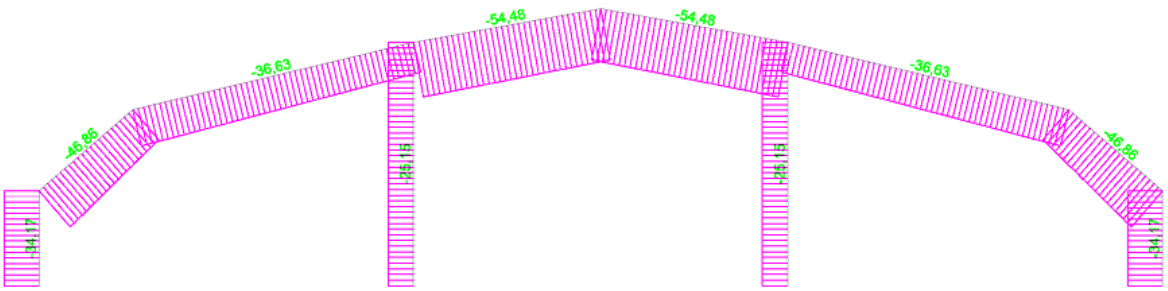



Рисунок 8 – Эпюра N от снеговых нагрузок

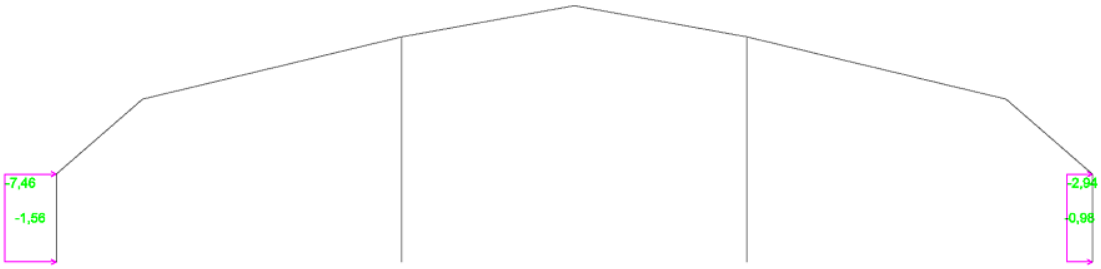


Рисунок 9 – расчетная схема от ветровых нагрузок

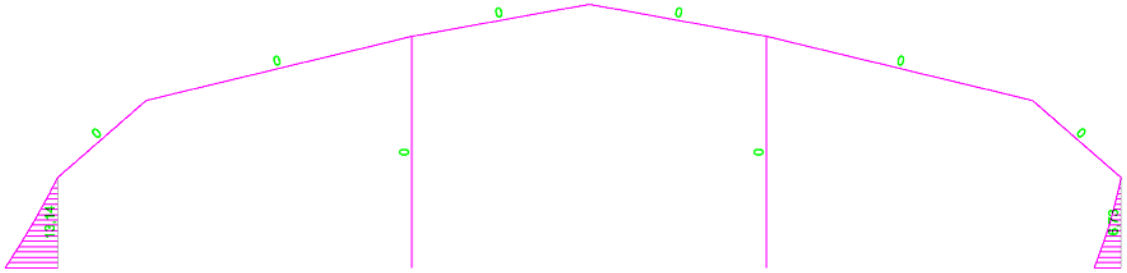



Рисунок 10 – ЭпюраM от ветровых нагрузок

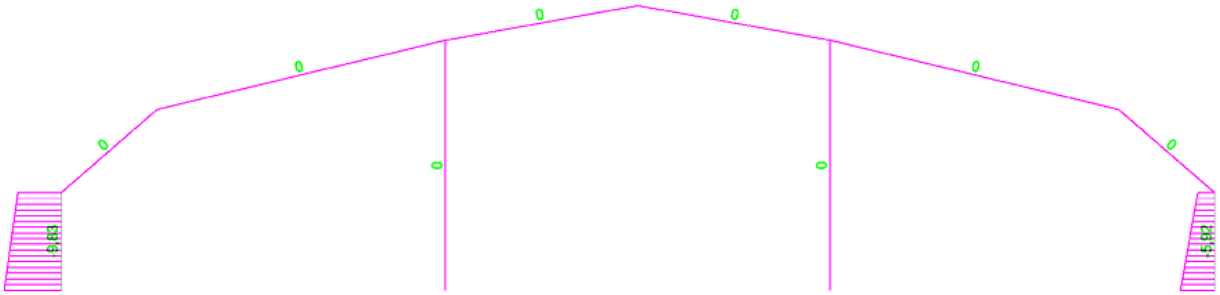



Рисунок 11 – Эпюра Q от ветровых нагрузок

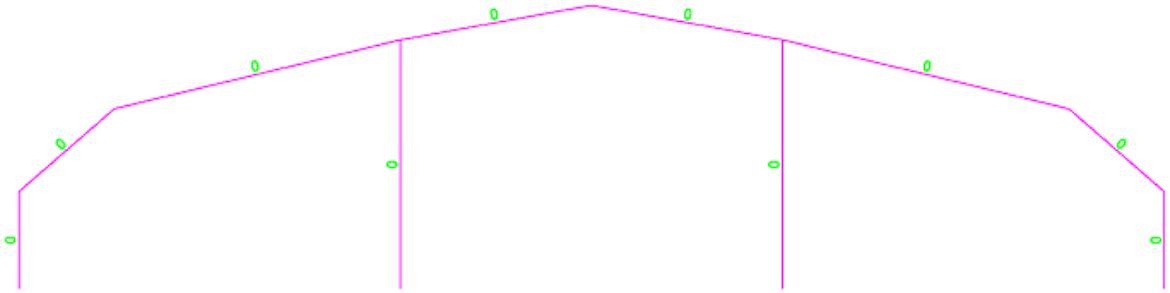



Рисунок 12 – ЭпюраN от ветровых нагрузок

# Результаты подбора стальных конструкций

### Расчет выполнен по СНиП II-23-81*

### Конструктивная группа 30к1

| Элемент | Группа унификации | Сечение для экспертизы | Результат подбора |
|---|---|---|---|
| 1 | --- | Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 30К1 | Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 20К1 |
| 2 | --- | Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 30К1 | Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 20К1 |

### Конструктивная группа трубы

| Элемент | Группа унификации | Сечение для экспертизы | Результат подбора |
|---|---|---|---|
| 9 | --- | Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 160х4.0 | Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 140х5.0 |
| 10 | --- | Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 160х4.0 | Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010 140х5.0 |

### Конструктивная группа покрытие 30к1

| Элемент | Группа унификации | Сечение для экспертизы | Результат подбора |
|---|---|---|---|
| 3 | --- | Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 30К1 | Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 20К1 |
| 4 | --- | Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 30К1 | Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 20К1 |
| 5 | --- | Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 30К1 | Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 20К1 |
| 6 | --- | Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 30К1 | Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 20К1 |
| 7 | --- | Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 30К1 | Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020-83 20К1 |
| 8 | --- | Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020- | Двутавр колонный (К) по ГОСТ 26020- |

| Элемент | Группа унификации | Сечение для экспертизы | Результат подбора |
|---|---|---|---|
| | | 83 30К1 | 83 20К1 |

Отчет сформирован программой **SCAD++ (64-бит)**, версия: **21.1.1.1** от **24.07.2015**

# Усилия и напряжения в элементах рамы

Единицы измерения усилий: кН
Единицы измерения напряжений: кН/м**2
Единицы измерения моментов: кН*м
Единицы измерения распределенных моментов: кН*м/м
Единицы измерения распределенных перерезывающих сил: кН/м
Единицы измерения перемещений поверхностей в элементах: м

Используемые обозначения для загружений:
S1,S2, ... - расчетные значения
SD - амплитуда суммарной динамической составляющей нагрузки
ST - шаг нелинейного нагружения

Расчетные значения.

Разработан SCAD Soft
04.06.2017 00:08:52 рама диплом 2 основная схема 6.0001

У С И Л И Я /НАПРЯЖЕНИЯ/ В ЭЛЕМЕНТАХ

| 002_ | 1-1 | 1-2 | 1-3 | 2-1 | 2-2 | 2-3 | 3-1 | 3-2 | 3-3 | 4-1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 7 | 7 | 7 | 6 |
| | 3 | 3 | 3 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 9 |
| L1 - "снеговая" | | | | | | | | | | |
| N | -34.1697 | -34.1697 | -34.1697 | -34.1697 | -34.1697 | -34.1697 | -46.8596 | -42.8686 | -38.8776 | -36.6308 |
| My | -49.2409 | -24.6204 | | 49.2409 | 24.6204 | | | 2.28516 | | |
| Qz | 32.3953 | 32.3953 | 32.3953 | -32.3953 | -32.3953 | -32.3953 | 4.605 | | -4.605 | 13.815 |
| L2 - "постоянная" | | | | | | | | | | |
| N | -33.4316 | -23.6516 | -23.6516 | -33.4316 | -23.6516 | -23.6516 | -32.4353 | -29.6728 | -26.9103 | -25.3552 |
| My | -34.0836 | -17.0418 | | 34.0837 | 17.0418 | | | 1.58175 | | |
| Qz | 22.4234 | 22.4234 | 22.4234 | -22.4234 | -22.4234 | -22.4234 | 3.1875 | | -3.1875 | 9.5625 |
| L3 - "ветровая" | | | | | | | | | | |
| N | -2.98997 | -2.98997 | -2.98997 | 1.29865 | 1.29865 | 1.29865 | 1.24789 | 1.98289 | 2.71789 | 5.56473 |
| My | -1.08849 | -0.99477 | | 0.33283 | -0.1166 | | | -0.3161 | | |
| Qz | -0.46948 | 0.71611 | 1.90171 | -0.96377 | -0.21897 | 0.52582 | -0.637 | | 0.637 | |
| L4 - "ветровая 2" | | | | | | | | | | |
| My | 13.1413 | 6.12012 | | 6.73299 | 2.80044 | | | | | |
| Qz | -9.8312 | -8.6456 | -7.46 | -5.9192 | -4.4296 | -2.94 | | | | |
| L5 - "123" | | | | | | | | | | |
| My | 13.1413 | 6.12012 | | 5.60819 | 2.52684 | | | | | |
| Qz | -9.8312 | -8.6456 | -7.46 | -4.4192 | -3.6896 | -2.96 | | | | |

| 002_ | 4-2 | 4-3 | 5-1 | 5-2 | 5-3 | 6-1 | 6-2 | 6-3 | 7-1 | 7-2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6 | 6 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 8 | 8 |
| | 9 | 9 | 4 | 4 | 4 | 8 | 8 | 8 | 5 | 5 |
| L1 - "снеговая" | | | | | | | | | | |
| N | -33.3152 | -29.9996 | -46.8596 | -42.8686 | -38.8776 | -36.6308 | -33.3152 | -29.9996 | -54.4822 | -52.8244 |
| My | 15.9832 | | | 2.28516 | | | 15.9832 | | | 7.01851 |
| Qz | | -13.815 | 4.605 | | -4.605 | 13.815 | | -13.815 | 9.21 | |
| L2 - "постоянная" | | | | | | | | | | |
| N | -23.0602 | -20.7652 | -32.4353 | -29.6728 | -26.9103 | -25.3552 | -23.0602 | -20.7652 | -37.7116 | -36.5641 |
| My | 11.0633 | | | 1.58175 | | | 11.0633 | | | 4.85808 |
| Qz | | -9.5625 | 3.1875 | | -3.1875 | 9.5625 | | -9.5625 | 6.375 | |
| L3 - "ветровая" | | | | | | | | | | |
| N | 5.56473 | 5.56473 | -3.39533 | -4.56533 | -5.73533 | -12.812 | -12.812 | -12.812 | | |
| My | | | | 0.50318 | | | | | | |
| Qz | | | 1.014 | | -1.014 | | | | | |
| L4 - "ветровая 2" | | | | | | | | | | |
| L5 - "123" | | | | | | | | | | |

| 002_ | 7-3 | 8-1 | 8-2 | 8-3 | 9-1 | 9-2 | 9-3 | 10-1 | 10-2 | 10-3 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 5 | 5 | 5 | 11 | 11 | 11 | 10 | 10 | 10 |
| | 5 | 9 | 9 | 9 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 |
| L1 - "снеговая" | | | | | | | | | | |
| N | -51.1666 | -51.1666 | -52.8244 | -54.4822 | -25.1484 | -25.1484 | -25.1484 | -25.1484 | -25.1484 | -25.1484 |
| My | | | 7.01851 | | -76.4151 | -38.2075 | | 76.4151 | 38.2075 | |
| Qz | -9.21 | 9.21 | | -9.21 | 19.5936 | 19.5936 | 19.5936 | -19.5936 | -19.5936 | -19.5936 |
| L2 - "постоянная" | | | | | | | | | | |
| N | -35.4166 | -35.4166 | -36.5641 | -37.7116 | -17.4073 | -17.4073 | -17.4073 | -17.4073 | -17.4073 | -17.4073 |
| My | | | 4.85808 | | -52.8932 | -26.4466 | | 52.8932 | 26.4466 | |
| Qz | -6.375 | 6.375 | | -6.375 | 13.5623 | 13.5623 | 13.5623 | -13.5623 | -13.5623 | -13.5623 |

```
|L1 - "снеговая"
|  N     -51.1666 -51.1666 -52.8244 -54.4822 -25.1484 -25.1484 -25.1484 -25.1484 -25.1484 -25.148
|  My                      7.01851           -76.4151 -38.2075           76.4151  38.2075
|  Qz    -9.21     9.21              -9.21     19.5936  19.5936  19.5936 -19.5936 -19.5936 -19.59
|L2 - "постоянная"
|  N     -35.4166 -35.4166 -36.5641 -37.7116 -17.4073 -17.4073 -17.4073 -17.4073 -17.4073 -17.407
|  My                      4.85808           -52.8932 -26.4466           52.8932  26.4466
|  Qz    -6.375    6.375             -6.375    13.5623  13.5623  13.5623 -13.5623 -13.5623 -13.562
|L3 - "ветровая"
|  N                                          2.98997  2.98997  2.98997 -1.29865 -1.29865 -1.2986
|  My                                         48.587   24.2935           21.1031  10.5515
|  Qz                                        -12.4582 -12.4582 -12.4582 -5.41107 -5.41107 -5.4110
|L4 - "ветровая 2"
|L5 - "123"
```

---

Разработан SCAD Soft
04.06.2017 00:08:52 рама диплом 2 основная схема 6.

МАКСИМАЛЬНЫЕ УСИЛИЯ /НАПРЯЖЕНИЯ/ В ЭЛЕМЕНТАХ РАСЧЕТНОЙ СХЕМЫ

| Имя | max + | | | | max - | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Величина | Элем. | Сеч. | Нагр. | Величина | Элем. | Сеч. | Нагр. |
| N | 5.56473 | 4 | 1 | 3 | -54.482 | 8 | 3 | 1 |
| My | 76.4151 | 10 | 1 | 1 | -76.415 | 9 | 1 | 1 |
| Qz | 32.3953 | 1 | 1 | 1 | -32.395 | 2 | 1 | 1 |

---

```
Единицы измерения усилий: кН
Единицы измерения напряжений: кН/м**2
Единицы измерения моментов: кН*м
Единицы измерения распределенных моментов: кН*м/м
Единицы измерения распределенных перерезывающих сил: кН/м
Единицы измерения перемещений поверхностей в элементах: м
Выбор расчетных сочетаний по СП 20.13330.2011
```

| Загр. | Наименование |
|---|---|
| L1 | "снеговая" |
| L2 | "постоянная" |
| L3 | "ветровая" |
| L4 | "ветровая 2" |
| L5 | "123" |

```
Вывод :   комбинаций расчетных значений
          комбинаций длительной части расчетных значений
          комбинаций нормативных значений
          комбинаций длительной части нормативных значений
```

