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

_____Инженерно-строительный институт_____

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ И.Г. Енджиевская_
подпись *инициалы, фамилия*

« ____» _____ 20 __ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде _____
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

тема
Здание столовой «ЗИФ» на 225 мест в Тенькинском районе, Магаданской области

_____

Руководитель _____30.06.20 доцент каф. к.н.т СМиТС И.И. Терехова
подпись, дата *должность, ученая степень* *инициалы, фамилия*

Выпускник _____30.06.20 А.В. Голованов
подпись, дата *инициалы, фамилия*

Красноярск 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 7
1 Архитектурно-строительный раздел 8
1.1 Общие данные 8
1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства 8
1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства 8
1.1.3 Технико-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства 8
1.2 Схема планировочной организации земельного участка 9
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства 9
1.3 Архитектурные решения 9
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации 9
1.3.2 Обоснование принятых объемно–пространственных и архитектурно-художественных решений. В том числе, в части соблюдения предельных параметров разрешенного объекта капитального строительства 11
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства.. 11
1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения 11
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей 14
1.3.6 Описание архитектурно–строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия 15
1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделки интерьеров 16
1.4 Конструктивные и объемно–планировочные решения 16
1.4.1 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства 16
1.4.2 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций 16
1.4.3 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения... 17

1.4.4 Мероприятия по защите строительных конструкций от разрушения 18
1.5 Перечень мероприятий по охране окружающей среды 18
1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности 19
1.6.1 Описание системы пожарной безопасности объекта капитального строительства 19
1.6.2 Описание и обоснование принятых конструктивных и объемно–планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций 19
1.6.3 Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара 20
1.6.4 Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны и ликвидации пожара 20
1.6.5 Сведения о категории зданий, сооружений оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности 21
1.6.6 Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты) 21
1.7 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов 21
1.7.1 Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам, предусмотренным в пункте 10 части 12 статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации 21
1.7.2 Обоснование принятых конструктивных, объемно-планировочных и иных технических решений, обеспечивающих безопасное перемещение инвалидов на объектах, указанных в подпункте «а» настоящего пункта, а также их эвакуацию из указанных объектов в случае пожара или стихийного бедствия 22
2 Расчетно-конструктивная часть 23
2.1 Исходные данные для проектирования 23
2.2 Компоновка конструктивной схемы каркаса здания 23
2.3 Сбор нагрузок на поперечную раму 24
2.4 Статический расчет рамы 29
2.5 Расчет и конструирование ригеля Р1 30
2.7 Расчет и конструирование центрально-сжатой колонны 33
2.8 Расчет ригеля покрытия 36
3. Основания и фундаменты 38
3.1. Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства 38
3.2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства 38
3.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства 38

3.4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства 39
3.5 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства 39
3.6 Характеристики грунта 39
3.7 Анализ грунтовых условий 40
3.8 Сбор нагрузок 41
3.9 Проектирование столбчатого фундамента неглубокого заложения. Выбор глубины заложения фундамента 41
3.10 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления 41
3.11 Приведение нагрузок к подошве фундамента 43
3.12 Определение давлений на грунт и уточнение размеров фундамента 43
3.13 Расчет осадки 44
3.14 Конструирование столбчатого фундамента 45
3.15 Расчет столбчатого фундамента 46
3.16 Расчет армирования плитной части фундамента 46
3.17 Стоимость фундамента неглубокого заложения 48
4 Технология строительного производства 49
4.1. Область применения 49
4.2 Общие положения 49
4.3 Организация и технология выполнения работ 49
4.4 Требования к качеству работ 55
4.5 Потребность в материально-технических ресурсах 58
4.5.1 Подбор подъемно-транспортного оборудования 58
4.5.2 Нормативные показатели расхода материалов 59
4.6 Техника безопасности и охрана труда 60
4.7 Технико-экономические показатели 63
5. Организация строительного производства 64
5.1.Область применения стройгенплана 64
5.2 Подбор грузоподъемных механизмов 65
5.3 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию 65
5.4 Определение зон действия грузоподъемных механизмов 65
5.5 Потребность строительства в кадрах. Расчет потребности и подбор временных административных, жилых, хозяйственных и культурно-бытовых зданий 66
5.6 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке 68
5.7 Потребность строительства в сжатом воздухе 70
5.8 Потребность строительства в электрической энергии 70
5.9 Потребность строительства во временном водоснабжении 72
5.10 Проектирование временных дорог и проездов 73
5.11 Мероприятия по охране труда и технике безопасности 74

5.12 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов 75
5.13 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана 76
5.14 Определение нормативной продолжительности строительства 77
6 Экономика строительства 78
6.1 Составление локального сметного расчета на отдельный вид общестроительных работ 78
6.2 Структурный анализ локального сметного расчета на общестроительные работы 79
6.3 Структурный анализ локального сметного расчета на возведение металлического каркаса 81
6.4 Основные технико-экономические показатели проекта 82
Заключение 84
Список использованных источников 85
Приложение А – Теплотехнический расчет стены 89
Приложение Б – Теплотехнический расчет покрытия 92
Приложение В – Расчет светопрозрачной конструкции 93
Приложение Г – Локальный сметный расчет на общестроительные работы 94
Приложение Д – Локальный сметный расчет на монтаж металлического каркаса здания 116

ВВЕДЕНИЕ

Дипломное проектирование направлено на систематизацию, закрепление и расширение теоретических знаний и практических навыков по специальности.

Объект строительства – здание столовой «ЗИФ» на 225 мест в Тенькинском районе, Магаданской области.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка проектно-сметной документации на строительство выбранного объекта.

Исходя из цели, поставлены следующие задачи:

– разработка архитектурно-планировочного решения объекта строительства;

– компоновка конструктивной схемы каркаса здания, статический расчет рамы, расчет и конструирование центрально-сжатой колонны;

– провести проектирование столбчатого фундамента;

– разработка объектного строительного генерального плана на возведение надземной части здания и технологической карты на монтаж металлического каркаса здания;

– разработка и анализ локального сметного расчета на общестроительные работы, а также расчет и анализ локального сметного расчета на монтаж металлического каркаса здания.

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.

Итогом выполнения выпускной квалификационной работы стал пакет проектно-сметной документации на строительство здания столовой «ЗИФ» на 225 мест.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Общие данные

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

Настоящий проект здания столовой «ЗИФ» на 225 мест в Тенькинском районе, Магаданской области, разработан в соответствии с требованиями нормативных документов:

- постановления Правительства РФ от16.02.2008 №87 (ред. от12.11.2016, с изм. от 28.01.2017) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения»;
- СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», а также иных нормативных документов, инструкций, рекомендаций, регламентирующих или отражающих требования экологической, санитарногигиенической и противопожарной безопасности, на основании задания на проектирование в рамках дипломного проекта.

1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства

Объект «здания столовой «ЗИФ» на 225 мест в Тенькинском районе, Магаданской области» разрабатывался по нормативам общественного здания административного назначения.

1.1.3 Технико-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства

Технико-экономические показатели по представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – ТЭП

Наименование показателей	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Площадь территории в том числе:	Га	0,11117	
Площадь застройки	$м^2$	1111,70	
Общая площадь здания	$м^2$	2350,84	
Строительный объем	$м^3$	11896,2	
Полезная площадь	$м^2$	1437,34	
Расчетная площадь	$м^2$	1241,05	
Этажность		3	
Кол-во этажей		3	

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

Участок под строительство не находится в зоне затопления, вечной мерзлоты, поэтому специальных мероприятий по подготовке территории проводиться не будет. Производится выравнивание площадки с частичной насыпью, для удобного планирования, отвода воды на существующий проезд и в пониженные участки рельефа. Планируется выемка грунта под проектируемые дорожные покрытия.

План организации рельефа выполнен на основании горизонтальной планировки методом проектных горизонталей с сечением рельефа через 0,1м.

Проектные отметки по зданиям и сооружениям назначены по наружному краю отмостки зданий и сооружений, с учетом нормального водоотвода. Отвод поверхностных вод с площадки решается открытым способом на прилегающую проезжую часть и пониженные участки рельефа.