---

Разработан SCAD Soft
04.06.2017 00:13:09 рама диплом 2 основная схема 32.0001

РАСЧЕТНЫЕ СОЧЕТАНИЯ В ЭЛЕМЕНТАХ ТИПА 2

| Элемент | Вид | Столб | Кр. | N | My | Qz | rz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | -33.4316 | -20.9423 | 12.5922 | |
| Формула: L2+L4 | | | | | | | |
| комбинация расчетных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | -33.4316 | -20.9423 | 12.5922 | |
| Формула: L2+L4 | | | | | | | |
| комбинация длительной части расчетных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | -31.8397 | -23.074 | 14.3334 | |
| Формула: 0.952381*L2+0.714286*L4 | | | | | | | |
| комбинация нормативных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | -31.8397 | -23.074 | 14.3334 | |
| Формула: 0.952381*L2+0.714286*L4 | | | | | | | |
| комбинация длительной части нормативных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 2 | -67.6014 | -83.3246 | 54.8188 | |
| Формула: L1+L2 | | | | | | | |
| комбинация расчетных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 2 | -57.3505 | -68.5523 | 45.1002 | |
| Формула: 0.7*L1+L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части расчетных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 2 | -56.2466 | -67.6327 | 44.4952 | |
| Формула: 0.714286*L1+0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация нормативных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 2 | -48.9245 | -57.0811 | 37.5533 | |
| Формула: 0.5*L1+0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части нормативных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 9 | -33.4316 | -34.0836 | 22.4234 | |
| Формула: L2 | | | | | | | |
| комбинация расчетных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 9 | -33.4316 | -34.0836 | 22.4234 | |
| Формула: L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части расчетных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 9 | -31.8397 | -32.4606 | 21.3557 | |
| Формула: 0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация нормативных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 9 | -31.8397 | -32.4606 | 21.3557 | |
| Формула: 0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части нормативных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 2 | 1 | -23.6516 | -10.9217 | 13.7778 | |
| Формула: L2+L4 | | | | | | | |
| комбинация расчетных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 2 | 1 | -23.6516 | -10.9217 | 13.7778 | |
| Формула: L2+L4 | | | | | | | |
| комбинация длительной части расчетных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 2 | 1 | -22.5254 | -11.8588 | 15.1802 | |
| Формула: 0.952381*L2+0.714286*L4 | | | | | | | |

```
комбинация нормативных значении
    1  1    2    1    1  -22.5254 -11.8588  15.1802
Формула: 0.952381*L2+0.714286*L4
комбинация длительной части нормативных значений
    1  1    2    1    2  -57.8214 -41.6623  54.8188
Формула: L1+L2
комбинация расчетных значений
    1  1    2    1    2  -47.5705 -34.2761  45.1002
Формула: 0.7*L1+L2
комбинация длительной части расчетных значений
    1  1    2    1    2  -46.9323 -33.8163  44.4952
Формула: 0.714286*L1+0.952381*L2
комбинация нормативных значений
    1  1    2    1    2  -39.6102 -28.5405  37.5533
Формула: 0.5*L1+0.952381*L2
комбинация длительной части нормативных значений
    1  1    2    1    9  -23.6516 -17.0418  22.4234
Формула: L2
комбинация расчетных значений
    1  1    2    1    9  -23.6516 -17.0418  22.4234
Формула: L2
комбинация длительной части расчетных значений
    1  1    2    1    9  -22.5254 -16.2303  21.3557
Формула: 0.952381*L2
комбинация нормативных значений
    1  1    2    1    9  -22.5254 -16.2303  21.3557
Формула: 0.952381*L2
комбинация длительной части нормативных значений
    1  1    3    1    1  -23.6516           22.4234
Формула: L2
комбинация расчетных значений
    1  1    3    1    1  -23.6516           22.4234
Формула: L2
комбинация длительной части расчетных значений
    1  1    3    1    1  -22.5254           21.3557
Формула: 0.952381*L2
```

## Расчетные сочетания усилий

РАСЧЕТНЫЕ СОЧЕТАНИЯ В ЭЛЕМЕНТАХ ТИПА 2

| Элемент | Вид | Столб | Кр. | N | My | Qz | rz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| комбинация нормативных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | -22.5254 | | 21.3557 |
| Формула: 0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части нормативных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | -57.8214 | | 54.8188 |
| Формула: L1+L2 | | | | | | | |
| комбинация расчетных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | -47.5705 | | 45.1002 |
| Формула: 0.7*L1+L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части расчетных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | -46.9323 | | 44.4952 |
| Формула: 0.714286*L1+0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация нормативных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | -39.6102 | | 37.5533 |
| Формула: 0.5*L1+0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части нормативных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 14 | -23.6516 | | 14.9634 |
| Формула: L2+L4 | | | | | | | |
| комбинация расчетных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 14 | -23.6516 | | 14.9634 |
| Формула: L2+L4 | | | | | | | |
| комбинация длительной части расчетных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 14 | -22.5254 | | 16.0271 |
| Формула: 0.952381*L2+0.714286*L4 | | | | | | | |
| комбинация нормативных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 14 | -22.5254 | | 16.0271 |
| Формула: 0.952381*L2+0.714286*L4 | | | | | | | |
| комбинация длительной части нормативных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | -67.6014 | 89.3843 | -60.1461 |
| Формула: L1+L2+0.9*L4 | | | | | | | |
| комбинация расчетных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | -57.3505 | 74.612 | -50.4275 |
| Формула: 0.7*L1+L2+0.9*L4 | | | | | | | |
| комбинация длительной части расчетных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | -56.2466 | 71.9611 | -48.3004 |
| Формула: 0.714286*L1+0.952381*L2+0.642857*L4 | | | | | | | |
| комбинация нормативных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | -48.9245 | 61.4094 | -41.3585 |
| Формула: 0.5*L1+0.952381*L2+0.642857*L4 | | | | | | | |
| комбинация длительной части нормативных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | -33.4316 | 34.0837 | -22.4234 |
| Формула: L2 | | | | | | | |
| комбинация расчетных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | -33.4316 | 34.0837 | -22.4234 |
| Формула: L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части расчетных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | -31.8397 | 32.4606 | -21.3557 |
| Формула: 0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация нормативных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | -31.8397 | 32.4606 | -21.3557 |
| Формула: 0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части нормативных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 18 | -67.6014 | 83.3246 | -54.8188 |
| Формула: L1+L2 | | | | | | | |
| комбинация расчетных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 18 | -57.3505 | 68.5523 | -45.1002 |
| Формула: 0.7*L1+L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части расчетных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 18 | -56.2466 | 67.6327 | -44.4952 |
| Формула: 0.714286*L1+0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация нормативных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 18 | -48.9245 | 57.0811 | -37.5533 |
| Формула: 0.5*L1+0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части нормативных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | -57.8214 | 44.1827 | -58.8054 |
| Формула: L1+L2+0.9*L4 | | | | | | | |
| комбинация расчетных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | -47.5705 | 36.7965 | -49.0868 |

РАСЧЕТНЫЕ СОЧЕТАНИЯ В ЭЛЕМЕНТАХ ТИПА 2

| Элемент | Вид | Столб | Кр. | N | My | Qz | rz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| комбинация нормативных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | -22.5254 | | 21.3557 |
| Формула: 0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части нормативных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | -57.8214 | | 54.8188 |
| Формула: L1+L2 | | | | | | | |
| комбинация расчетных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | -47.5705 | | 45.1002 |
| Формула: 0.7*L1+L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части расчетных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | -46.9323 | | 44.4952 |
| Формула: 0.714286*L1+0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация нормативных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | -39.6102 | | 37.5533 |
| Формула: 0.5*L1+0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части нормативных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 14 | -23.6516 | | 14.9634 |
| Формула: L2+L4 | | | | | | | |
| комбинация расчетных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 14 | -23.6516 | | 14.9634 |
| Формула: L2+L4 | | | | | | | |
| комбинация длительной части расчетных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 14 | -22.5254 | | 16.0271 |
| Формула: 0.952381*L2+0.714286*L4 | | | | | | | |
| комбинация нормативных значений | | | | | | | |
| 1 | 1 | 3 | 1 | 14 | -22.5254 | | 16.0271 |
| Формула: 0.952381*L2+0.714286*L4 | | | | | | | |
| комбинация длительной части нормативных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | -67.6014 | 89.3843 | -60.1461 |
| Формула: L1+L2+0.9*L4 | | | | | | | |
| комбинация расчетных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | -57.3505 | 74.612 | -50.4275 |
| Формула: 0.7*L1+L2+0.9*L4 | | | | | | | |
| комбинация длительной части расчетных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | -56.2466 | 71.9611 | -48.3004 |
| Формула: 0.714286*L1+0.952381*L2+0.642857*L4 | | | | | | | |
| комбинация нормативных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | -48.9245 | 61.4094 | -41.3585 |
| Формула: 0.5*L1+0.952381*L2+0.642857*L4 | | | | | | | |
| комбинация длительной части нормативных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | -33.4316 | 34.0837 | -22.4234 |
| Формула: L2 | | | | | | | |
| комбинация расчетных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | -33.4316 | 34.0837 | -22.4234 |
| Формула: L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части расчетных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | -31.8397 | 32.4606 | -21.3557 |
| Формула: 0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация нормативных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | -31.8397 | 32.4606 | -21.3557 |
| Формула: 0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части нормативных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 18 | -67.6014 | 83.3246 | -54.8188 |
| Формула: L1+L2 | | | | | | | |
| комбинация расчетных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 18 | -57.3505 | 68.5523 | -45.1002 |
| Формула: 0.7*L1+L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части расчетных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 18 | -56.2466 | 67.6327 | -44.4952 |
| Формула: 0.714286*L1+0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация нормативных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 18 | -48.9245 | 57.0811 | -37.5533 |
| Формула: 0.5*L1+0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части нормативных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | -57.8214 | 44.1827 | -58.8054 |
| Формула: L1+L2+0.9*L4 | | | | | | | |
| комбинация расчетных значений | | | | | | | |
| 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | -47.5705 | 36.7965 | -49.0868 |

РАСЧЕТНЫЕ СОЧЕТАНИЯ В ЭЛЕМЕНТАХ ТИПА 2

| Элемент | Вид | Столб | Кр. | N | My | Qz | rz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | -29.6728 | 1.58175 | |
| Формула: L2 | | | | | | | |
| комбинация расчетных значений | | | | | | | |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | -29.6728 | 1.58175 | |
| Формула: L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части расчетных значений | | | | | | | |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | -28.2599 | 1.50643 | |
| Формула: 0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация нормативных значений | | | | | | | |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | -28.2599 | 1.50643 | |
| Формула: 0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части нормативных значений | | | | | | | |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | -72.5415 | 3.86691 | |
| Формула: L1+L2 | | | | | | | |
| комбинация расчетных значений | | | | | | | |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | -59.6809 | 3.18136 | |
| Формула: 0.7*L1+L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части расчетных значений | | | | | | | |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | -58.8803 | 3.13869 | |
| Формула: 0.714286*L1+0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация нормативных значений | | | | | | | |
| 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | -49.6942 | 2.64901 | |
| Формула: 0.5*L1+0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части нормативных значений | | | | | | | |
| 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | -26.9103 | -3.1875 | |
| Формула: L2 | | | | | | | |
| комбинация расчетных значений | | | | | | | |
| 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | -26.9103 | -3.1875 | |
| Формула: L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части расчетных значений | | | | | | | |
| 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | -25.6289 | -3.03571 | |
| Формула: 0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация нормативных значений | | | | | | | |
| 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | -25.6289 | -3.03571 | |
| Формула: 0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части нормативных значений | | | | | | | |
| 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | -65.788 | -7.7925 | |
| Формула: L1+L2 | | | | | | | |
| комбинация расчетных значений | | | | | | | |
| 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | -54.1247 | -6.411 | |
| Формула: 0.7*L1+L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части расчетных значений | | | | | | | |
| 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | -53.3986 | -6.325 | |
| Формула: 0.714286*L1+0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация нормативных значений | | | | | | | |
| 3 | 1 | 3 | 1 | 2 | -45.0677 | -5.33821 | |
| Формула: 0.5*L1+0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части нормативных значений | | | | | | | |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | -25.3552 | 9.5625 | |
| Формула: L2 | | | | | | | |
| комбинация расчетных значений | | | | | | | |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | -25.3552 | 9.5625 | |
| Формула: L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части расчетных значений | | | | | | | |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | -24.1478 | 9.10714 | |
| Формула: 0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация нормативных значений | | | | | | | |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | -24.1478 | 9.10714 | |
| Формула: 0.952381*L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части нормативных значений | | | | | | | |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | -61.9861 | 23.3775 | |
| Формула: L1+L2 | | | | | | | |
| комбинация расчетных значений | | | | | | | |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | -50.9968 | 19.233 | |
| Формула: 0.7*L1+L2 | | | | | | | |
| комбинация длительной части расчетных значений | | | | | | | |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | -50.3127 | 18.975 | |
| Формула: 0.714286*L1+0.952381*L2 | | | | | | | |

```
|  Формула: 0.5*L1+0.952381*L2+0.642857*L4                                                                                |
|      2  1    2    1    2  -23.6516  17.0418 -22.4234                                                                     |
|  Формула: L2                                                                                                            |
|  комбинация расчетных значений                                                                                          |
|      2  1    2    1    2  -23.6516  17.0418 -22.4234                                                                     |
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
Разработан SCAD Soft
04.06.2017 00:13:09          рама диплом 2    основная схема                                          32.0003
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
|                              РАСЧЕТНЫЕ  СОЧЕТАНИЯ В ЭЛЕМЕНТАХ ТИПА 2                                                    |
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
|Элемент|Вид|Столб|Кр.|          N        My       Qz       rz                                                          |
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
|  Формула: L2                                                                                                            |
|  комбинация длительной части расчетных значений                                                                         |
|      2  1    2    1    2  -22.5254  16.2303 -21.3557                                                                     |
|  Формула: 0.952381*L2                                                                                                   |
|  комбинация нормативных значений                                                                                        |
|      2  1    2    1    2  -22.5254  16.2303 -21.3557                                                                     |
|  Формула: 0.952381*L2                                                                                                   |
|  комбинация длительной части нормативных значений                                                                       |
|      2  1    2    1   18  -57.8214  41.6623 -54.8188                                                                     |
|  Формула: L1+L2                                                                                                         |
|  комбинация расчетных значений                                                                                          |
|      2  1    2    1   18  -47.5705  34.2761 -45.1002                                                                     |
|  Формула: 0.7*L1+L2                                                                                                     |
|  комбинация длительной части расчетных значений                                                                         |
|      2  1    2    1   18  -46.9323  33.8163 -44.4952                                                                     |
|  Формула: 0.714286*L1+0.952381*L2                                                                                       |
|  комбинация нормативных значений                                                                                        |
|      2  1    2    1   18  -39.6102  28.5405 -37.5533                                                                     |
|  Формула: 0.5*L1+0.952381*L2                                                                                            |
|  комбинация длительной части нормативных значений                                                                       |
|      2  1    3    1    1  -23.6516           -22.4234                                                                   |
|  Формула: L2                                                                                                            |
|  комбинация расчетных значений                                                                                          |
|      2  1    3    1    1  -23.6516           -22.4234                                                                   |
|  Формула: L2                                                                                                            |
|  комбинация длительной части расчетных значений                                                                         |
|      2  1    3    1    1  -22.5254           -21.3557                                                                   |
|  Формула: 0.952381*L2                                                                                                   |
|  комбинация нормативных значений                                                                                        |
|      2  1    3    1    1  -22.5254           -21.3557                                                                   |
|  Формула: 0.952381*L2                                                                                                   |
|  комбинация длительной части нормативных значений                                                                       |
|      2  1    3    1    2  -57.8214           -54.8188                                                                   |
|  Формула: L1+L2                                                                                                         |
|  комбинация расчетных значений                                                                                          |
|      2  1    3    1    2  -47.5705           -45.1002                                                                   |
|  Формула: 0.7*L1+L2                                                                                                     |
|  комбинация длительной части расчетных значений                                                                         |
|      2  1    3    1    2  -46.9323           -44.4952                                                                   |
|  Формула: 0.714286*L1+0.952381*L2                                                                                       |
|  комбинация нормативных значений                                                                                        |
|      2  1    3    1    2  -39.6102           -37.5533                                                                   |
|  Формула: 0.5*L1+0.952381*L2                                                                                            |
|  комбинация длительной части нормативных значений                                                                       |
|      2  1    3    1   14  -57.8214           -57.4648                                                                   |
|  Формула: L1+L2+0.9*L4                                                                                                  |
|  комбинация расчетных значений                                                                                          |
|      2  1    3    1   14  -47.5705           -47.7462                                                                   |
|  Формула: 0.7*L1+L2+0.9*L4                                                                                              |
|  комбинация длительной части расчетных значений                                                                         |
|      2  1    3    1   14  -46.9323           -46.3852                                                                   |
|  Формула: 0.714286*L1+0.952381*L2+0.642857*L4                                                                           |
|  комбинация нормативных значений                                                                                        |
|      2  1    3    1   14  -39.6102           -39.4433                                                                   |
|  Формула: 0.5*L1+0.952381*L2+0.642857*L4                                                                                |
|  комбинация длительной части нормативных значений                                                                       |
|      3  1    1    1    1  -32.4353            3.1875                                                                    |
|  Формула: L2                                                                                                            |
|  комбинация расчетных значений                                                                                          |
|      3  1    1    1    1  -32.4353            3.1875                                                                    |
|  Формула: L2                                                                                                            |
```

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г
## Локальный сметный расчет на монтаж металлического каркаса

**СОГЛАСОВАНО:**

_____
" _____ " _____ 2017 г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

_____
"____" _____2017 г.

Реконструкция здания по ул.Первомайская 8а, пгт.Шушенское Красноярского края
*(наименование стройки)*

**ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-01-01**
(локальная смета)

на монтаж металлического каркаса
*(наименование работ и затрат, наименование объекта)*