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Проектная документация на строительство здания столовой «ЗИФ» на 225 мест в Тенькиском районе, Магаданской области, выполнена на основании задания на проектирование, в соответствии с градостроительным планом, топосъемкой земельного участка, требованиями СП 42.13330.2016 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений".

Технические решения соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории российской федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Данный комплект разработан на топографической съемке М 1:500.

Система высот - балтийская.

В соответствии со СП 131.13330.2018 г. Магадан относится к I климатическому району, подрайон 1В.

Рельеф участка спокойный с общим уклоном в юго-западном направлении.

1.3 Архитектурные решения

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

Проект здания столовой «ЗИФ» на 225 мест в Тенькинском районе, Магаданской области.

Здание представляет собой прямоугольный объем, с габаритными размерами в осях 1-8/А-Е 30,0х30,0м.

Основной объем здания столовой «ЗИФ», представляет собой двухэтажный объем, высота 1–го этажа 3,4 м, 2-го этажа 4,0 м.

За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола 1-го этажа здания, что соответствует абсолютной отметке 790,40.

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

Архитектурно-планировочные решения приняты согласно требованиям:

- СП 118.13330.2012 "Общественные здания и сооружения";
- СП 1.13130.2009 "Эвакуационные пути и выходы";
- СП 131.13330.2012 "Строительная климатология";
- СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия";
- СП 4.13130.2013 "Системы противопожарной защиты".

В проекте для служебных помещений принят коридорный тип планировки. Данный тип планировки максимально соответствует требованиям заказчика, технологическим решениям, принятым в проекте, с учетом действующих норм и правил.

Здание запроектировано в металлическом каркасе с устройством наружных навесных стен из сэндвич-панелей.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается за счет совместной работы конструкций каркаса, а также за счет устройства связей в поперечном направлении. Здание запроектировано в связевом каркасе с жестким сопряжением колонн с фундаментами и шарнирным сопряжением с конструкцией покрытия.

Отделка полов крылец предусмотрена с устройством покрытия из керамогранитной плитки с шероховатой поверхностью. Проектом предусмотрено ограждение крылец высотой 1200 мм. Навесы над выходами, что является защитой от атмосферных осадков, выполнены из металлических трубчатых конструкций квадратного сечения (по согласованию с заказчиком).

Покрытие - сотовый поликарбонат.

Двери входные наружные бытовых помещений предусмотрены по ГОСТ 30970-2002 с требуемым сопротивлением теплопередаче не менее 0,88 $м^{2}\cdot{}^{o}С/Вт$.

Окна в здании предусмотрены по ГОСТ 30674-99 в ПВХ переплете, с требуемым сопротивлением теплопередачи не менее 0,64 $м^{2}\cdot{}^{\circ}С/Вт$.

Размеры оконных проемов: 1500х1500(h), 1200х1200(h).

Безотказность оконных приборов и петель, цикл "открывание-закрывание" по ГОСТ 30674-99. Долговечность, условных лет эксплуатации:

a. ПВХ профилей - 20(40)
b. стеклопакетов - 10(20)
c. уплотняющих прокладок - 5(10)

Морозостойкое исполнение не требуется.

Внутренняя отделка решена с использованием высококачественных современных материалов.

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

Здание представляет собой прямоугольный объем, с габаритными размерами в плане 30,0х30,0м.

Основной объем здания столовой «ЗИФ», представляет собой двухэтажный объем, высота 1–го этажа 3,4 м, 2-го этажа 4,0 м.

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

Отделка полов крылец предусмотрена с устройством покрытия керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью. Проектом предусмотрено ограждение крылец высотой 1200 мм. Навесы над выходами, что является защитой от атмосферных осадков, выполнены из металлических трубчатых конструкций квадратного сечения (по согласованию с заказчиком).

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

Внутренняя отделка решена с использованием высококачественных современных материалов.

Стены (перегородки):

- на путях эвакуации - окрашивание защитно-декоративным покрытием универсальным на негорючей основе "Тэпинг" НГ по ТУ 2316-016-87403666-09, цвет светлых тонов.
- санузлов и др. влажных помещений - облицовка керамической плиткой на клею "Флизенклебер".
- помещений персонала - оклейка стеклообоями, окраска водно-дисперсионной акриловой краской.

Самонесущие подвесные потолки из КНАУФ-суперлистов на одинарном каркасе П231 по серии 1.045.9-2.08:

- с побелкой известковым раствором;
- с окрашиванием защитно-декоративным покрытием универсальным на негорючей основе

"Тэпинг" НГ по ТУ 2316-016-87403666-09 на путях эвакуации;

- с окрашиванием водно-дисперсионной акриловой краской в помещениях.

Полы:

- керамическая плитка шероховатая ОАО "Стройфарфор" по ТУ 5752-003-00288024.
- линолеум Tarkett Acczent по ТУ 5771-014-54031669-2005.

- окраска Элакор-ПУ Эмаль-60.

Примечание: более детальное описание отделки помещений согласно их назначению представлено в ведомости отделки помещений и экспликации полов.

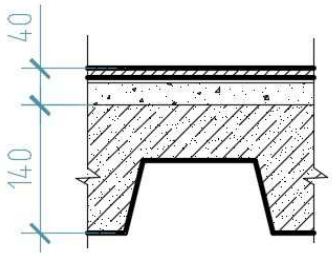
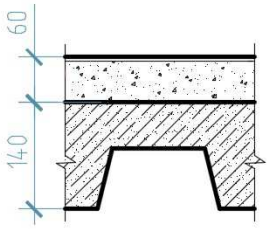
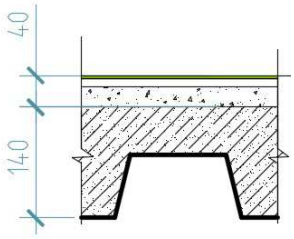
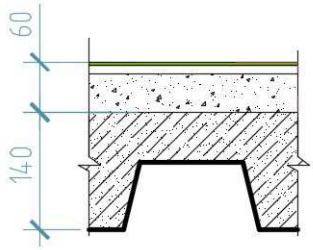
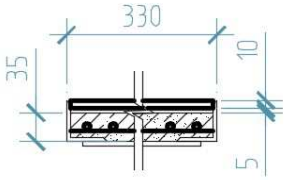
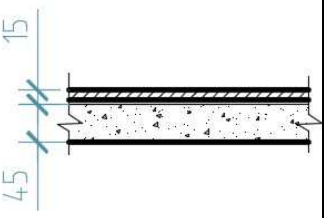
Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей. Окна помещений с постоянным пребыванием людей ориентированы преимущественно на северо-восток.

Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия согласно п.1.6 СП 23-103-2003 расчет влияния шума является предварительной оценкой ожидаемого уровня шума. Окончательная оценка звукоизоляции конструкций должна производится на основании натурных испытаний по ГОСТ27296-87. В случае несоответствия результата натурных испытаний расчетному, в проект необходимо внести изменения в части повышения звуковой комфортности.

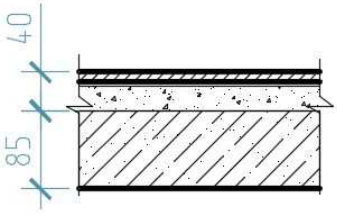
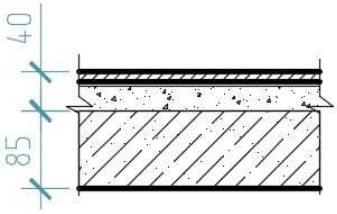
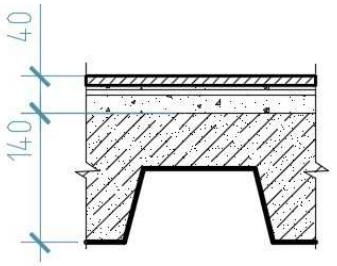
Таблица 1.2 – Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров						Примечание
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	Колонны	Площадь	
104,109,111,112,113,108,117,118,208-220	Подвесной потолок типа «Armstrong»	485,4	Панель типа «Сэндвич» с заводским полимерным покрытием (цвет – RAL 9002) Затирка и шпаклевка смесями «Кнауф» с последующей окраской в 2 слоя краской ВД-КЧ-26А	297,0	-	-	Готовое покрытие стен после монтажа строительных конструкций
101,102,119,114,201,204,205,207,212,141-151	Листы ГКЛВ, затирка и шпаклевка смесями «Кнауф» м последующей окраской в 2 слоя краской ВД-ВА-224	595,13	Панель типа «Сэндвич» с заводским полимерным покрытием (цвет – RAL 9002) Затирка и шпаклевка смесями «Кнауф» с последующей окраской в 2 слоя краской ВД-КЧ-224	613,8			
103,105,106,107,110,216,217	Профлист оцинкованный	-	Панель типа «Сэндвич» с заводским полимерным покрытием (цвет – RAL 9002) Затирка и шпаклевка смесями «Кнауф» с последующей окраской в 2 слоя краской ВД-КЧ-224	224,7			