Основание: БР 08.03.01
Сметная стоимость строительных работ _____720528,06 руб.
Средства на оплату труда _____15224 руб.
Сметная трудоемкость _____1293 чел.час
Составлен в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 кв. 2017 года

| № пп | Обосно-вание | Наименование | Ед. изм. | Кол. | Стоимость единицы, руб. | | | | Общая стоимость, руб. | | | | Т/з осн. раб.на ед. | Т/з осн. раб. Всего | Т/з мех. на ед. | Т/з мех. Всего |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 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 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| **Раздел 1. Устройство каркаса** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | **ФЕР09-01-005-03** | Монтаж каркасов зданий: рамных коробчатого сечения (учебный пример)<br>*НР (8738 руб.): 90% от ФОТ*<br>*СП (8253 руб.): 85% от ФОТ* | 1 т конструкций | 32,93 | 1187,68 | 246,36 | 517,69 | 48,47 | 39110 | 8113 | 17048 | 1596 | 24,86 | 818,64 | 3,9 | 128,43 |
| 2 | **ФССЦ-201-0001** | Рамы бескрановые рядовые РР24-7-277 (учебный пример) | шт. | 6 | 39965,16 | | | | 239791 | | | | | | | |
| 3 | **ФЕР09-01-005-04** | Колонны со связями (учебный пример)<br>*НР (4658 руб.): 90% от ФОТ*<br>*СП (4399 руб.): 85% от ФОТ* | 1 т конструкций | 23,45 | 600,04 | 195,3 | 294,6 | 25,38 | 14071 | 4580 | 6908 | 595 | 18,87 | 442,5 | 2,17 | 50,89 |
| 4 | **ФССЦ-201-0009** | Колонны КУ1; КУ1Н (учебный пример) | шт. | 12 | 3118,1 | | | | 37417 | | | | | | | |
| 5 | **ФССЦ-201-0014** | Связи вертикальные СВ1-7-1 (учебный пример) | шт. | 36 | 2421,48 | | | | 87173 | | | | | | | |
| 6 | **ФССЦ-201-0026** | Балки Б1, Б1Н, Б7, Б7Н (учебный пример) | шт. | 15 | 1267,02 | | | | 19005 | | | | | | | |
| 7 | **ФССЦ-201-0027** | Балки Б2, Б2Н, Б6, Б6Н (учебный пример) | шт. | 15 | 1303,9 | | | | 19559 | | | | | | | |
| 8 | **ФССЦ-201-0033** | Прогоны П2 (учебный пример) | шт. | 25 | 1228,95 | | | | 30724 | | | | | | | |
| 9 | **ФССЦ-201-0242** | Балки из уголков (учебный пример) | шт. | 26 | 339,08 | | | | 8816 | | | | | | | |
| 10 | **ФССЦ-201-0619** | Связи по колоннам и стойкам фахверка (диагональные и распорки) (учебный пример) | т | 0,188 | 7007 | | | | 1317 | | | | | | | |
| 11 | **ФССЦ-201-0620** | Стойки фахверка (учебный пример) | т | 0,078 | 6435 | | | | 502 | | | | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | **ФССЦ-201-0623** | Прогоны дополнительные и кровельные из прокатных профилей (учебный пример) | т | 6,74 | 7500 | | | | 50550 | | | | | | | |
| 13 | **ФЕР13-03-002-04** | Огрунтовка металлических поверхностей за один раз: грунтовкой ГФ-021 (учебный пример)<br>*НР (306 руб.): 90% от ФОТ*<br>*СП (238 руб.): 70% от ФОТ* | 100 м2 окрашиваемой поверхности | 6<br>*(300*2) / 100* | 268,53 | 56,5 | 9,31 | 0,1 | 1611 | 339 | 56 | 1 | 5,31 | 31,86 | 0,02 | 0,12 |
| **Итого по разделу 1 Устройство каркаса** | | | | | | | | | **576237** | | | | | **1293** | | **179,44** |
| **ИТОГИ ПО СМЕТЕ:** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г. | | | | | | | | | 549646 | 13032 | 24012 | 2192 | | 1293 | | 179,44 |
| Накладные расходы | | | | | | | | | 13702 | | | | | | | |
| В том числе, справочно: | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 90% ФОТ (от 15224) (Поз. 1-13) | | | | | | | | | 13702 | | | | | | | |
| Сметная прибыль | | | | | | | | | 12889 | | | | | | | |
| В том числе, справочно: | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 70% ФОТ (от 340) (Поз. 13) | | | | | | | | | 238 | | | | | | | |
| 85% ФОТ (от 14884) (Поз. 1-12) | | | | | | | | | 12651 | | | | | | | |
| **Итоги по смете:** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Строительные металлические конструкции | | | | | | | | | 574082 | | | | | 1261,14 | | 179,32 |
| Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии | | | | | | | | | 2155 | | | | | 31,86 | | 0,12 |
| Итого | | | | | | | | | 576237 | | | | | 1293 | | 179,44 |
| В том числе: | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Материалы | | | | | | | | | 512602 | | | | | | | |
| Машины и механизмы | | | | | | | | | 24012 | | | | | | | |
| ФОТ | | | | | | | | | 15224 | | | | | | | |
| Накладные расходы | | | | | | | | | 13702 | | | | | | | |
| Сметная прибыль | | | | | | | | | 12889 | | | | | | | |
| Временные здания и сооружения 1% | | | | | | | | | 5762 | | | | | | | |
| **Итого** | | | | | | | | | **581999** | | | | | | | |
| Производство работ в зимнее время 2,86% | | | | | | | | | 16645 | | | | | | | |
| **Итого** | | | | | | | | | **598644** | | | | | | | |
| Непредвиденные затраты 2% | | | | | | | | | 11973 | | | | | | | |
| **Итого с непредвиденными** | | | | | | | | | **610617** | | | | | | | |
| НДС 18% | | | | | | | | | 109911,06 | | | | | | | |
| **ВСЕГО по смете** | | | | | | | | | **720528,06** | | | | | **1293** | | **179,44** |

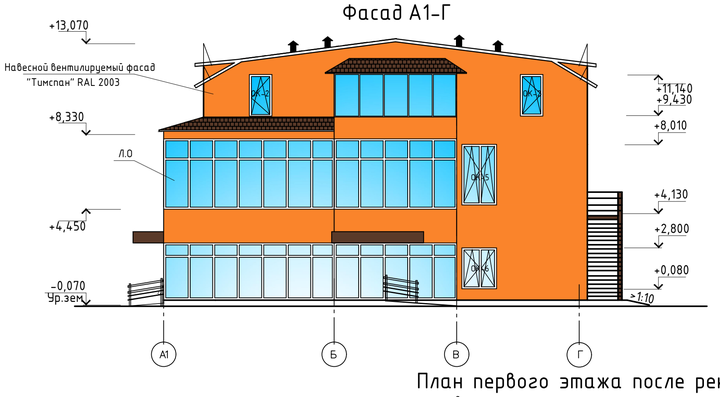
Составил: _____Баржинская К.Н.

*(должность, подпись, расшифровка)*

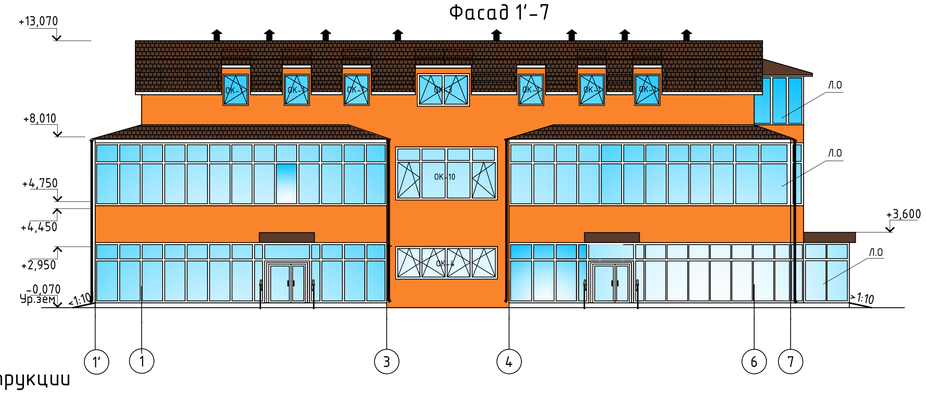
Проверил: _____Пухова В.В.

*(должность, подпись, расшифровка)*

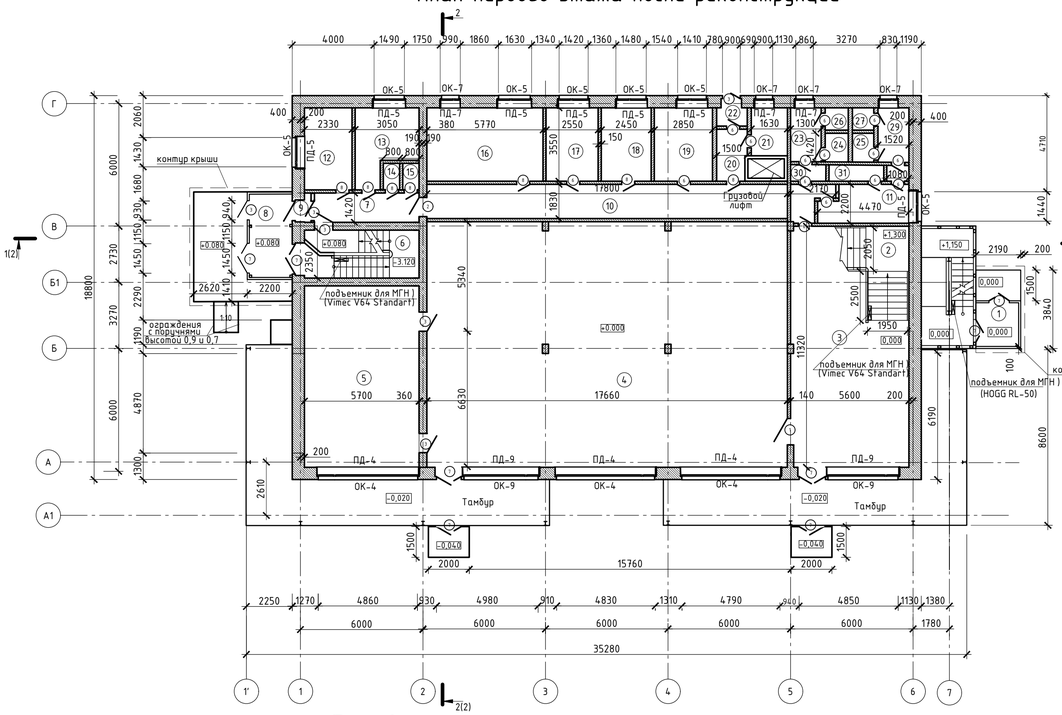
## Фасад А1-Г



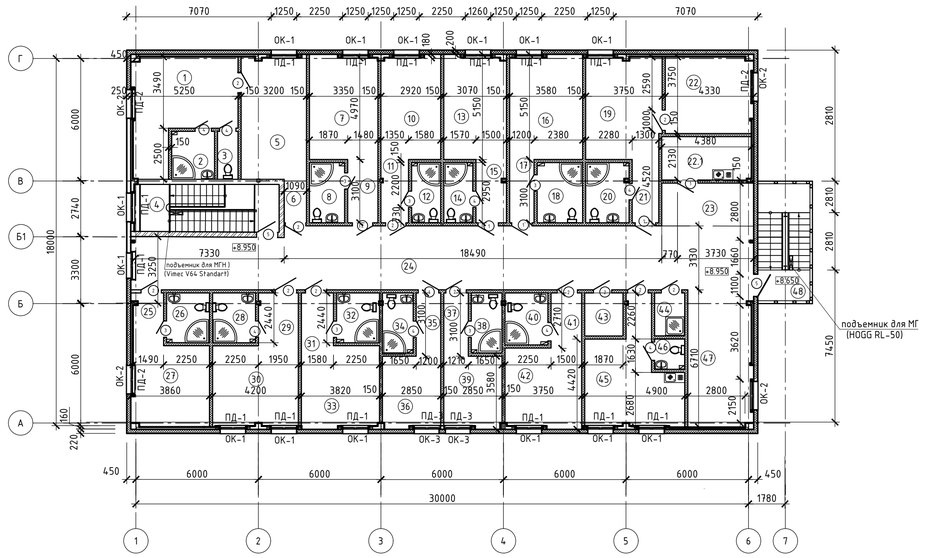

## Фасад 1'-7



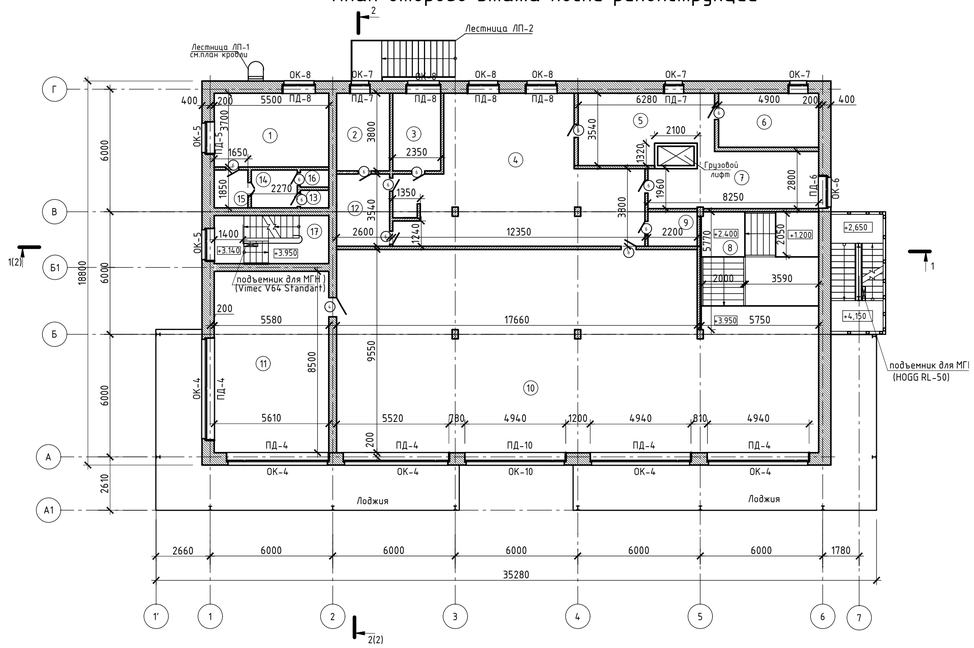

## План первого этажа после реконструкции



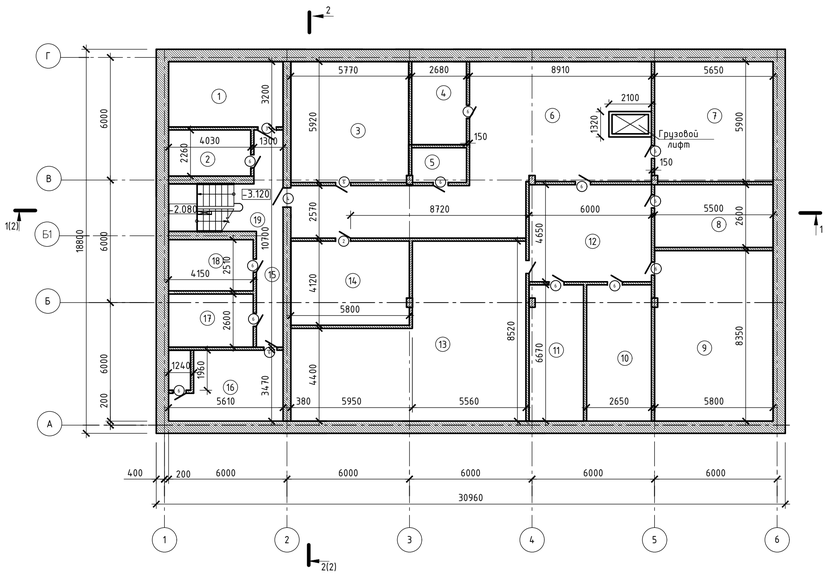

## План мансардного этажа




## План второго этажа после реконструкции




## План подвального этажа после реконструкции




## Экспликация помещений второго этажа

| Номер помещения | Наименование | площадь, кв.м. | Кат. пом. |
|---|---|---|---|
| 1 | Торговое помещение | 20,4 | |
| 2 | Подсобное помещение | 9,7 | |
| 3 | Подсобное помещение | 8,3 | |
| 4 | Производственное помещение | 74,7 | |
| 5 | Торговое помещение | 19,1 | |
| 6 | Торговое помещение | 14,3 | |
| 7 | Коридор | 20,9 | |
| 8 | Лестничная площадка | 11,5 | |
| 9 | Подсобное помещение | 3,7 | |
| 10 | Торговое помещение | 201,3 | |
| 11 | Торговое помещение | 47,2 | |
| 12 | Коридор | 9,3 | |
| 13 | Сан.узел | 1,1 | |
| 14 | Туалетная комната | 4,2 | |
| 15 | Коридор | 3,1 | |
| 16 | Сан.узел | 1,1 | |
| 17 | Лестничная площадка | 13,2 | |