Таблица 1.3 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь м^2
102,149,142,137,110, 113,119,212,124,130, 129, 145,146,147,154,153, 157, 156,123.2,132,131,125, 101	1, 1а		Покрытие – керамогнитная плита с шероховатой поверхностью, с заполнением швов Ceresit CE 33 Super – 10 мм Клей Ceresit CM 17 – 5 мм Грунтовка водно-дисперсионная – Ceresit CT 17 Стяжка Ceresit CN 178 – 25 мм Основание- монолитное перекрытие – 140 мм	336,56
108,118,203 ,138,161,122,120	2		Покрытие – поливинилхлоридное гомогенное «TARKETT» на клеющей мастике – 5 мм Грунтовка водно-дисперсионная – Ceresit CT 17 Стяжка Ceresit CN 178 – 55 мм Основание- монолитное перекрытие – 140 мм	127,37
112,113,114,115,107, 139.1,109,140,155, 151,135	3		Покрытие – антистатическое-полиплан 1002 в 2 слоя – 4 мм Грунтовка – Праймер 1101 Стяжка Ceresit CN 178 – 30 мм Основание- монолитное перекрытие – 140 мм	143,76
117,116,158	4		Покрытие – антистатическое-полиплан 1002 в 2 слоя – 4 мм Грунтовка – Праймер 1101 Стяжка Ceresit CN 178 – 50 мм Основание- монолитное перекрытие – 140 мм	35,22
150	5		Покрытие – антисткерамогранитная плита с шероховатой поверхностью – 10 мм Клей Ceresit CM 17 – 5 мм Грунтовка – Праймер 1101 Бетон В15 – 35 мм Основание- рифленая сталь	15,74
111	6		Покрытие – антисткерамогранитная плита с шероховатой поверхностью – 10 мм Клей Ceresit CM 17 – 5 мм Грунтовка – Праймер 1101 Бетон В15 – 45 мм Основание- рифленая сталь	31,53

Окончание таблицы 1.3

216,217	7		Покрытие – керамогнитная плита с шероховатой поверхностью, с заполнением швов Ceresit CE 33 Super – 10 мм Клей Ceresit CM 17 – 5 мм Грунтовка водно-дисперсионная – Ceresit CT 17 Бетон В15 – 45 мм Основание- рифленая сталь	35,06
205,207,209,208,202, 201	8		Покрытие – керамогнитная плита с шероховатой поверхностью, с заполнением швов Ceresit CE 33 Super – 10 мм Клей Ceresit CM 17 – 5 мм Грунтовка водно-дисперсионная – Ceresit CT 17 Бетон В15 – 45 мм Основание- рифленая сталь	531,2
203,211,210,214,213, 212	9		Покрытие – керамогнитная плита с шероховатой поверхностью, с заполнением швов Ceresit CE 33 Super – 10 мм Клей Ceresit CM 17 – 5 мм Грунтовка водно-дисперсионная – Ceresit CT 17 Стяжка Ceresit CN 178 – 5 мм Основание- монолитное перекрытие – 140 мм	267,78

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

Помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение. В наружных стенах предусматриваются окна из ПВХ профиля с двухкамерным стеклопакетом, обеспечивающие нормируемый уровень КЕО в расчетной точке помещений. Окна имеют открывающиеся створки. Местоположение, размеры и количество окон и их «разрезка» приняты в соответствии с санитарно-гигиеническими, технологическими, противопожарными и архитектурными требованиями.

Освещенность всех помещений производственной базы осуществляется в соответствии с требованиями СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» [22].

Таблица 1.4 – Спецификация элементов заполнения проемов

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество, шт.			Масса, кг	Примечания
			0,000	+3,600	всего		
		Дверные блоки					
1	ГОСТ 30970-2002	ДПН О С Б Дв 2100-1500-200	2	1	3		
2	ГОСТ 30970-2002	ДПВ О С Б Дв 2100-1500	1	2	3		
3	ГОСТ 30970-2002	ДПН Г С Б Л 2100-900-200	2	-	2		
4	ГОСТ 30970-2002	ДПН О С Б Дв 2100-1800-200	1	-	1		
5	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г С Б Л 2100-900	3	1	4		
6	НПО «Пульс»	ДПМ-01/30 левая 2100-1000	3	4	7		
7	НПО «Пульс»	ДПМ-01/30 правая 2100-1000	1	-	1		
8	НПО «Пульс»	ДПМ-01/30 равнопольная дверь 2100-1000	4	1	5		
9	ГОСТ 30970-2002	ДПН Г С Б Пр 2100-900-200	-	2	2		
10	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г С П Пр 2100-700	2	2	4		
11	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г С П Л 2100-700	2	2	4		
12	ГОСТ 30970-2002	ДПН Г С Б Л 2100-900-100	1	1	2		
13	ГОСТ 30970-2002	ДПН Г С Б Л 2100-1500-100	2	-	2		
14	ГОСТ 30970-2002	ДПН Г С Б Л 2100-800-100	2	-	2		
		Оконные блоки					
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП С СП В2 15-15 ПО М	16	19	35		
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП С СП В2 15-15 О М	-	2	2		
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП С 12-12 Фр П	1	-	1		

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

Принятое вентиляционное оборудование подобрано на заводе-изготовителе таким образом, что уровни звукового давления не превышают допустимые уровни.

Для снижения шума от вентиляционной установки в систему заложены шумоглушители, а также сами установки расположены в выгороженных помещениях - в подпотолочных пространствах и в венткамере.

1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделки интерьеров

Колористическое решение интерьеров определяется при разработке рабочей документации.

1.4 Конструктивные и объемно–планировочные решения

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

Подстилающим грунтом дорожных одежд будут служить насыпные грунты. Рельеф участка спокойный с общим уклоном в южном направлении. Перепад отметок по участку составляет 0,90 м. Почвенно-растительный слой на участке составляет-0.2м.

Участок строительства расположен в 1В климатическом подрайоне, который характеризуется следующими параметрами:

холодный период

- абсолютная минимальная температура: -58ºС;
- температура наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,98: -56ºС;
- температура наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92: -55ºС;
- расчетная снеговая нагрузка (для IV географического района): -2,4 кПа(240кгс/м²);

теплый период

-температура воздуха обеспеченностью 0,98: 23,0ºС;

- абсолютная максимальная температура: 32ºС;
- максимальная температура наиболее теплого месяца: 15,1ºС.

Зона влажности: сухая.

Осадки: за апрель-октябрь в Магадане выпадает 257 мм осадков.

Ветровой режим

Преобладающие направления ветра в течение всего года – юго-восточное, их повторяемость составляет 75-80%. Среднегодовая скорость ветра – 5,0 м/с.

Нормативная глубина сезонного промерзания для суглинка 3,2м.

Интенсивность сейсмического воздействия для г. Магадана принимается равной 8,8,9 баллов. Сейсмичность оценивается по СП 14.13330.2014 карта А, В, С (массовое строительство).

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

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

Здание представляет собой прямоугольный объем, с габаритными размерами в плане 30,0х30,0м из сборного металлического каркаса, представляющего собой системы стальных несущих рам, расположенных с шагом 6,0 м и обеспечивающих устойчивость и геометрическую неизменяемость здания в поперечном направлении; в продольном направлении устойчивость здания обеспечивается системой вертикальных связей и распорок.

Колонны, ригели покрытия, балки перекрытия – сварные, двутавровые сечения.

Ограждающие конструкции – сэндвич панели толщиной 250 мм стены, 200 покрытие.

- фундаменты – монолитные, железобетонные столбчатые размерами 2100х2100 мм.

Конструкции разработаны в соответствии с указаниями СП 63.13330.2012 "Бетонные и железобетонные конструкции", СП 52-101-2003 "Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры", "Руководства по конструированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона", СП 28.13330.2012 "Защита строительных конструкций от коррозии" СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции", СП 15.13330.2012 "Каменные и армокаменные конструкции", СП 16.13330.2017 "Стальные конструкции".

При производстве работ по устройству фундамента руководствоваться указаниями СП 45.13330.2012 "Земляные сооружения, основания и фундаменты.

Класс бетона монолитных конструкций, класс и марки стали указаны на чертежах.

Сварку выполнять электродами Э42 по ГОСТ 9467-75*.

Проектом предусмотрено выполнение огнезащиты металлических конструкций краской огнезащитной вспучивающейся ОЗК-1 (ТУ 2316-002-54737814-03) по грунтовке ГФ-021.

1.4.3 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения

В проекте для служебных помещений принят коридорный тип планировки. Данный тип планировки максимально соответствует требованиям заказчика, технологическим решениям, принятым в проекте, с учетом действующих норм и правил. Вблизи входа в служебные помещения в осях 4-5/А предусмотрено размещение помещения камеры отходов, мойка тары/кладовая посуды, далее помещение мучных изделий.

Здание запроектировано в металлическом каркасе с устройством наружных навесных стен из сэндвич-панелей.

1.4.4 Мероприятия по защите строительных конструкций от разрушения

Строительные конструкции запроектированы в соответствии с требованиями ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований» [14].

Защита строительных конструкций от разрушения обеспечивается соблюдением требованием строительных норм и правил:

- СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» [15];
- СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» [16];
- СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции» [17];
- СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры» [18];
- СП 64.13330.2017 «Деревянные конструкции» [19];
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [8];
- СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии» [20];
- СП 17.13330.2017 «Кровли» [21].

Для железобетонных конструкций, подвергающихся воздействию отрицательных температур, принят бетон не ниже марки F75 по морозостойкости.

Для защиты железобетонных заглубленных в грунт конструкций от отрицательных температур и грунтовых вод фундаменты выполняются из бетона F75 по морозостойкости и W4 по водонепроницаемости.

Марки стали для несущих конструкций приняты по таблице В.1 приложения В [16]. Для защиты от коррозии все открытые поверхности стальных элементов, кроме оцинкованных, окрашиваются лакокрасочными материалами I группы по Приложению 15 [20] по грунтовке ГФ-021 (ГОСТ 25129-82*).

1.5 Перечень мероприятий по охране окружающей среды

Охрана труда представляет собой систему обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

Правовые, социально-экономические, лечебно-профилактические положения по охране труда работников обеспечены законодательством РФ: Конституцией РФ, Кодексом законов о труде (N197-ФЗ от 30.12.2001г.) и др.

Работники организации должны пройти обучение и проверку знаний по охране труда; должна проводиться аттестация рабочих мест по условиям труда.

1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

1.6.1 Описание системы пожарной безопасности объекта капитального строительства

Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя:

− систему предотвращения пожара;

− систему противопожарной защиты;

− комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Предотвращение пожара достигается исключением условий образования горючей среды и (или) исключением условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания.

Предотвращение образования горючей среды предотвращение источников зажигания на проектируемом объекте обеспечивается:

− максимально возможным применением негорючих и трудногорючих строительных материалов и конструкций;

− выполнением силовой питающей и распределительной сети,

− осветительной проводки кабелями с негорючей изоляцией;

− разработку мероприятий по действиям администрации и персонала на случай возникновения пожара.

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

Противопожарные преграды представляют собой:

- Узлы сопряжения строительных конструкций предусматриваются с пределом огнестойкости не менее предела огнестойкости конструкций, противопожарные преграды рассекают подвесные потолки;

- Окна в противопожарных преградах отсутствуют, а двери имеют нормируемый предел огнестойкости и устройства для самозакрывания и уплотнения в притворах. Кроме того, дверные проёмы в указанных противопожарных перегородках соответствуют нормативным требованиям в части обеспечения требуемой огнестойкости (тип заполнения проёмов не ниже 1-го);

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

- При прокладке трубопроводов, кабелей и проводов через ограждающие конструкции (стены, перекрытия или их выхода наружу) с нормируемыми пределами огнестойкости и пределами распространения огня заполнение зазоров между трубопроводами, проводами, кабелями и трубой (коробом,

проемом) предусматривается легко удаляемой массой из несгораемого материала. В качестве тепловой изоляции инженерных коммуникаций предусматриваются негорючие или трудно горючие материалы (имеющие сертификат или протокол испытаний);

- Строительные конструкции, применяемые при строительстве, не способствуют скрытому распространению горения. Все нормируемые строительные конструкции, использующиеся при возведении здания соответствуют классу пожарной опасности К0.

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

Для обеспечения эвакуации людей из здания в случае возникновения пожара предусмотрено использование фотолюминесцентной эвакуационной системы для обозначения:

- путей эвакуации;
- эвакуационных дверей (аварийных выходов);
- опасных мест, расположенных вдоль путей эвакуации;
- мест размещения спасательных средств, средств противопожарной и противоаварийной защиты, средств связи;
- объектов оперативного опознания.

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

В соответствии с требованиями статей 76 и 90 Технического регламента [10] реализация комплекса данных мероприятий обеспечивается:

− своевременным прибытием подразделений пожарной охраны к месту вызова;

− устройством пожарных проездов и подъездных путей для пожарной техники, совмещенных с функциональными проездами и подъездами;

− обеспечением доступа персонала пожарных подразделений и пожарной техники в здания и на кровлю зданий (устройство наружных пожарных лестниц и других средств подъёма);

− устройством наружного и внутреннего противопожарного водопровода;

− выполнением светоуказателей расположения пожарных гидрантов и огнетушителей;

− оборудованием объекта автоматической установкой пожарной сигнализации, оповещения о пожаре и аварийного освещения; − средствами индивидуальной защиты пожарных, принимающих участие в тушении пожара.

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

Категория здания и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности определяется ст. 27 Технического регламента [10], разделами 5 и 6 СП 12.13130.2009* [12].

Степень огнестойкости здания – II.

Класс функциональной пожарной опасности Ф1.1 (СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»);

Класс конструктивной пожарной опасности – С0 (СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты (с Изменением N 1)».

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

Выбор установок противопожарной защиты сделан в соответствии с требованиями СП 5.13130.2009 «Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические», выбор типа системы оповещения людей о пожаре сделан в соответствии с требованиями СП 3.13130.2009 «Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре». Установки противопожарной защиты предназначены для своевременного обнаружения и регистрации возникновения пожара в защищаемых помещениях, оповещения службы охраны и дежурного персонала.

1.7 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

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

Создание безбарьерной среды с целью облегчения интеграции инвалидов в общество подразумевает исключение следующих барьеров:

- физических или материальных (ступени, пороги, узкие двери и проходы, отсутствие лифтов и подъемников, недоступные туалеты и т.д.);
- информационных (мелкий, не читаемый шрифт, отсутствие альтернативных форм предоставления информации, отсутствие информации о доступных путях передвижения и т.д.).

1.7.2 Обоснование принятых конструктивных, объемно–планировочных и иных технических решений, обеспечивающих безопасное перемещение инвалидов на объектах, указанных в подпункте «а» настоящего пункта, а также их эвакуацию из указанных объектов в случае пожара или стихийного бедствия

Принятые архитектурные решения:

1. Установка алюминиевой утепленной беспороговой двери, шириной 1400мм в свету;
2. Установка над входом тепловой завесы.
3. Устройство отдельной кабины санузла для МГН с оснащением специальными санитарно-техническими приборами, установкой тревожной кнопки вызова, крючков для костылей и одежды, сушка рук, держатель для туалетной бумаги и мыла.
4. Ширина проемов на путях эвакуации для установки беспороговых дверей – 1100 мм, в свету.

2 Расчетно-конструктивная часть

2.1 Исходные данные для проектирования

Назначение здания – столовая «ЗИФ» на 225 мест;

Район строительства – Тенькинская область, Магаданская область;

Расчетная температура наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,98 – -32ºС;

Пролет здания в осях А-Е - 30 м;

Длина здания – 30 м;

Отметка низа покрытия H_0 = 11,850м;

Материал – сталь: колонна – класса С245, балка покрытия и перекрытия– класса С245.