## Экспликация помещений мансардного этажа

| Номер помещения | Наименование | площадь, кв.м. | Кат. пом. |
|---|---|---|---|
| 1 | Спальня | 16,42 | |
| 2 | Туалет | 3,57 | |
| 3 | Душевая | 1,70 | |
| 4 | Лестница | 9,03 | |
| 5 | Зал | 20,04 | |
| 6 | Лестница | 8,12 | |
| 7 | Комната | 14,41 | |
| 8 | Совмещенный санузел | 5,03 | |
| 9 | Коридор | 4,59 | |
| 10 | Комната | 12,63 | |
| 11 | Коридор | 4,14 | |
| 12 | Совмещенный санузел | 4,20 | |
| 13 | Комната | 12,63 | |
| 14 | Совмещенный санузел | 4,20 | |
| 15 | Коридор | 4,14 | |
| 16 | Комната | 16,09 | |
| 17 | Коридор | 4,17 | |
| 18 | Совмещенный санузел | 6,56 | |
| 19 | Зал | 15,68 | |
| 20 | Совмещенный санузел | 6,06 | |
| 21 | Коридор | 4,01 | |
| 22 | Спальня | 12,79 | |
| 22.1 | Подсобное помещение | 9,79 | |
| 23 | Регистратура | 9,90 | |
| 24 | Холл | 93,58 | |
| 25 | Коридор | 3,81 | |
| 26 | Совмещенный санузел | 5,12 | |
| 27 | Комната | 12,14 | |
| 28 | Совмещенный санузел | 5,12 | |
| 29 | Коридор | 5,00 | |
| 30 | Комната | 13,69 | |
| 31 | Коридор | 4,07 | |
| 32 | Совмещенный санузел | 5,10 | |
| 33 | Комната | 12,45 | |
| 34 | Совмещенный санузел | 3,78 | |
| 35 | Коридор | 3,22 | |
| 36 | Комната | 9,01 | |
| 37 | Коридор | 3,22 | |
| 38 | Совмещенный санузел | 3,78 | |
| 39 | Комната | 9,01 | |
| 40 | Совмещенный санузел | 5,33 | |
| 41 | Коридор | 4,05 | |
| 42 | Комната | 11,81 | |
| 43 | Бельевая | 3,96 | |
| 44 | Комната уборочного инвентаря | 3,10 | |
| 45 | Помещение для персонала | 15,95 | |
| 46 | Туалет | 2,19 | |
| 47 | Зона ожидания | 15,95 | |
| 48 | Лестница | 14,40 | |

1.Перегородки для мансардного этажа выполнить из КНАУФ-листов ГКЛ с двухслойными обшивками-листов на одинарном металлическом каркасе С112, толщиной 150 мм с внутренним звукоизолирующим слоем из минераловатной плиты.
2. Металлическую пространственную конструкцию обшить снаружи сендвич-панелями ТСП-Z -200-900-ТТ-МВ, изнутри в два слоя из КНАУФ-листов ГКЛ, общей толщиной 25мм.
3.Экспликации помещений 1- ого и подвального этажей см. в ПЗ.
4.Фасад здания - навесной вентилируемый фасад "Тимспан" RAL 2003.
5. Лист 1 читать совместно с листом 2.

| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разработал | | Баркинская К.Н. | | | |
| Консультант | | Антоненко О.Ю. | | | |
| Руководитель | | Терехова И.И. | | | |
| Зав.кафедрой | | Игнатьев Г.В. | | | |

**БР-08.03.01 АР**

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

Реконструкция здания по ул.Первомайская 8а в пгт.Шушенское Красноярского края.

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| Р | 1 | |

Фасады А-Г,1-7; План 1,2 и подвального этажа после реконструкции; План мансардного этажа; Экспликация помещений мансардного и второго этажа; Спецификация заполнения проемов.

СМиТС

Формат А1

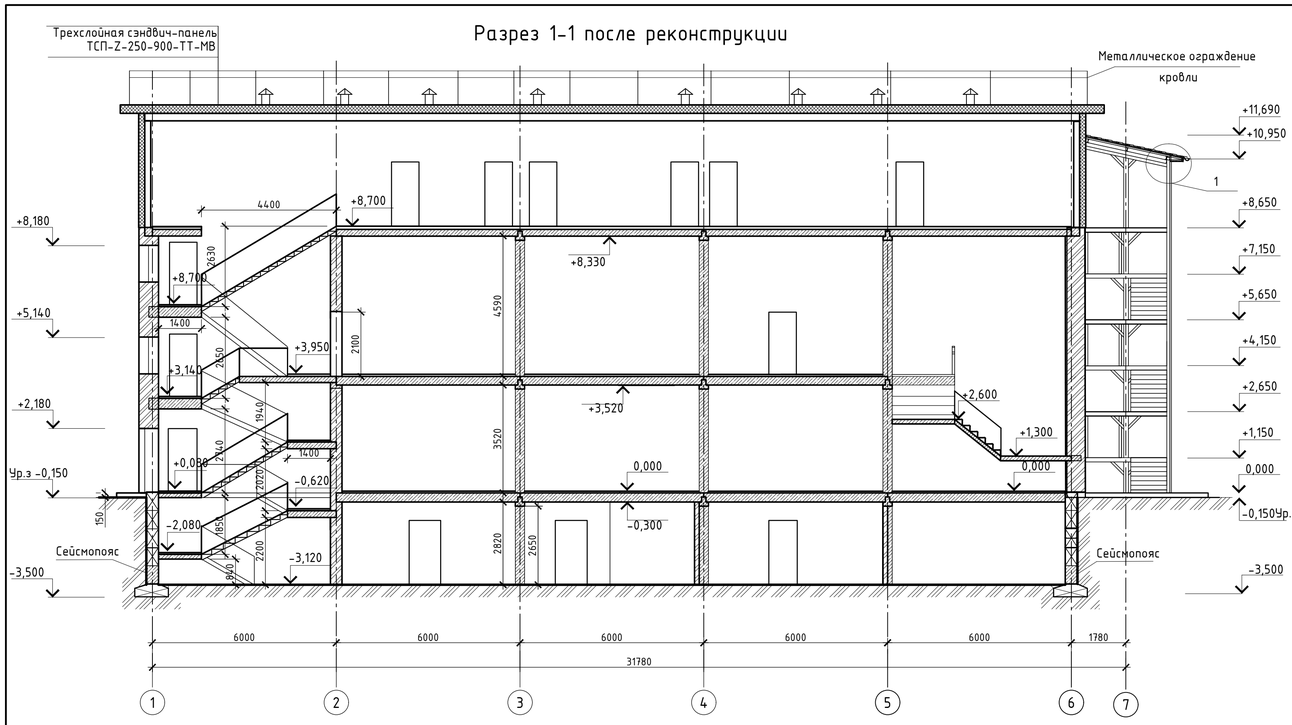
Согласовано

Взам. инв. №

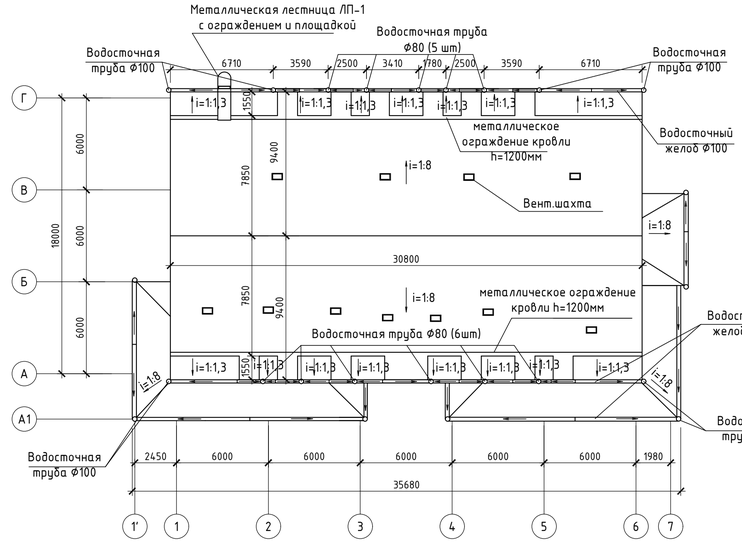
Подпись и дата

Инв. № подл.

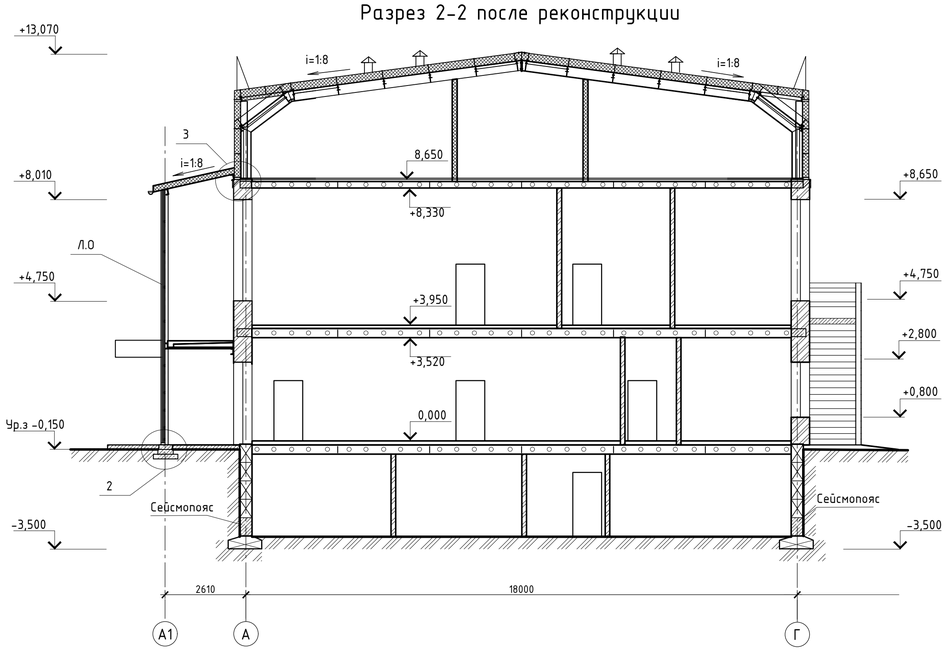
## Разрез 1-1 после реконструкции

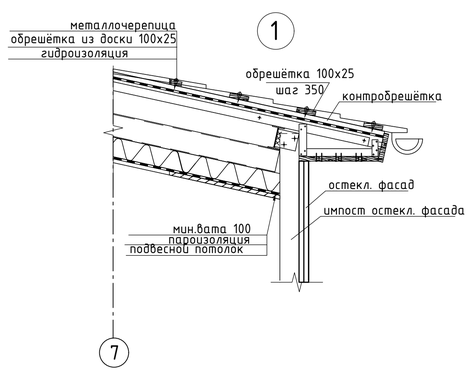


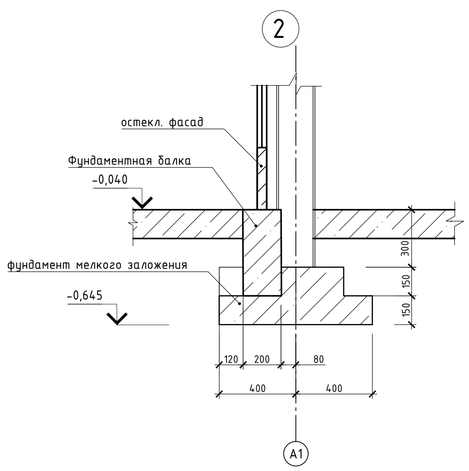

## План кровли на отметке +13,070

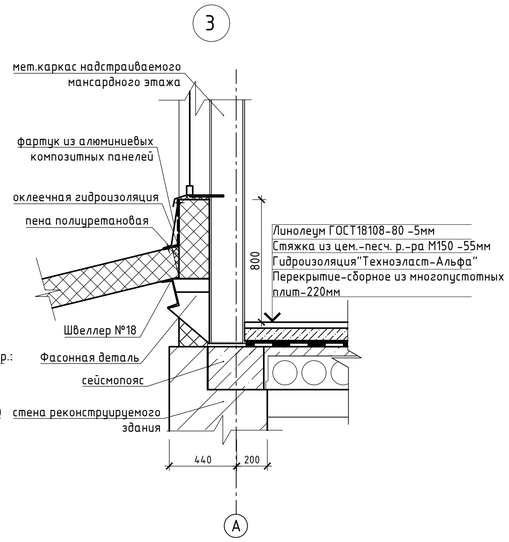



## Разрез 2-2 после реконструкции




## Спецификация элементов заполнения проемов

| Поз. | Обозначение | Наименование | Количество,шт | | | | | Масса ед.,кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Подв. | 1 эт. | 2 эт. | мансарда | Всего | | |
| | | Оконный блок(hxb) | | | | | | | |
| Ок-1 | ГОСТ 30674-99 | ОП В1 1250х1530 (4м1-16Ar-4м1-16Ar-4м1) | - | - | - | 13 | 13 | | |
| Ок-2 | | ОП В1 1440х1710 (4м1-16Ar-4м1-16Ar-4м1) | - | - | - | 4 | 4 | | |
| Ок-3 | | ОП В1 1230х1530 (4м1-16Ar-4м1-16Ar-4м1) | - | - | - | 2 | 2 | | |
| Ок-4 | | ОП В1 1490х1530 (4м1-16Ar-4м1-16Ar-4м1) | - | 3 | 4 | - | 7 | | |
| Ок-5 | | ОП В1 1500х1530 (4м1-16Ar-4м1-16Ar-4м1) | - | 7 | 1 | - | 8 | | |
| Ок-6 | | ОП В1 1500х2000 (4м1-16Ar-4м1-16Ar-4м1) | - | - | 1 | - | 1 | | |
| Ок-7 | | ОП В1 830х1530 (4м1-16Ar-4м1-16Ar-4м1) | - | 4 | 3 | - | 7 | | |
| Ок-8 | | ОП В1 1400х1500 (4м1-16Ar-4м1-16Ar-4м1) | - | - | 4 | - | 4 | | |
| Ок-9 | | ОП В1 3530х1530 (4м1-16Ar-4м1-16Ar-4м1) | - | 2 | - | - | 2 | | |
| Ок-10 | | ОП В1 5000х1710 (4м1-16Ar-4м1-16Ar-4м1) | - | - | 1 | - | 1 | | |
| Л.О | ГОСТ Р 56926-2016 | Ленточное остекление | | | | | | | |
| | | Дверной блок | | | | | | | |
| 1 | ГОСТ 6629-88 | ДГ 21-12П | - | 1 | - | 5 | 6 | | |
| 2 | | ДГ 21-12ЛП | 1 | 1 | - | 13 | 15 | | |
| 3 | | ДГ 21-10 | 1 | 6 | 1 | 7 | 15 | | |
| 4 | | ДГ 21-10Л | 1 | - | - | 8 | 9 | | |
| 5 | ГОСТ 30970-2014 | ДПН Км Оп Блр Дв3 Р 2100х1100 | - | - | - | 2 | 2 | | |
| 6 | ГОСТ 6629-88 | ДГ 21-8 | 13 | 15 | 11 | - | 40 | | |
| 7 | ГОСТ 30970-2014 | ДПН Км Дп Блр Дв3 Р 2100х1200 | - | 8 | - | - | 8 | | |
| 8 | ГОСТ 6629-88 | ДГ 21-8Л | - | 7 | - | - | 7 | | |

## Экспликация полов

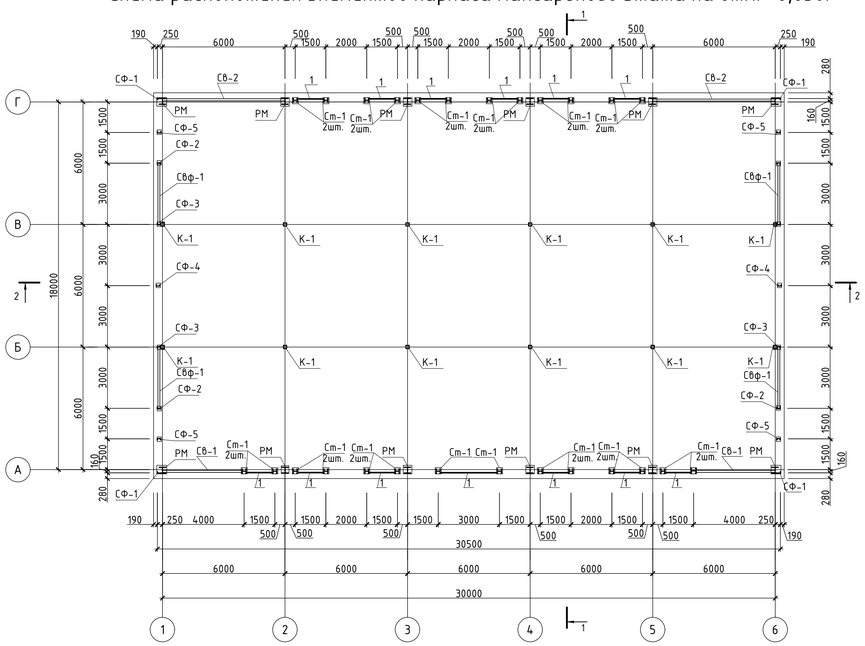
| Номер помещения | Тип пола | Схема пола или тип пола по серии | Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм | Площадь, м² |
|---|---|---|---|---|
| 4,6,22.1,23,24, 42,44,47,48 | 1 | 1 2 3 4 | 1. Керамогранит -10мм<br>2. Прослойка и заполнение швов из цем.-песч. р.-ра М150 -20мм<br>3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 70мм<br>4.Перекрытие - сборное из многопустотных плит - 220мм | 181,7 |
| 1,5,7,9,10,11,13, 15,16,17,19,21,22, 25,27,28,29,30, 33,35,36,37,39, 41,42, | 2 | 1 2 3 4 | 1. Линолеум ГОСТ18108-80 -5мм<br>2. Стяжка из цем.-песч. р.-ра М150 -55мм<br>3. Гидроизоляция"Техноэласт-Альфа"с заворотом на стену 80мм<br>4. Перекрытие-сборное из многопустотных плит-220мм | 261,5 |
| 2,3,8,11,12,14,18, 20,26,28,31,33, 38,40,44,46 | 3 | 1 2 3 4 | 1. Керамическая напольная плитка на клею по ГОСТ 6787-2001 с зaделкой швов -10мм<br>2. Стяжка из цем.-песч. р.-ра М150 (с уклоном для пола тип 2*) -50мм<br>3. Гидроизоляция"Техноэласт-Альфа"с заворотом на стену 80мм<br>4. Перекрытие - сборное многопустотное - 220 мм | 65,6 |

1. За отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 276,58 по генплану.
2.Ведомость отделки помещений см. в ПЗ.
3.Экспликации помещений 1-ого и подвального этажей см. в ПЗ.
4.Экспликацию помещений мансардного этажа читать совместно с экспликацией полов.
5.Для доступа МГН на этажи предусмотрены подъемники.
6. Лист 2 читать совместно с листом 1.