Заводские соединения – сварные, монтажные соединения – болтовые.

2.2 Компоновка конструктивной схемы каркаса здания

Шаг колонн назначен В = 6м, которые жестко сопряжены с балками перекрытия и стропильными балками. Привязку наружной грани колонны к продольным координационным осям А и Е принята центральная. При заданной длине здания 30 м, устройство температурного шва не требуется. Сопряжение колонн с фундаментами принято жестким. Стены, выполнены из сэндвич-панелей, кровля здания выполнена из сэндвич-панелей послойной сборки.

Высота сечения колонны по ряду Б, в первом приближении соответствуют двутавру 25К1. Профили подобраны из условий жесткости, а также величин нагрузок на перекрытие. Схема расположения элементов приведена на рисунке 2.1.

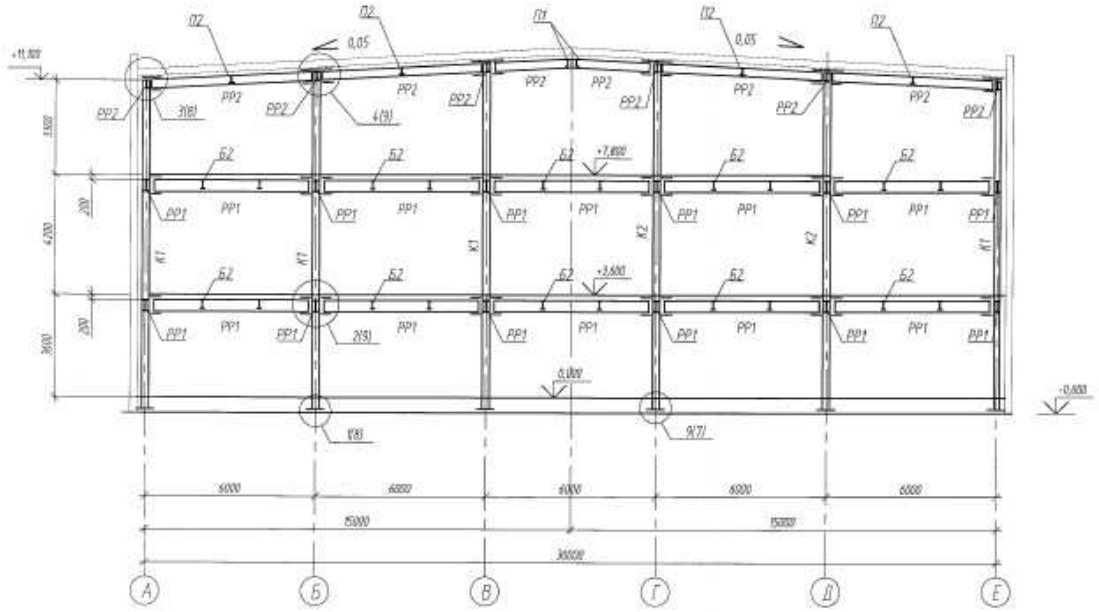


Рисунок 2.1 – Компоновочная схема поперечной рамы здания

2.3 Сбор нагрузок на поперечную раму

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

ПОСТОЯННЫЕ НАГРУЗКИ

Таблица 2.1 – Нагрузки на стропильную балку

Состав кровли	Ед. измерения	Нормативная нагрузка	Коэф.надеж. по нагрузке	Расчетная нагрузка
Сэндвич панель послойной сборки с минераловатным утеплителем t=300 мм, р=29,44 кг/м^2	кН/м^2	0,289	1,3	0,376
Несущие конструкции покрытия	кН/м^2	0,08	1,05	0,084
Балки 35Б2; связи тр.120х5, тр.100х4		0,0049+0,001= 0,0059	1,05	0,0062
Итого		0,869		0,466

Расчетная постоянная нагрузка на 1 погонный метр ригеля покрытия, определяется по формуле (2.1)

$$q_1 = \left(\frac{q_r}{\cos\alpha}\right) \cdot B = 0,466 \cdot 6 = 2,8\text{кН/м} \qquad (2.1)$$

где α – угол наклона кровли к горизонту;
В – шаг рам.

Нагрузка от веса колонн, определяется по формуле (2.2)

- колонны по осям А-Е из двутавра 25К1 с линейной плотностью m_1 = 62,6кг/м и длиной l_1 = 11,850м

$$G_{k1} = m_1 \cdot \gamma_f \cdot l_1 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} = 62,6 \cdot 1,05 \cdot 11,850 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} = 7,64\text{кН} \qquad (2.2)$$

$$G_{k2} = m_1 \cdot \gamma_f \cdot l_2 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} = 62,6 \cdot 1,05 \cdot 12,20 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} = 7,87\text{кН}$$

Стены здания выполнены из сэндвич-панелей, выпускаемых ООО «Термолэнд». Раскладка панелей – горизонтальная. Марка панелей – ТМСМ. Размеры панелей в мм: длина – 5980мм, ширина – 1190мм, толщина – 250мм. Технические характеристики панелей приняты согласно [6, прил. Д].

Цокольная часть стен выполнена из легкобетонных панелей шириной 1200мм.

Нагрузка от стенового ограждения составит:

Таблица 2.2 – Нагрузка от веса стенового ограждения

	Ед. измерения	Нормативная нагрузка	Коэф.надеж. по нагрузке	Расчетная нагрузка
Стеновая сэндвич панель с минераловатным утеплителем t=250 мм, m=22,07 кг.	кН/м^2	0,264	1,3	0,343
Итого:	кН/м^2	0,264		0,343

Нагрузка от веса стены

$G_s = 0{,}343 \cdot 11{,}0 \cdot 6 = 22{,}64$кН – сосредоточенная нагрузка;

$M_s = G_s \cdot l_3 = 22{,}64 \cdot 0{,}268 = 6{,}07$ кН·м – момент от стеновых панелей.

где $l_3 = 0{,}5 \cdot 250 + 20 + 0{,}5 \cdot 246 = 268$ мм – эксцентриситет приложения G_{ns} по отношению к расчётной оси рамы.

Нагрузки от собственного веса конструкций перекрытия

$$m_{перекрытия} = 3{,}82\ \frac{кН}{м^2};$$

$$m_{бн} = \frac{m^{c}_{бн} \cdot l_{бн} \cdot n}{L_p \cdot 6} = \frac{25{,}8 \cdot 6 \cdot 10}{9 \cdot 6} = 0{,}281\ \frac{кН}{м^2};$$

$$q_2 = (3{,}82 + 0{,}281) \cdot 6 = 24{,}6\ \frac{кН}{м}.$$

Загружение поперечной рамы здания постоянными нагрузками показано на рисунке 2.2.

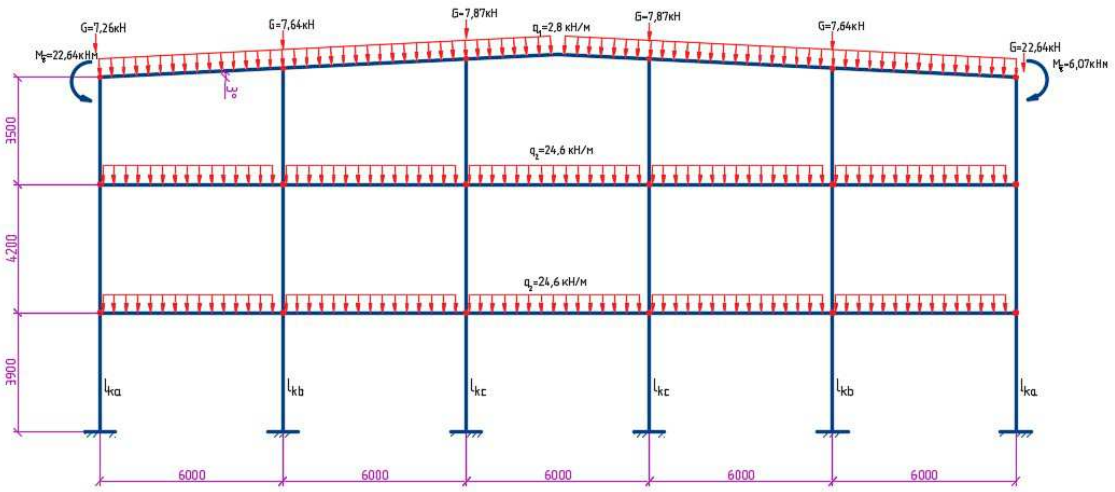


Рисунок 2.2 – Постоянные нагрузки на раму

Временные нагрузки

Снеговая нагрузка:

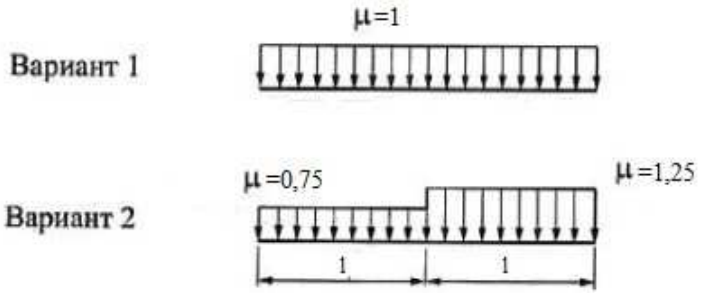


Рисунок 2.3 – Варианты схем приложения снеговой нагрузки на двускатную кровлю

Значения снеговой нагрузки на ригель поперечной рамы без подстропильных конструкций подсчитано по формуле (2.3) на 1 п.м:

$S_0 = S_g \cdot \mu \cdot c_e \cdot c_t = 3{,}2 \cdot 1 \cdot 0{,}754 \cdot 1 = 2{,}41$ кН/м – нормативное значение (2.3)

$S_p = S_0 \cdot \gamma_f \cdot B = 2{,}41 \cdot 6 \cdot 1{,}4 = 20{,}24$ кН/м – расчетное значение

Строительство ведется в г. Магадан - V снеговой район. Вес снегового покрова $S_g = 3{,}2$ кН/м^2, принимаемый по [2, табл. 10.1],

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

γ_f –коэффициент надежности по нагрузке;

c_t – термический коэффициент;

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

$c_e = (1{,}2 - 0{,}1 \cdot v \cdot \sqrt{k}) \cdot (0{,}8 + 0{,}002 \cdot b) = (1{,}2 - 0{,}1 \cdot 3{,}9 \cdot \sqrt{0{,}687}) \cdot (0{,}8 + 0{,}002 \cdot 30) = 0{,}754$ (2.4)

B – шаг рам.

При $\mu = 1$

$S_{01} = 0{,}754 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 3{,}2 = 2{,}41$ кН/м^2.

При $\mu = 0{,}75$

$S_{02} = 0{,}754 \cdot 1 \cdot 0{,}75 \cdot 3{,}2 = 1{,}81$ кН/м^2.

При $\mu = 1{,}25$

$S_{02} = 0{,}754 \cdot 1 \cdot 1{,}25 \cdot 3{,}2 = 3{,}02$ кН/м^2.

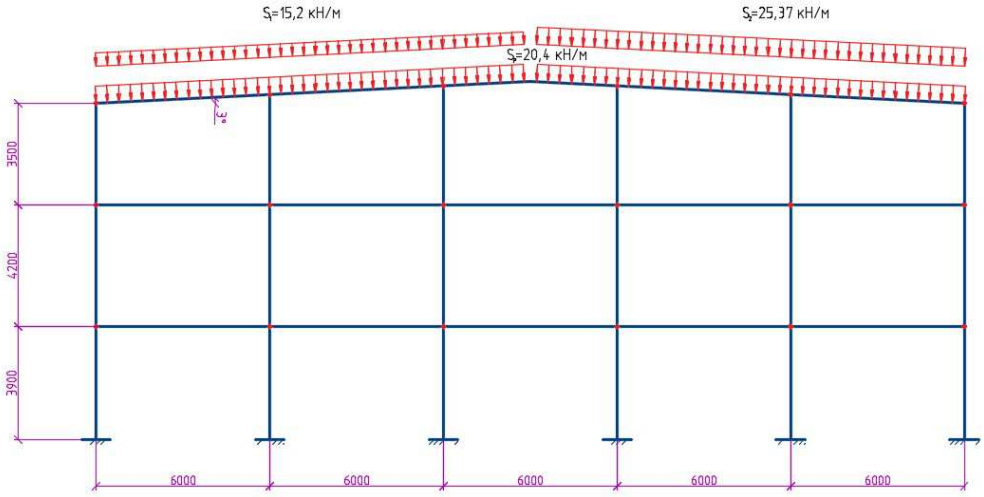


Рисунок 2.4 – Снеговая нагрузка на раму

Ветровая нагрузка:

В проекте местом строительства является г. Магадане, который согласно [2, табл. 11.1] расположен в V районе по скоростному напору ветра, и для него w_0 = 0,60 кН/м^2.

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

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

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

$q_{eq} = W_0 \cdot \gamma_f \cdot c_e \cdot B$ = 0,60 · 1,4 · 0,8 · 6 = 4,032 кН/м;

с заветренной стороны

$\bar{q}_{eq} = W_0 \cdot \gamma_f \cdot c_e \cdot B$ = 0,60· 1,4 · 0,5 · 6 = 2,52 кН/м.

где γ_f – коэффициент надежности для ветровой нагрузки γ_f = 1,4;

c_e – аэродинамический коэффициент внешнего давления;

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

Сосредоточенные нагрузки с грузовой площади A_1 (3х6м) выше отметки ригеля:

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

H ≤ 5м	H ≤ 10м	H =11,1м	H =11,85м
k=0,5	k=0,65	k=0,672	k=0,687

Отметка +5,000

С наветренной стороны:

$W_{расч1}=\gamma_f \cdot \gamma_n \cdot \omega_0 \cdot k \cdot \cdot C_e=1,3 \cdot 1,4 \cdot 0,60 \cdot 0,5 \cdot 0,8 \cdot 6=2,62$ кН/м;

С подветренной стороны:

$W_{расч1}'=\gamma_f \gamma_n \cdot \omega_0 \cdot k \cdot C_e=1,3 \cdot 1,4 \cdot 0,60 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 6=1,64$ кН/м;

Отметка +10,000
С наветренной стороны:

$W_{расч1}=\gamma_f \cdot \gamma_n \cdot \omega_0 \cdot k \cdot \cdot C_e=1,3 \cdot 1,4 \cdot 0,60 \cdot 0,65 \cdot 0,8 \cdot 6=3,4$ кН/м;

С подветренной стороны:

$W_{расч1}'=\gamma_f \gamma_n \cdot \omega_0 \cdot k \cdot C_e=1,3 \cdot 1,4 \cdot 0,60 \cdot 0,65 \cdot 0,5 \cdot 6=2,13$ кН/м;

Отметка +11,850
С наветренной стороны:

$W_{расч1}=\gamma_f \cdot \gamma_n \cdot \omega_0 \cdot k \cdot \cdot C_e=1,3 \cdot 1,4 \cdot 0,60 \cdot 0,687 \cdot 0,8 \cdot 6=3,6$ кН/м;

С подветренной стороны:

$W_{расч1}'=\gamma_f \gamma_n \cdot \omega_0 \cdot k \cdot C_e=1,3 \cdot 1,4 \cdot 0,60 \cdot 0,687 \cdot 0,5 \cdot 6=2,25$ кН/м;

Загружение рамы ветровой нагрузкой показано на рисунке 2.5.