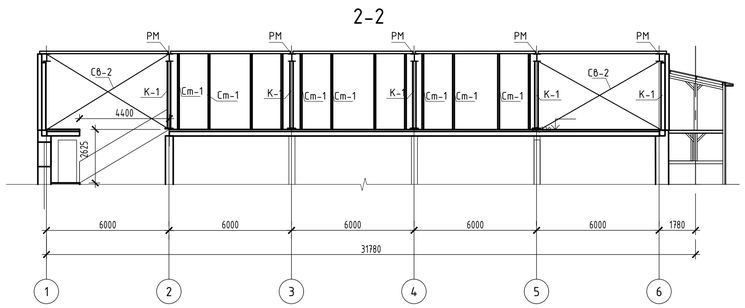
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | БР-08.03.01 АР | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт | | | |
| Разработал | | Баржинская К.Н. | | | | Реконструкция здания по ул.Первомайская 8а в пгт.Шушенское Красноярского края. | Стадия | Лист | Листов |
| Консультант | | Антоненко О.Ю | | | | | Р | 2 | |
| Руководитель | | Терехова И.И. | | | | Разрез 1-1, 2-2 после реконструкции; Узлы;План кровли;Экспликация полов; Спецификация заполнения проемов. | СМиТС | | |
| Зав.кафедрой | | Игнатьев Г.В. | | | | | | | |

Формат А1

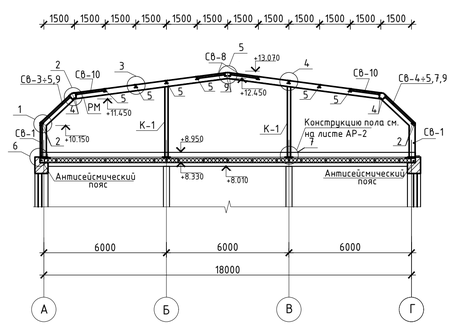
# Схема расположения элементов каркаса мансардного этажа на отм. +8,650.



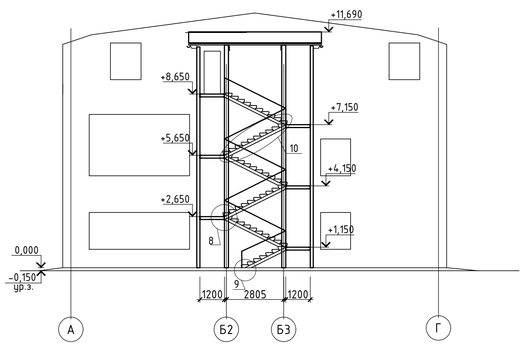

## 2-2



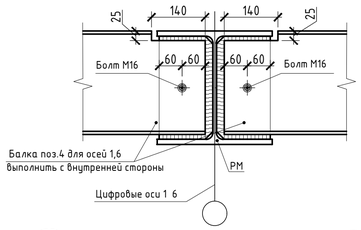

## 1-1



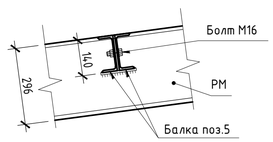

## Общий вид лестницы



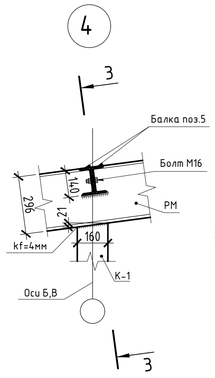

## 2-2



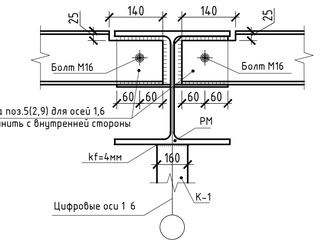

## 3



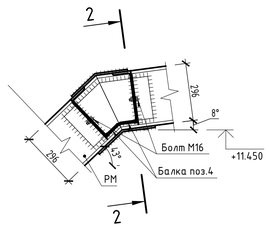

## 4



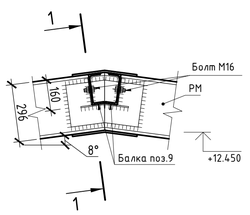

## 3-3



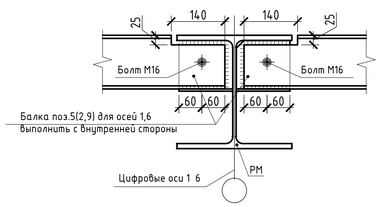

## 2



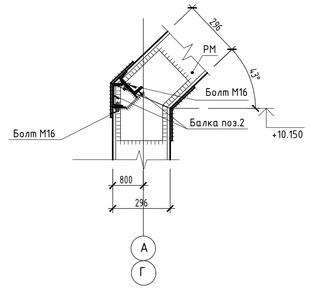

## 5



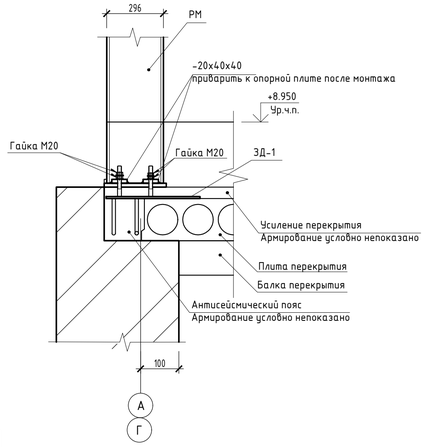

## 1-1



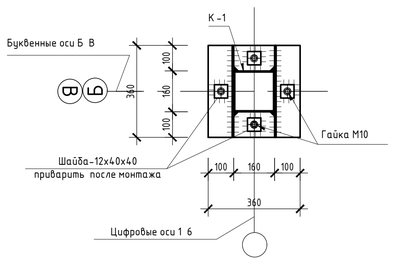

## 1



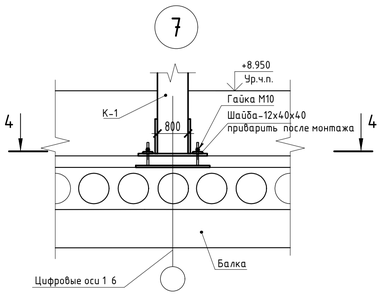

## 6



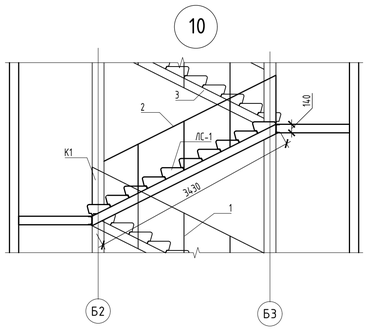

## 4-4



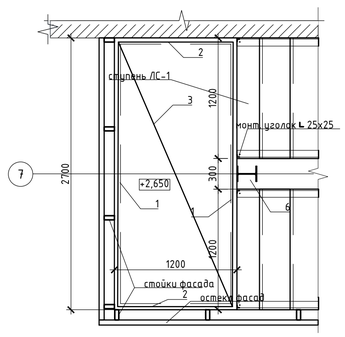

## 7



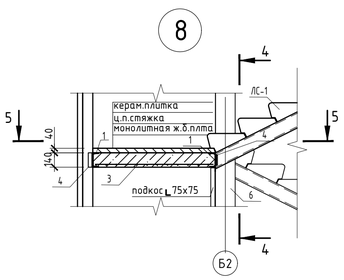

## 10



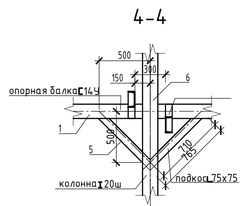

## 5-5



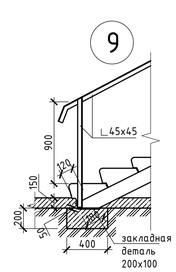

## 8




## 4-4




## 9




## Ведомость элементов мансардного этажа

| Марка элемента | Сечение: Эскиз | Поз. | Состав | Усилия для прикрепления: N, кг | Q, кг | M, кг·м | Наименование или марка металла | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Рама РМ | I | | Двутавр 30К1 ГОСТ26020-83 | 4149 | 1079 | - | С245 | Узел опоры |
| | | | | 2274 | 1147 | - | С245 | Узел конька |
| Колонна К-1 | □ | | Тр проф 160х160х4, ГОСТ Р 54157-2010 | 8473 | - | - | С245 | 0,00 кг |
| Стойка Ст-1 | I | | Двутавр 20Ш1 ГОСТ26020-83 | 1456 | 225 | - | С245 | 0,00 кг |
| Стойка фахверка СФ-1 | L | | 170х8, ГОСТ 8509-93 | 191 | 26 | 0.0 | С245 | 0,00 кг |
| Стойка фахверка СФ-2÷5 | ⊥ | | Швеллер №16У, ГОСТ 8240-89 | 4334 | 113 | 204 | С245 | 0,00 кг |
| Связь фахверка СФф-1 | L | | 2170х8 ГОСТ 8509-93 | 4200 | 4608 | - | С245 | 0,00 кг |
| Связь СВ-1÷2 | L | | 170х8 ГОСТ 8509-93 | 504 | - | - | С245 | 0,00 кг |
| Связь СВ-3 | L | | 170х8 ГОСТ 8509-93 | 647 | - | - | С245 | 0,00 кг |
| Связь СВ-4÷7 | ⊥ | | 170х8 ГОСТ 8509-93 | 883 | - | - | С245 | 0,00 кг |
| Связь СВ-8 | ⊥ | | 2170х8 ГОСТ 8509-93 | 4190 | - | - | С245 | 0,00 кг |
| Связь СВ-9 | ⊥ | | 2170х8 ГОСТ 8509-93 | 1355 | - | - | С245 | 0,00 кг |
| Связь СВ-10 | L | | 2170х8 ГОСТ 8509-93 | 2046 | - | - | С245 | 0,00 кг |
| Балка 1 | ⧗ | | 170х8 ГОСТ 8509-93 | 178 | 106 | - | С245 | 0,00 кг |
| Балка 2 | ⊐ | | Швеллер 2№12, ГОСТ 8240-89 | 814 | 713 | - | С245 | 0,00 кг |
| Балка 3 | □ | | Швеллер №12, ГОСТ 8240-89 | 187 | 185 | - | С245 | 0,00 кг |
| Балка 4 | ⧗ | | Швеллер 2№27, ГОСТ 8240-89 | 512 | 1316 | - | С245 | 0,00 кг |
| Прогон 5 | ⊐ | | Швеллер 2№14, ГОСТ 8240-89 | 402 | 1629 | - | С245 | 0,00 кг |
| Подкос 6 | L | | Швеллер №14, ГОСТ 8240-89 | 1335 | 1307 | - | С245 | 0,00 кг |
| Балка 7 | L | | 170х8 ГОСТ 8509-93 | 625 | 395 | - | С245 | 0,00 кг |
| Балка фахверка 8 | ⧗ | | 170х8, ГОСТ 8509-93 | 954 | 1356 | - | С245 | 0,00 кг |
| Прогон 9 | | | Швеллер 2№16, ГОСТ 8240-89 | 6258 | 1695 | - | С245 | 0,00 кг |

## Ведомость элементов лестницы

| Марка изделия | Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса ед., кг | Примечания |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ПЛ-1 | | | Площадка | 6 | | |
| | 1 | ГОСТ 8240-89 | Швеллер N 14 L=2700 | 12 | 33,21 | |
| | 2 | ГОСТ 8240-89 | Швеллер N 14 L=1200 | 12 | 14,76 | |
| | 3 | 4Ср4В500С-100/4В500С-100 118х260 | Арматурная сетка | 6 | 5,00 | |
| | 4 | ГОСТ 8509-93 | Уголок 45х3 L=140 | 45 | 0,29 | |
| | 5 | ГОСТ 8509-93 | Уголок 60х8 L=770 | 12 | 5,467 | |
| К1 | | | Колонна | | | |
| | 6 | ГОСТ 26020-83 | Двутавр N 20Ш1 ,м.п. | 23 | 30,6 | |
| ЛС-1 | | | Ступень | 57 | 128 | |
| | 7 | ГОСТ 8509-93 | Уголок 45х4 L=800 | 29 | 2,18 | |
| | 8 | ГОСТ 8509-93 | Уголок 45х4 L=3400 | 6 | 9,282 | |
| | 9 | ГОСТ 8240-89 | Швеллер №18 L=3430 | 10 | 42,19 | |
| | 10 | ГОСТ 8240-89 | Швеллер №18 L=2360 | 2 | 29,03 | |

Примечания:

1. Материал стальных конструкций - Сталь С245 по ГОСТ27772-88.
2. Сварку производить качественными электродами Э-42А по ГОСТ 9467-75* в соответствии с требованиями ГОСТ 5264-80, kf = 6мм.
3. Все металлические элементы перед установкой окрасить грунтовкой ГФ 021 по ГОСТ 25129-82* за два раза со всех сторон. Антикоррозийное покрытие, нарушенное в процессе монтажа, восстановить до отделочных работ.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | БР-08.03.01 КМ |
| Разработал | | Боржинский К.Н. | | | | ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт |
| Консультант | | Григорьев С.В. | | | | |
| Руководитель | | Терехова И.И. | | | | Реконструкция здания по ул.Первомайская 8а в пгт.Шушенское Красноярского края. |
| | | | | | | Схема расположения элементов каркаса мансардного этажа на отм.+8,650; Разрезы 1-1,2-2; Общий вид лестницы; Узлы; Ведомость элементов мансардного этажа,Ведомость элементов лестницы. |
| Зав.кафедрой | | Ионатьев Г.В. | | | | |

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| Р | 3 | |

СМиТС

Согласовано

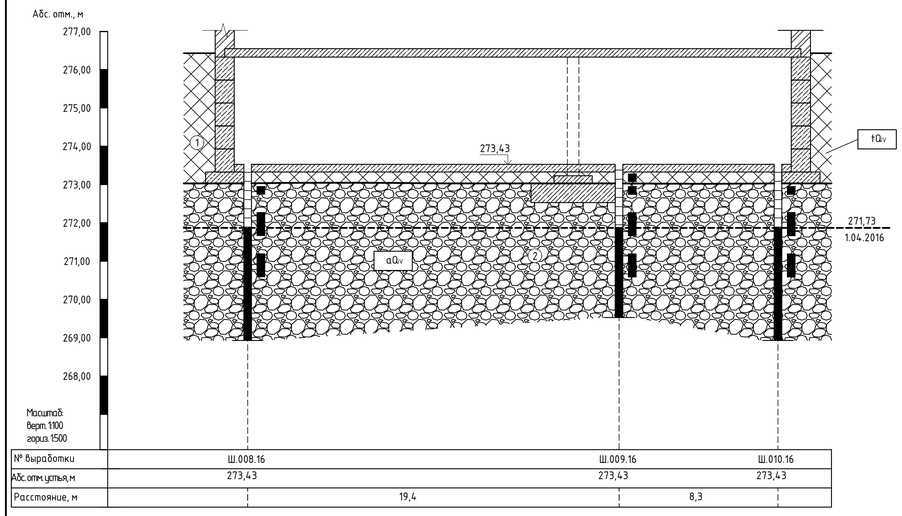
Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Формат А1

## Инженерно-геологический разрез




| № выработки | Ш.008.16 | Ш.009.16 | Ш.010.16 |
|---|---|---|---|
| Абс.отм.устья,м | 273,43 | 273,43 | 273,43 |
| Расстояние, м | 19,4 | 8,3 | |

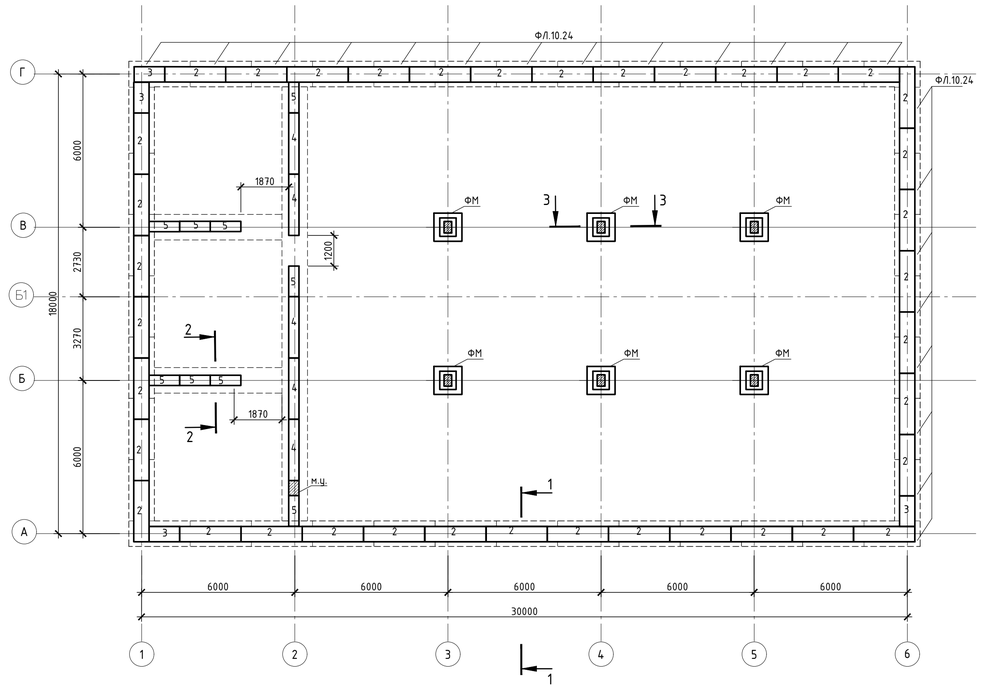
ГЕНЕЗИС И ВОЗРАСТ ГРУНТОВ

- $aQ_{IV}$ – Современные аллювиальные отложения
- $tQ_{IV}$ – Насыпные грунты
- ② – Номер инженерно-геологического слоя
- – Граница грунтов с различным генезисом и возрастом

МЕСТА ОТБОРА ПРОБ

- ■ 2 – Грунта с ненарушенной структурой
- ▲ 1 – Грунта с нарушенной структурой
- – Валовая проба

## Схема расположения фундаментов на отметке -3,280



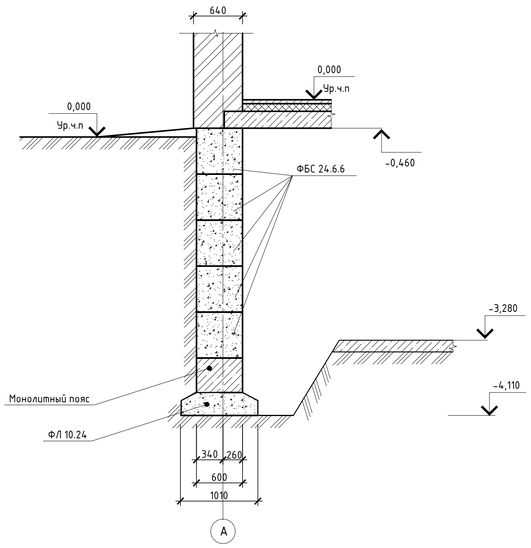

## Спецификация элементов ленточного фундамента и стен подвала

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса ед., кг | Приме-чание |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Сборные элементы | | | |
| 1 | ГОСТ 13580-85 | Плита ФЛ10.24 | 40 | 1380 | |
| 2 | ГОСТ 13579-78 | Блок бетонный ФБС 24.6.6-т | 195 | 1960 | |
| 3 | ГОСТ 13579-78 | Блок бетонный ФБС 12.6.6-т | 20 | 960 | |
| 4 | ГОСТ 13579-78 | Блок бетонный ФБС 24.4.6-т | 25 | 1300 | |
| 5 | ГОСТ 13579-78 | Блок бетонный ФБС 12.4.6-т | 45 | 640 | |
| | | Материалы | | | |
| 6 | М.Ч. | Монолитные участки (S=1,2м2) | | | |
| | | Ф12AIII ГОСТ 5781-82 | 5,0 | 0,888 | м пог. |
| | | Бетон В20, F50 | 0,72 | | м3 |
| 7 | МП | Монолитный пояс | | | |
| | | Ф22А400 ГОСТ 5781-82 | 376 | 2,984 | м пог. |
| | | Ф12А400 ГОСТ 5781-82 | 288 | 0,888 | м пог. |
| | | Бетон В20, F50 | 29,7 | | м3 |
| 8 | | Цементно-песчаный раствор М150 | 9,1 | | м3 |

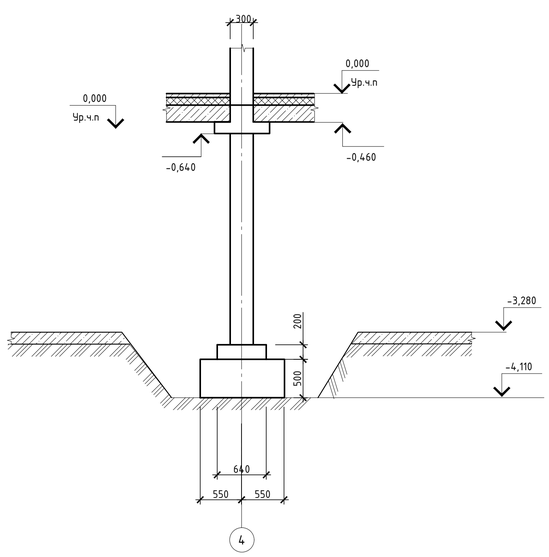
## Спецификация элементов и изделий

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса, кг | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | ГОСТ 23279-2012 | С1 | 1 | 34,31 | |
| 2 | ГОСТ 23279-2012 | С2 | 2 | 3,38 | |
| 3 | ГОСТ 23279-2012 | С3 | 3 | 3,36 | |
| | Детали | | | | |
| 1 | ГОСТ 5781-82 | Ф28А400 l=1000 | 6 | 28,98 | |
| 2 | ГОСТ 5781-82 | Ф12А400 l=1000 | 6 | 5,33 | |
| 3 | ГОСТ 5781-82 | Ф12А400 l=640 | 4 | 2,27 | |
| 4 | ГОСТ 5781-82 | Ф6А240 l=500 | 6 | 1,11 | |
| 5 | ГОСТ 5781-82 | Ф8А240 l=500 | 6 | 1,85 | |
| 6 | ГОСТ 5781-82 | Ф8А240 l=640 | 6 | 1,51 | |
| | Фундамент монолитный | ФМ | 1 | - | |
| | Материалы | Бетон В20 | м³ | 0,79 | |

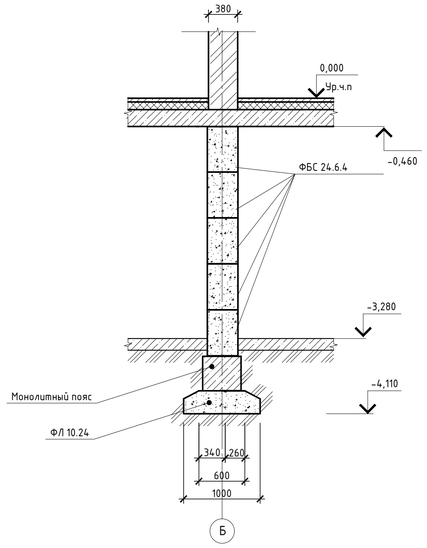
## 1-1



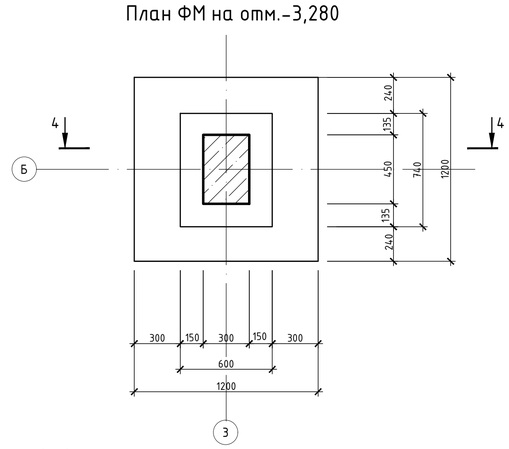

## 3-3




## 2-2



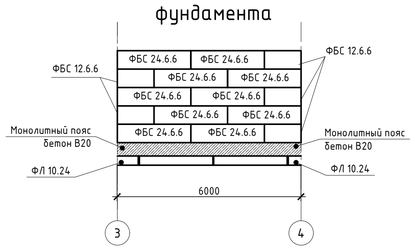

## План ФМ на отм.-3,280



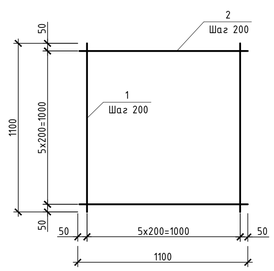

## Ведомость расхода стали

| Марка элемента | Изделия арматурные | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Арматура класса | | | | Всего, кг | Общий расход |
| | А240 | | А400 | | | |
| | Ф6 | Ф8 | Ф12 | Ф28 | | |
| С-1 | | | 5,33 | 28,98 | 34,31 | 34,31 |
| С-2 | 1,11 | | 2,27 | | 3,38 | 6,76 |
| С-3 | | 3,36 | | | 3,36 | 10,1 |
| Итого: | | | | | | 63,59 |

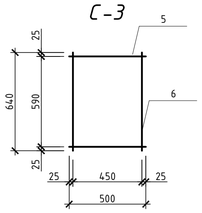
## Схема раскладки блоков ленточного фундамента



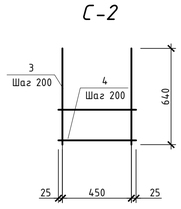

## С-1



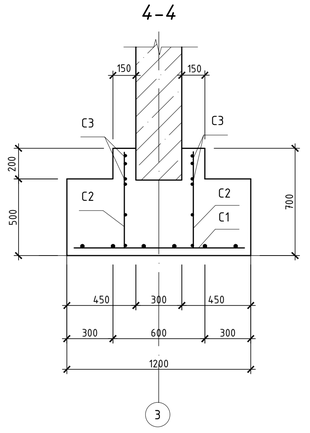

## С-3




## С-2




## 4-4




1. Согласно материалам отчета об инженерно-геологических изысканиях основанием фундаментов служит надежный галечниковый грунт с песчаным заполнителем до 18%.Плотность грунта р=2,2 г/м3,w=4.5% ,расчетное сопротивление Ro=1.0 МПа.
2. Глубина промерзания грунта 3,04м.
3. Под сборные элементы ленточного фундамента(плиты ФЛ) разрешается не выполнять выравнивающую песчаную подготовку, так как основанием служит прочный галечниковый грунт.
4. Монолитные участки армировать отдельными стержнями Ф12AIII по всей площади с шагом 200мм в обоих направлениях (в один слой), места пересечений вязать вязальной проволокой. После укладки плит швы между плитами тщательно заполнить бетоном В20,F50.
5. За относительную отметку 0.000 принят уровень чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 276.43 на генплане.
6. Блоки стен подвала уложены по слою цементно-песчаного раствора М150, толщ.20мм, с перевязкой швов. Величина перевязки – не менее 1/2 высоты блока. Пустоты между блоками тщательно заполнены бетоном В20,F50

| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|---|---|---|---|---|---|
| Разработал | | БаржинскаяК.Н | | | |
| Консультант | | Семенов М.Ю. | | | |
| Руководитель | | Терехова И.И. | | | |
| Зав.кафедрой | | Игнатьев Г.В. | | | |

БР-08.03.01 КЖ

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

Реконструкция здания по ул.Первомайская 8а в пгт.Шушенское Красноярского края.

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| Р | 4 | |

Инженерно-геологический разрез; Схема расположения фундаментов; Схема раскладки блоков ленточного фундамента; Узлы; Армацинные сетки С1,С2,С3; Спецификации; Ведомость расхода стали.

СМиТС

Согласовано

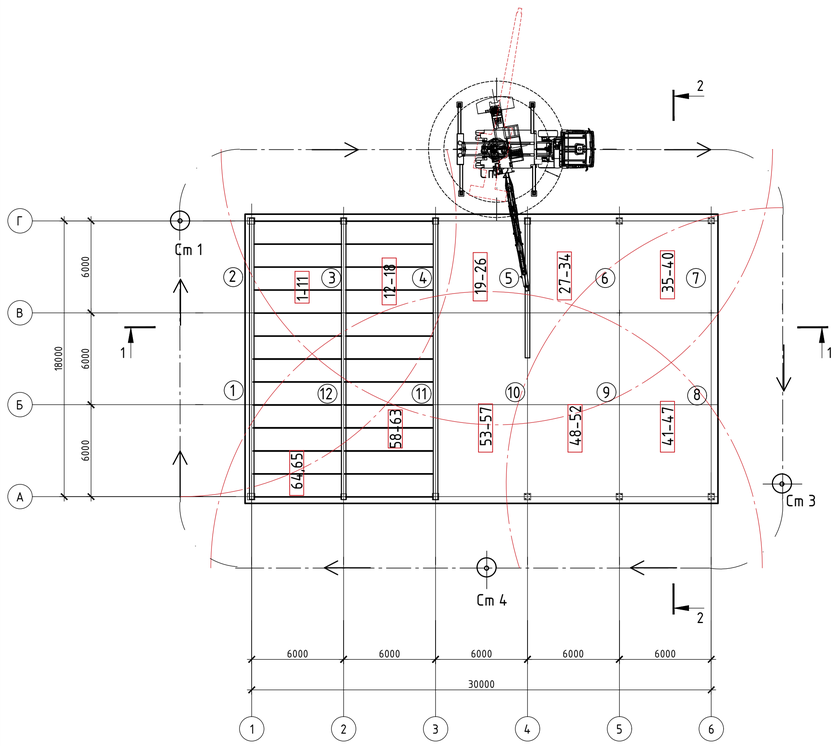
Взам. инв. №

Подпись и дата

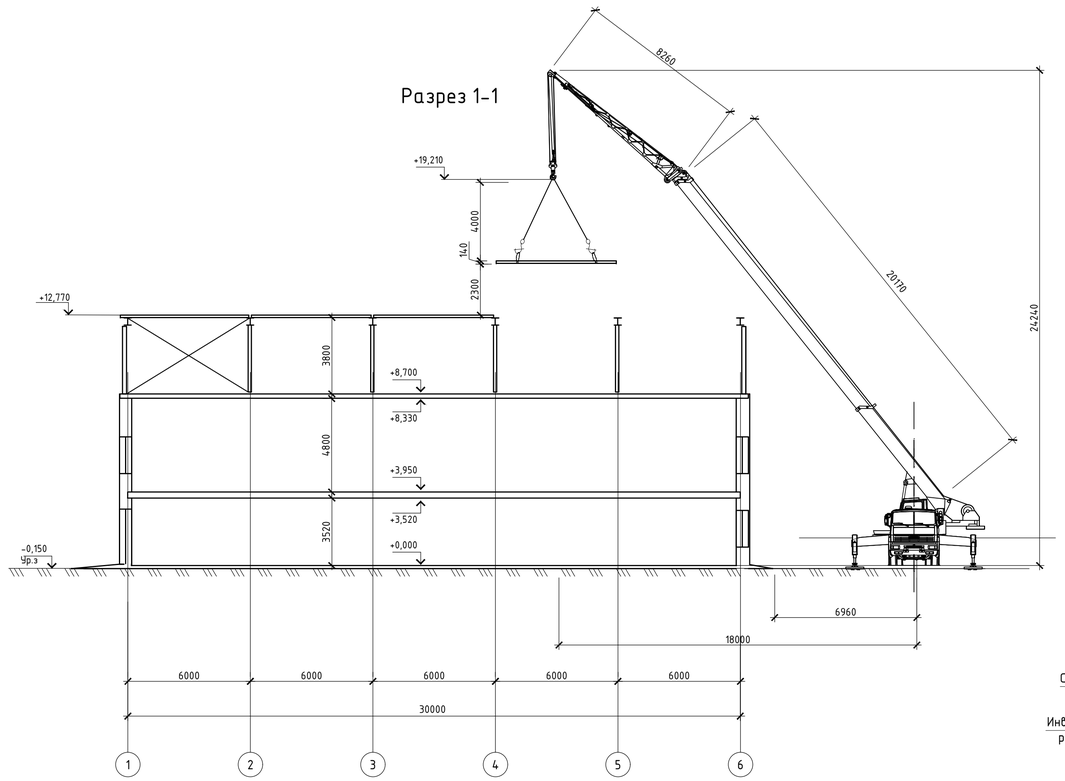
Инв. № подл.

Формат А1

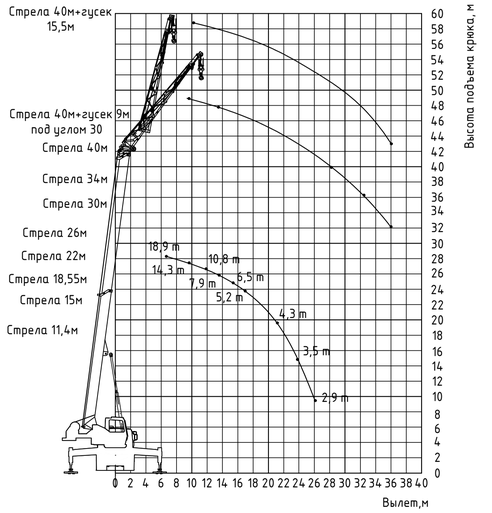
## Схема монтажа конструкций



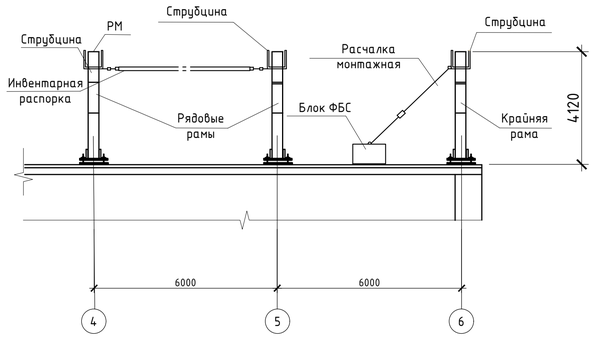

## Разрез 1-1



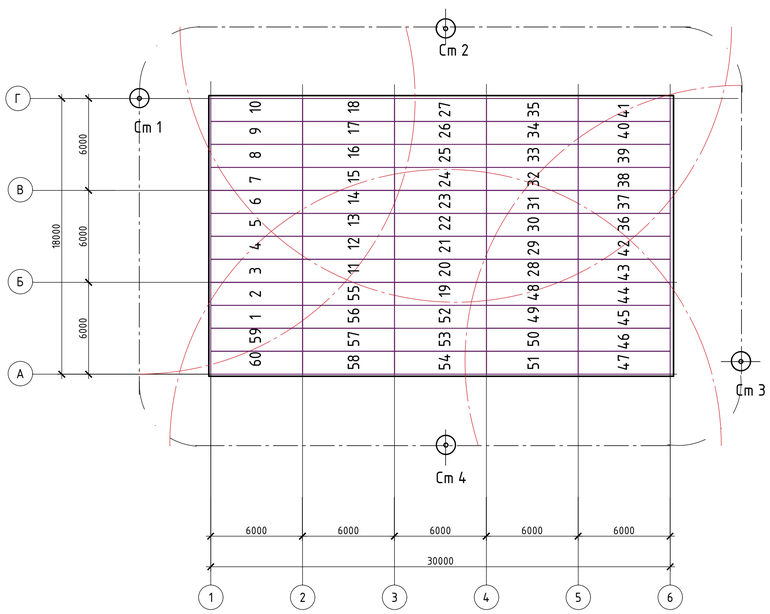

## Грузовысотные характеристики КС-65731-1, 50m



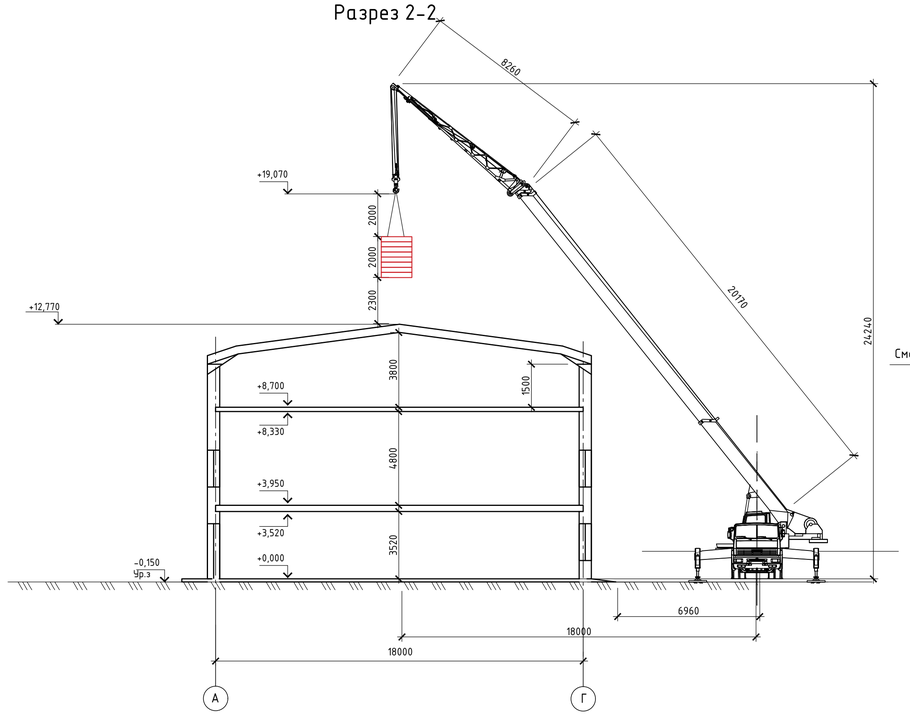

## Схема временного крепления рам



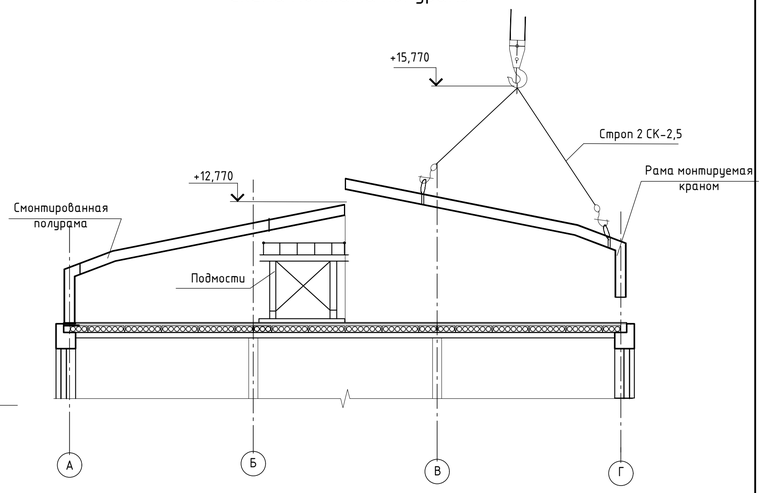

## Схема монтажа кровельных сэндвич-панелей




## Разрез 2-2




## Схема монтажа полурамы




## Условные обозначения

Ст 2 — Стоянка крана

Ось движения крана

Кран "Ивановец" КС-65731-1

19-26 — Последовательность монтажа прогонов

⑤ — Последовательность монтажа полурам

9 — Последовательность монтажа кровельных сэндвич-панелей

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | БР-08.03.01 ТК |
| | | | | | | ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт |
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | |
| Разработал | | Баржинская К.Н. | | | | Реконструкция здания по ул.Первомайская 8а в пгт.Шушенское Красноярского края. |
| Консультант | | Терехова И.И. | | | | |
| Руководитель | | Терехова И.И. | | | | |
| Зав.кафедрой | | Игнатьев Г.В. | | | | Технологическая карта на монтаж каркаса 3-го этажа |

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| Р | 5 | |

СМиТС

Формат А1

Согласовано

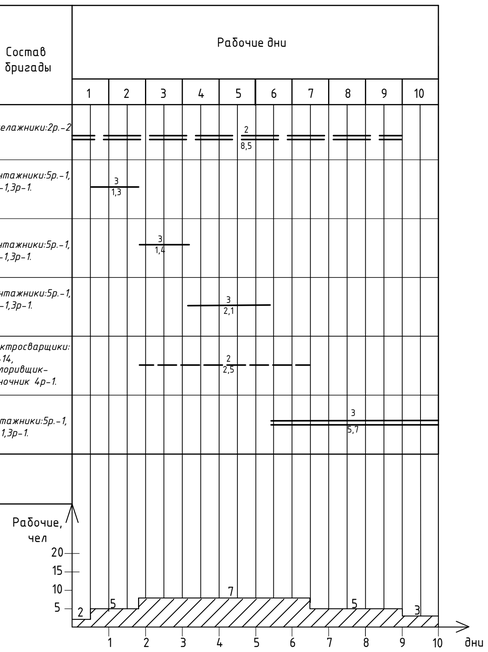
Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

## График производства работ

| Наименование работ | Объем работ | | Затраты труда, чел.-см. | Требуемые машины | | Продолжительность, дни | Число смен | Число рабочих в смену | Состав бригады |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ед. изм. | Кол-во | | Наименование | Количество | | | | |
| Разгрузка с автотранспорта приспособлений,инвентаря,материалов, кон-ций. | 1 т. | 32,93 | 33,37 | КС-65731-1 | 1 | 8,5 | 2 | 2 | Такелажники:2р.-2 |
| Монтаж полурам спостановкой болтов | 1 т. | 26,1 | 4,07 | КС-65731-1 | 1 | 1,3 | 1 | 3 | Монтажники:5р.-1, 4р.-1,3р-1. |
| Монтаж колонн и стоек фахверков с постановкой болтов | 1т. | 26,06 | 4,2 | КС-65731-1 | 1 | 1,4 | 1 | 3 | Монтажники:5р.-1, 4р.-1,3р-1. |
| Монтаж прогонов, балок и связей с постановкой болтов | 1т. | 33,68 | 6,26 | КС-65731-1 | 1 | 2,1 | 1 | 3 | Монтажники:5р.-1, 4р.-1,3р-1. |
| Сварочные работы и антикоррозионное покрытие | 100м$^2$ | 10,62 | 4,81 | Сварочный аппарат | 1 | 2,5 | 1 | 2 | Электросварщики: 5р.-14, Изолировщик-пленочник 4р-1. |
| Монтаж сэндвич-панелей | 1шт | 90 | 34,41 | КС-65731-1 | 1 | 5,7 | 2 | 3 | Монтажники:5р.-1, 4р.-1,3р-1. |
| | | | ∑=87,12 | | | | | | |




## Калькуляция трудовых затрат

| Обоснование | Наименование технологического процесса и его операций | Объем работ | | Состав звена | Норма времени на ед.изм. чел.-час | Затраты труда рабочих весь объем чел.-час |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Ед. изм. | Кол-во | | | |
| Е1-5 Т2 с.5а,8 | Разгрузка с транспорта инвентаря,приспособлений,колонн, балок,связей,полурам | 100т | 0,3293 | Машинист 6р.-1 Такелажники:2р.-2 | 2,7<br>5,4 | 0,89<br>1,78 |
| Е5-1-3 Т1 | Монтаж полурам | 1констр. эл.-нт | 12 | Машинист 6р.-1 Монтажники 6р.-1 4р.-1 3р.-1 | 0,1<br>0,3 | 1,2<br>3,6 |
| Е5-1-3 Т1 | Монтаж полурам | добав. на 1т | 26,1 | Машинист 6р.-1 Монтажники 6р.-1 4р.-1 3р.-1 | 0,33<br>1 | 7,12<br>21,6 |
| Е5-1-9 с.1,а,б | Монтаж колонн | 1констр. эл.-нт | 12 | Машинист 6р.-1 Монтажники 6р.-1 5р.-1 4р.-2 3р.-1 | 0,75<br>3,5 | 9<br>42 |
| Е5-1-9 с.2,а,б | Монтаж колонн | добав. на 1т | 23,45 | Машинист 6р.-1 Монтажники 6р.-1 5р.-1 4р.-2 3р.-1 | 0,15<br>0,75 | 3,52<br>17,59 |
| Е5-1-6 Т2 с.1,3б | Монтаж прогонов | 1констр. эл.-нт | 50 | Машинист 6р.-1 Монтажники 5р.-1 4р.-1 3р.-1 | 0,1<br>0,3 | 5<br>15 |
| Е5-1-6 Т2 с.1,3б | Монтаж прогонов | добав. на 1т | 13 | Машинист 6р.-1 Монтажники 5р.-1 4р.-1 3р.-1 | 0,33<br>1 | 4,29<br>13 |
| Е5-1-6 Т2 с.1,3б | Монтаж балок | 1констр. эл.-нт | 88 | Машинист 6р.-1 Монтажники 5р.-1 4р.-1 3р.-1 | 0,1<br>0,3 | 8,8<br>26,4 |
| Е5-1-6 Т2 с.2,4,б | Монтаж балок | добав. на 1т | 20 | Машинист 6р.-1 Монтажники 5р.-1 4р.-1 3р.-1 | 0,33<br>1 | 6,6<br>20 |
| Е5-1-6 Т2 с.2,4,з | Монтаж стоек фахверка | 1констр. эл.-нт | 74 | Машинист 6р.-1 Монтажники 5р.-1 4р.-1 3р.-1 | 0,83<br>2,5 | 61,42<br>185 |
| Е5-1-6 Т2 с.2,4,з | Монтаж стоек фахверка | добав. на 1т | 2,6 | Машинист 6р.-1 Монтажники 5р.-1 4р.-1 3р.-1 | 0,83<br>2,5 | 2,16<br>6,5 |
| Е5-1-6 Т2с.2,4,е | Монтаж крестовых связей | 1констр. эл.-нт | 36 | Машинист 6р.-1 Монтажники 5р.-1 4р.-1 3р.-1 | 0,21<br>0,64 | 7,56<br>23,04 |
| Е5-1-6 Т2с.2,4,е | Монтаж крестовых связей | добав. на 1т | 0,5 | Машинист 6р.-1 Монтажники 5р.-1 4р.-1 3р.-1 | 1<br>3 | 0,5<br>1,5 |
| Е5-1-6 Т2с.1,3,б | Монтаж связей в виде отдельных стержней | 1констр. эл.-нт | 40 | Машинист 6р.-1 Монтажники 5р.-1 4р.-1 3р.-1 | 0,11<br>0,33 | 13,2<br>26,4 |
| Е5-1-6 Т2с.1,3,б | Монтаж связей в виде отдельных стержней | добав. на 1т | 0,188 | Машинист 6р.-1 Монтажники 5р.-1 4р.-1 3р.-1 | 0,5<br>1,5 | 0,094<br>0,282 |
| Е5-1-19 | Постановка болтов | 100шт | 100 | Монтажники: 4р.-1,3р.-1 | 11,5 | 11,5 |
| Е22-1-6 Т с.1,3б | Электросварка ручная тавровых,угловых и нахлесточных соединений: нижнее | 1м шва | 17 | Электросварщики: 5р.-14р.-1 | 1,7 | 28,9 |
| Е22-1-6 Т с.6,8б | Электросварка ручная тавровых,угловых и нахлесточных соединений: вертикальное | 1м шва | 30 | Электросварщики: 5р.-14р.-1 | 2,3 | 69 |
| Е22-1-6 Т с.11,13б | Электросварка ручная тавровых,угловых и нахлесточных соединений: потолочное и горизон-е | 1м шва | 20 | Электросварщики: 5р.-14р.-1 | 2,7 | 54 |
| Е27-40 | Антикоррозионное покрытие | 100м$^2$ | 6 | Изолировщик-пленочник 4р.-1,3р.-1 | 5,8 | 34,8 |
| Е5-1-21 | Монтаж кровельных сэндвич-панелей | 1шт | 60 | Машинист 6р.-1 Монтажники 5р.-1 4р.-1 3р.-1 | 0,38<br>2,3 | 22,8<br>138 |
| Е5-1-21 | Монтаж стеновых сэндвич-панелей | 1шт | 30 | Машинист 6р.-1 Монтажники 5р.-1 4р.-1 3р.-1 | 0,21<br>2,3 | 45,5<br>69 |
| | | | | | Итого монтажники: | 772,1 |
| | | | | | Итого машинисты: | 236,36 |
| | | | | | Итого: | 1008,46 |

## Материалы и изделия

| Наименование технологического процесса и его операций, объем работ | Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ | Единица измерения | Потребность на объем работ |
|---|---|---|---|
| Монтаж колонн | Колонны, Тр,проф 160х160х4 ГОСТ Р 54157-2010 | т | 23,45 |
| Монтаж балок | Балки, из швеллера №12 ГОСТ 8240-89 | т | 20 |
| Монтаж полурам | Полурамы из двутавра 30К1 ГОСТ 26020-83 | т | 26,1 |
| Монтаж связей | Связи и распорки, ГОСТ 8509-93 | т | 0,69 |
| Монтаж Фахверковых стоек | Стойки фахверка из швеллера №16, ГОСТ 8240-89 | т | 2,6 |
| Монтаж кровли | ТСП-Z-250-900-ТТ-МВ | шт | 60 |
| Монтаж конструкций | Болты, ГОСТ 1759,0-87* | шт | 100 |
| Сварка | Электроды, Э46А | шт | 2150 |
| Монтаж прогонов | Прогоны из швеллеров 2№14, ГОСТ 8240-89 | т | 13 |

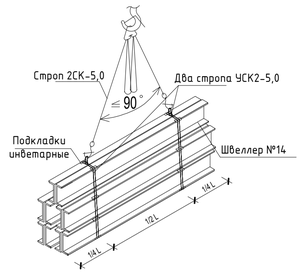
## Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

| Наименование технологического процесса и его операций | Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка | Основная техническая характеристика, параметр | Количество |
|---|---|---|---|
| Подача материалов | Строп 2СК - 5,0/3000 ГОСТ 25573-82 | m=24кг | 1 |
| Подача материалов | Строп 2СК - 2,0/2000 ГОСТ 25573-82 | m=6,2кг | 1 |
| Подача материалов | Строп УСК - 5,0/3000 ГОСТ 2688 | m=12кг | 1 |
| Подача материалов | Строп УСК - 2,5/3000 ГОСТ 2688 | m=8,4кг | 1 |
| Временное крепление | Инвентарная распорка ПИ Промстальконструкция 4234Р-44 | - | 6 |
| Подача материалов | Строп 4СК1-3,2/5000 ГОСТ 25573-82 | m=26кг | 1 |
| Временное закрепление | Скоба такелажная ГОСТ 25573-82 | Q=1,25т | 8 |
| Монтажные работы | Предохранитель,верхолаз, устройство ПВУ-2 | - | 2 |
| Временное закрепление | Расчалка из каната Ф 13,5мм l=3м | - | 4 |
| Подача материалов | Подкладка под канат | - | 10 |
| Монтажные работы | Подмости облегченные ГОСТ 28347-89 | - | 1 |
| Временное закрепление | Талреп Т-6,0 ГОСТ 19191-73 | - | 4 |
| Сварочные работы | Сварочный аппарат СО-22 | - | 1 |
| Подключение электро--инструмента | Штепсельное соединение ИЭ-9902 | - | 1 |
| Сварочные работы | Трансформатор сварочный, ТД-500 ГОСТ 95-77 | 32 кВ-А | 1 |
| Монтажные работы | Электродрель | - | 2 |
| Подача материалов | Замок для строповки, ЗС-5,0 | Q=5т | 4 |
| Подача материалов | Замок для строповки, ЗС-2,5 | Q=2,5т | 4 |
| Подача материалов | Захват для сэндвич-панели | - | 2 |
| Хранение материалов | Ящик инструментальный ТУ 36-1037-75 | - | 2 |
| Контроль натяжения болтов | Щуп металлический ТУ 2-034-225-87 | - | 2 |
| Сварочные работы | Нормокомплект для сварочных работ | - | 4 |
| Измерение элементов и разбивка осей | Рулетка ГОСТ 7502-80 | - | 1 |
| Геодезические работы | Нивелир, Н-3, ГОСТ 10528-86 | - | 1 |
| Геодезические работы | Теодолит, Т-1, ГОСТ 10529-86 | - | 2 |
| Временное закрепление | Струбцина С-0,5 | К 326-19 | 4 |
| Индивидуальная защита | Каска строительная | - | 6 |
| Электробезопасность | Обувь диэлектрическая | - | 4 |

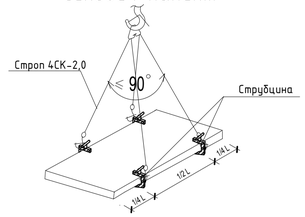
## Машины и технологическое оборудование

| Наименование технологического процесса и его операций | Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка | Основная техническая характеристика, параметр | Количество |
|---|---|---|---|
| Подача материалов и монтаж | Кран самоходный КС-65731-1 | Q=50 т | 1 |
| Транспортировка | Полуприцеп-панелевоз УПП 1207 | Q=12 т | 1 |
| Транспортировка | Тягач МАЗ 6430 | | 1 |

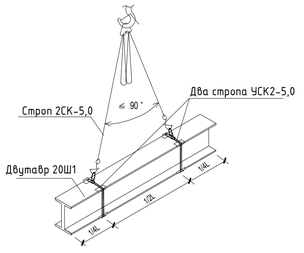
## Схема строповки швеллеров



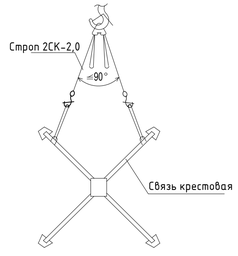

## Схема сторопвки кровельной сендвич-панелт




## Схема строповки двутавра




## Схема сторопвки крестовых связей




## Указания по производству работ

Монтаж полурам, вертикальных связей и прогонов производится - комплексным методом, в едином потоке.

До начала работ по монтажу полурам необходимо:

- обозначить опасную зону сигнальным ограждением и хорошо видимыми предупредительными (запрещающими) знаками;
- выполнить планировку площадки для складирования и хранения полурам, изделий и материалов, доставить и со складировать их, осуществить входной контроль качества;
- установить башмаки и анкеровку для рам;
- нанести риски разбивочных осей на поверхности башмаков;
- завезти и разложить у мест монтажа полурамы, металлические вертикальные связи и соединительные изделия;
- доставить в зону выполнения работ приспособления, технолгическую оснастку и инструмент и обеспечить их подготовку к работе;
- обеспечить бригаду рабочих необходимыми для работы средствами индивидуальной защиты;
- провести инструктаж рабочих по технике безопасности, охране труда и окружающей среды под роспись в журнале, ознакомить их с ППР и настоящей ТК;

Полурамы при необходимости очищают от грязи скребком и наплывов бетона - ломом. Проверяют наличие закладных деталей, с помощью лома проверяют прочность монтажных петель.

Металлические конструкции, места монтажной сварки очищают от грязи, ржавчины скребком.

Наносят установочные риски на верхние грани стоек и ригелей полурам.

Монтаж конструкций вести согласно требованиям СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции".

## Указания по технике безопасности

Согласно СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве ч.2.", СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве ч.1" до начала работ все члены бригады должны быть проинструктированы о правильных приемах т руда и правилах техники безопасности . Получив инструктаж , расписываются в специальных журналах .В процессе производства строительно - монтажных работ присутствуют следующие опасные факторы :

- падение работающих с высоты ;
- поражение электрическим током ;
- поражение от падения груза .

Для предупреждения этих опасных факторов необходимо применять средства индивидуальной защиты работающих .

Основным средством индивидуальной защиты работающих от падения с высоты является предохранительный пояс . Все работы на высоте 1,3 м и более , а также на участках , расположенных на расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте , выполнять с предохранительными поясами ( при невозможности устройства ограждений ).

Для защиты электросварщиков от поражения электрическим током необходимо соблюдать следующие требования :

- для защиты рук электросварщики должны обеспечиваться рукавицами или перчатками , изготовленными из искростойких материалов с низкой электропроводностью ;
- для защиты ног должна применяться специальная обувь , предохраняющая ноги от ожогов брызгами расплавленного металла , а также от механических травм ;
- для защиты головы от механических травм и поражения электрическим током должны выдаваться защитные каски из токонепроводящих материалов ;
- для защиты лица и глаз электросварщики должны обеспечиваться защитными щитками , масками , защитными очками и светофильтрами .

Для предупреждения поражения работающих от падения груза все лица , находящиеся на строительной площадке , обязаны носить защитные каски ( ГОСТ 12.4.087-84 ). Рабочие и инженерно - технические работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются .

При гололедице , сильном снегопаде , тумане , грозе и дожде монтажные работы прекращаются.

Не допускается также производить монтажные работы при скорости ветра 15 м / с и более . Монтаж панелей с большой парусностью следует прекращать при скорости ветра 10 м / с .

Перед началом монтажа конструкцию тщательно осматривают , геометрические размеры проверяют с помощью стальной рулетки и выявленные дефекты устраняют на месте складирования или непосредственного монтажа .

Перед началом подъёма проверяют правильность и надёжность строповки конструкции и к ней прикрепляют гибкие канаты для дистанционной расстроповки , гибкие оттяжки для предотвращения раскачивания и вращения ее в процессе подъёма и установки , а также ( при необходимости ) устройства ( расчалки из стальных канатов , распорки и т . п .), обеспечивающие устойчивость после расстроповки .

Расстроповка конструкций , установленных в проектное положение , производят только после временного или постоянного надёжного их закрепления по проекту болтами , пробками , электроприхваткой с установкой связей , распорок , расчалок и т . п .

Производство электросварочных работ во время дождя или снегопада при отсутствии навесов над электросварочным оборудованием и рабочим местом не допускается . Электросварочные работы выполнять согласно требованиям ГОСТ 12.3.003-86 « Работы электросварочные ».

## ТЭП

| Наименование | Ед. изм | Количество |
|---|---|---|
| Объем работ | т | 118,77 |
| Трудоемкость | чел-см | 87,12 |
| Выработка на одного рабочего в смену | т | 1,36 |
| Продолжительность работ | дни | 17 |
| Максимальное количество рабочих | чел | 6 |
| Максимальное количество смен | смен | 2 |

| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | БР-08.03.01 ТК | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт | | | |
| Разработал | | Баржинская К.Н. | | | | Реконструкция здания по ул.Первомайская 8а в пгт.Шушенское Красноярского края. | Стадия | Лист | Листов |
| Консультант | | Терехова И.И. | | | | | Р | 6 | |
| Руководитель | | Терехова И.И. | | | | Технологическая карта на монтаж каркаса 3-го этажа | СМиТС | | |
| Зав.кафедрой | | Игнатьев Г.В. | | | | | | | |

Согласовано

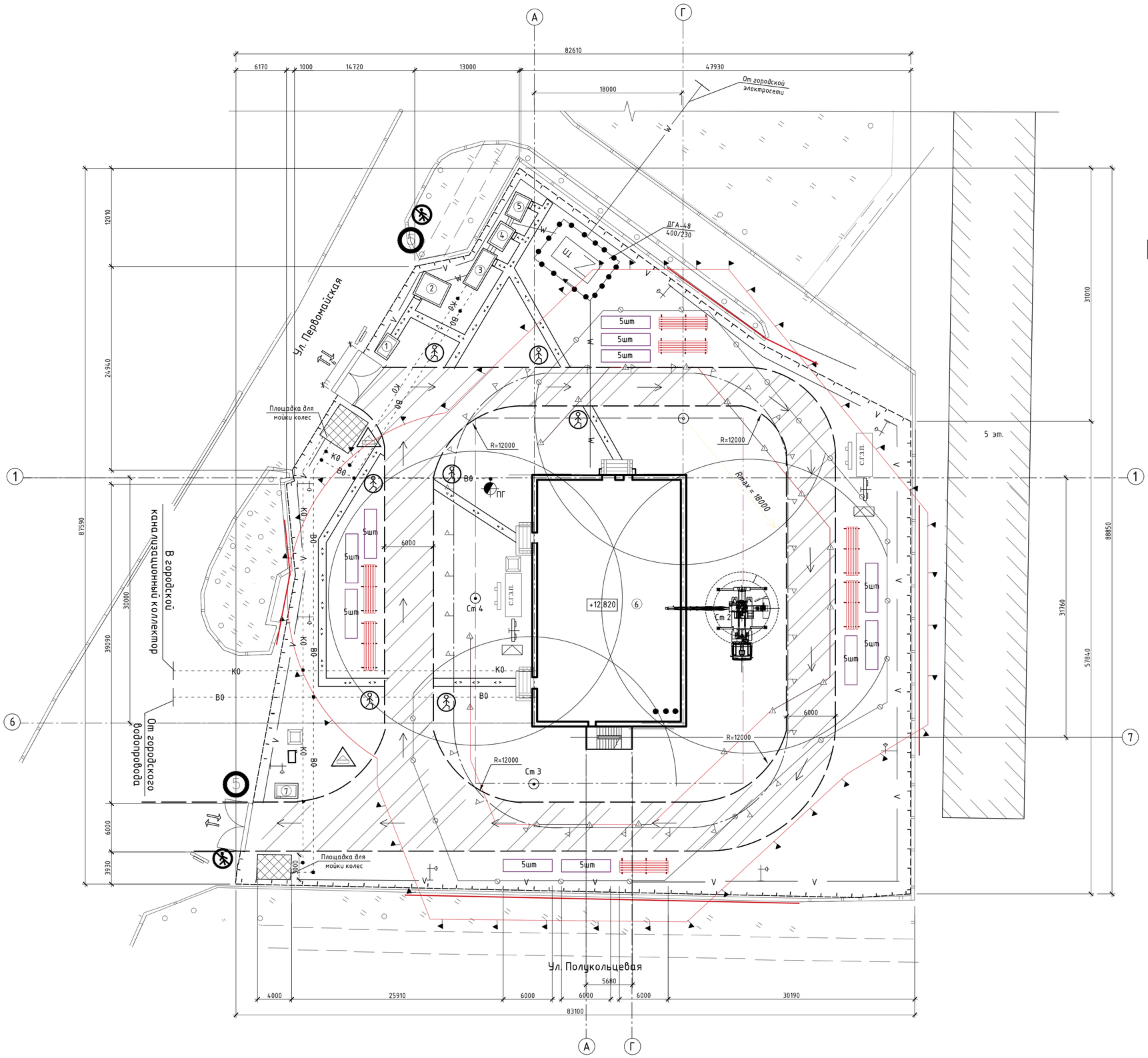
Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Формат А1

# Объектный строительный генеральный план на реконструкцию надземной части здания




## Условные обозначения

- мусоросборник
- прожектор на опоре
- знак проход запрещен
- знак ограничения скорости движения транспорта
- знак предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
- пожарный гидрант (П.Г.)
- контрольный груз (К.Г.)
- въездной стенд с транспортной схемой
- стенд с противопожарным инвентарем
- знак прохода пешеходов
- направление движения транспорта
- контур существующие здания
- постоянно здание временное используемое для нужд строительства
- въезд на строительную площадку и выезд
- ворота
- место хранения грузозахватных приспособлений и тары (С.Г.З.П.)
- стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
- шкаф электропитания крана (Ш)
- трансформаторная подстанция (ТП)
- место для первичных средств пожаротушения
- временный водопровод (ВО)
- временная канализация (КО)
- временная подземная ЛЭП
- временная воздушная ЛЭП
- линия опасной зоны при падении предмета со здания
- линия опасной зоны при работе крана
- линия ограничения зоны действия крана
- линия предупреждения об ограничении зоны действия крана
- временные здания и сооружения
- навес над входом в здание

## Технико-экономические показатели СГП

| Наименование | Ед. изм. | Кол-во |
|---|---|---|
| Площадь территории строительной площадки | м2 | 5589.8 |
| Площадь под постоянными сооружениями | м2 | 540 |
| Площадь под временными сооружениями | м2 | 33,9 |
| Площадь складов | м2 | 187,2 |
| Протяженность автодорог | км | 216.3 |
| Протяженность электросетей | пог.м | 335.7 |
| Протяженность водопроводных сетей | км | 124.5 |
| Протяженность ограждения строительной площадки | пог.м | 342.2 |

## Экспликация зданий и сооружений

| Наименование | Объем | | Размеры в плане, мм | Тип, марка или краткое описание |
|---|---|---|---|---|
| | Ед. изм. | Кол-во | | |
| 1. КПП | шт. | 1 | 2400х1600 | Сборное |
| 2. Административное здание | шт. | 1 | 3400х2800 | Сборное |
| 3. Гардеробная и помещение для сушки и обогрева | шт. | 1 | 4300х1800 | ГОСС-Г-14 |
| 4. Помещение для приема пищи | шт. | 1 | 2600х1800 | СК-16 |
| 5. Уборная и умывальная | шт. | 1 | 2400х1800 | ГОСС-Т-6 |
| 6. Реконструируемое здание | шт. | 1 | 18000х30000 | Существующее |
| 7. КПП | шт. | 1 | 2400х1600 | Сборное |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Изм. | Кол. уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | БР-08.03.01 ОС | |
| Разработал | | Баржинская К.Н. | | | | ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт | |
| Консультант | | Терехова И.И. | | | | | |
| Руководитель | | Терехова И.И. | | | | Реконструкция здания по ул.Первомайская 8а в пгт.Шушенское Красноярского края. | Стадия: Р; Лист: 7; Листов: |
| Зав.кафедрой | | Игнатьев Г.В. | | | | Объектный строительный генеральный план на реконструкцию надземной части здания | СМиТС |

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Формат А1