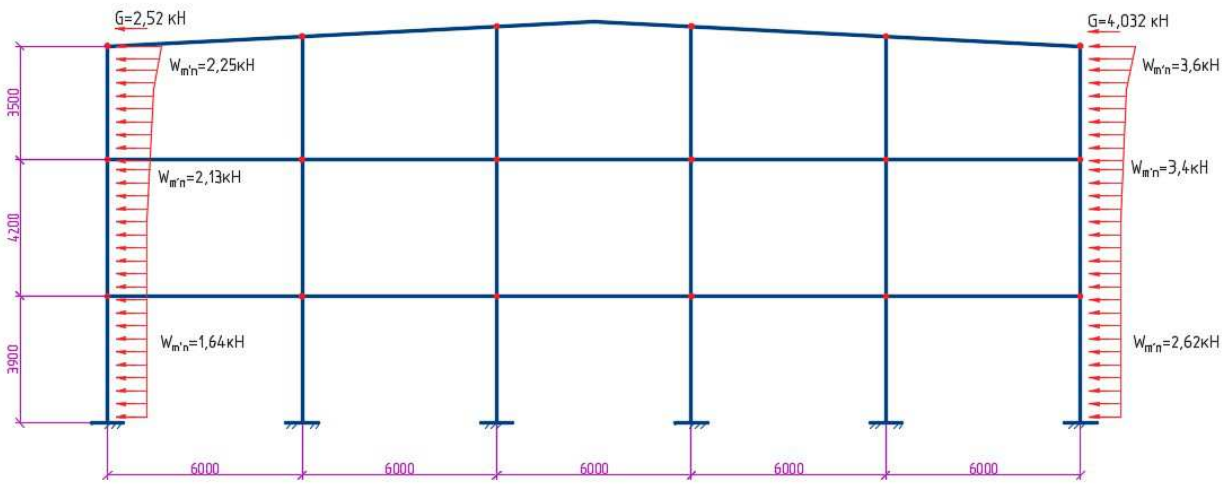


Рисунок 2.5 – Схема загружения от ветровой нагрузки

2.4 Статический расчет рамы

Для расчета принимаем следующие жесткостные характеристики:
Ригель рамы из I 35Б2:

$EI = EI = 2{,}06 \cdot 10^5 \cdot 10^3 \cdot 13560 \cdot 10^{-8} = 279{,}33 \cdot 10^2$ кН·м^2;

$EA = EA = 2{,}06 \cdot 10^5 \cdot 10^3 \cdot 63{,}14 \cdot 10^{-4} = 130{,}0 \cdot 10^4$ кН·м^2;

Колонны по осям А-Е из I 25К1:

$EI_{КА} = EI_{КД} = 2{,}06 \cdot 10^5 \cdot 10^3 \cdot 9171 \cdot 10^{-8} = 188{,}92 \cdot 10^2$ кН·м^2;

$EA_{КА} = EA_{КД} = 2{,}06 \cdot 10^5 \cdot 10^3 \cdot 79{,}72 \cdot 10^{-4} = 164{,}2 \cdot 10^4$ кН·м^2;

Все исходные данные для статического расчета поперечной рамы сведены в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 – Исходные данные для расчета поперечной рамы

Показатель	Расчетное значение
Расчетные пролеты рамы, L_{ef} (оси А-Е)	30
Длина колонны по осям А-Е до низа ригеля покрытия, м	переменная
Изгибные и продольные жесткости ригелей и колонн: EI_r, кН·м^2 EA_r, кН EI_{KA}, кН·м^2 EA_{KA}, кН EI_{KE}, кН·м^2 EA_{KE}, кН	 $2779{,}33 \cdot 10^2$ $130{,}0 \cdot 10^2$ $188{,}92 \cdot 10^2$ $164{,}2 \cdot 10^4$ $188{,}92 \cdot 10^2$ $164{,}2 \cdot 10^4$
Постоянная нагрузка на ригель покрытия q_1, кН/м	2,8
Вес колонны (оси Б-Д) G_{K1}, кН	7,64
Вес стены без учета веса цокольной панели G_s, кН	22,64
Момент от веса стены M_s, кН·м	6,07
Снеговая нагрузка на ригель р, кН/м	20,4
Постоянная нагрузка на ригель перекрытия q_2, кН/м	24,6
Ветровая нагрузка:	
Распределённая на колонну с наветренной стороны q_{eq}, кН/м +5,000	2,62
+10,000	3,4
+11,850	3,6
то же с подветренной $\overline{q}_{eq}$, кН/м +5,000	1,64
+10,000	2,13
+11,850	2,25
Сосредоточенная вдоль ригеля с наветренной стороны W, кН	4,032
То же с подветренной стороны $\overline{W}$, кН	2,52

2.5 Расчет и конструирование ригеля Р1

Расчет поперечной рамы выполнен в программе «SCAD» версии 21.1. На следующих страницах приведены эпюры усилий M и N. Информация составлена на основе данных таблицы 2.4 и расчетной схемы (рисунок 2.6), в которую введена нумерация узлов, стержней (цифры в кружках) и типов сечений (цифры в квадратиках). Полученные усилия от комбинаций загружений приведены в таблице 5 и для упрощения обозначений приведены номера загружений.

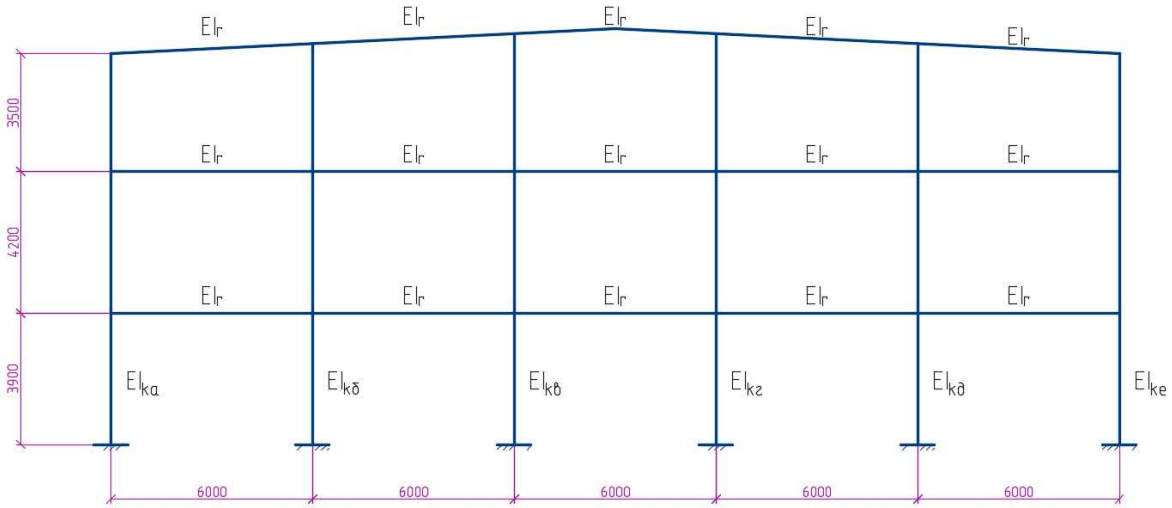


Рисунок 2.6 – Расчетная схема рамы для составления информации к программе «SCAD»

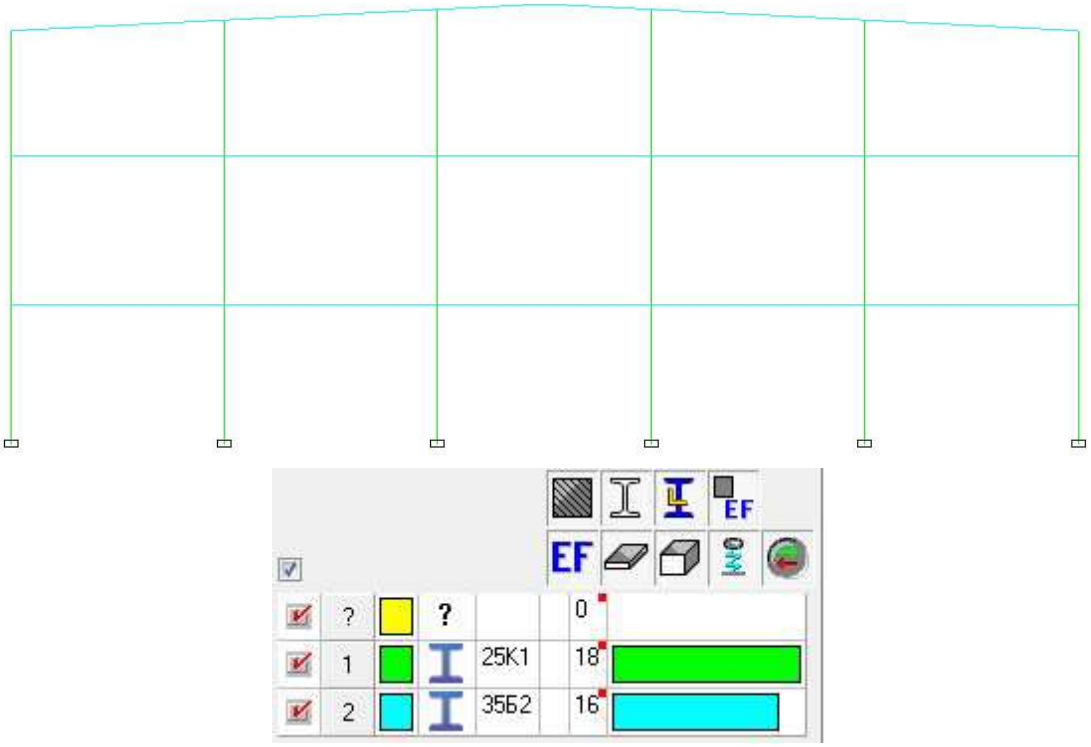


Рисунок 2.7 – Расчетная схема рамы в программном комплексе Scad Office

Эпюры для постоянной нагрузки:

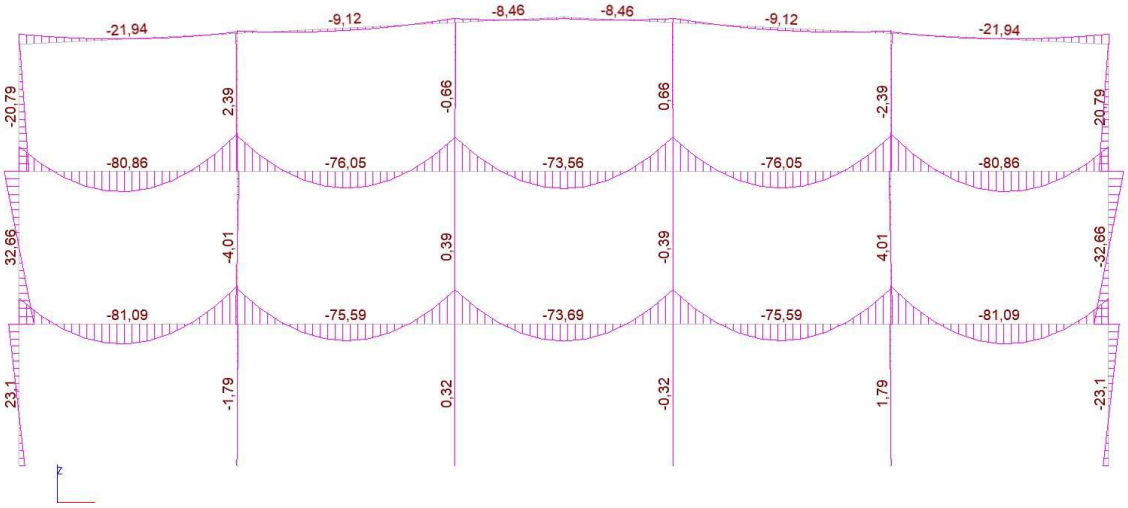


Рисунок 2.8 – Эпюра М

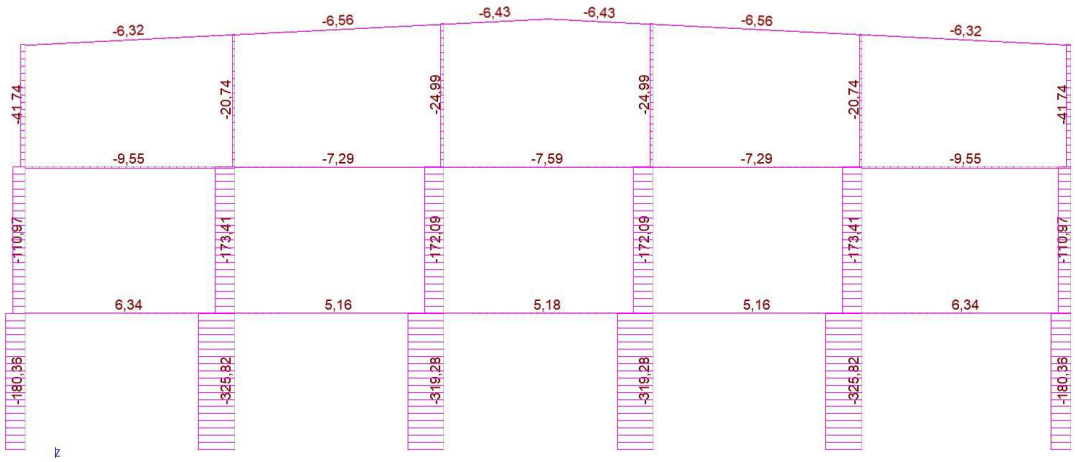


Рисунок 2.9 – Эпюра N

Эпюры для снеговой нагрузки

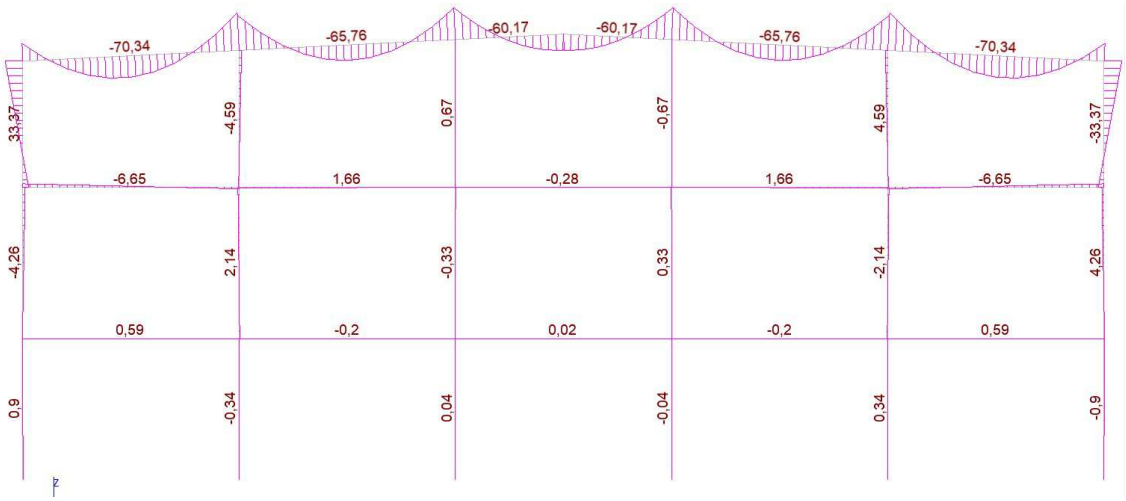


Рисунок 2.10 – Эпюра М

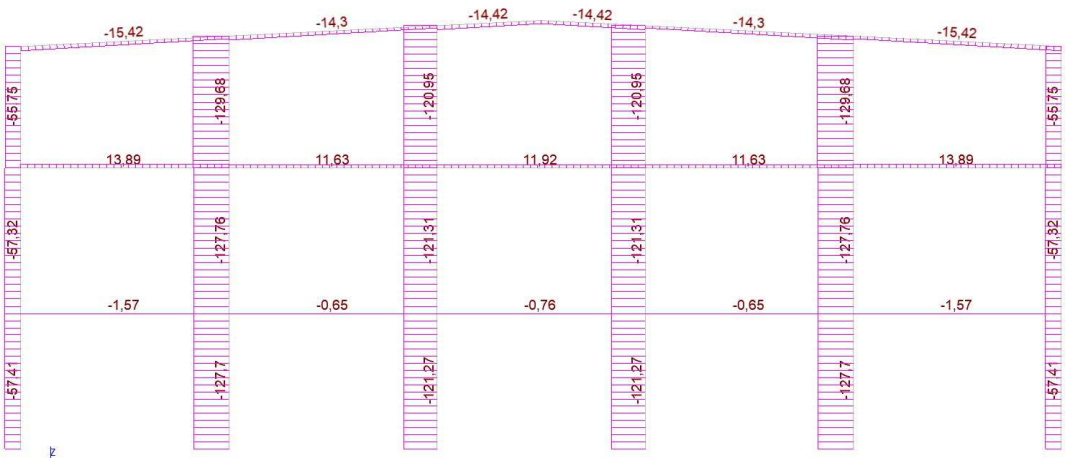


Рисунок 2.11 – Эпюра N

Эпюры для кратковременной ветровой нагрузки (с правой стороны)

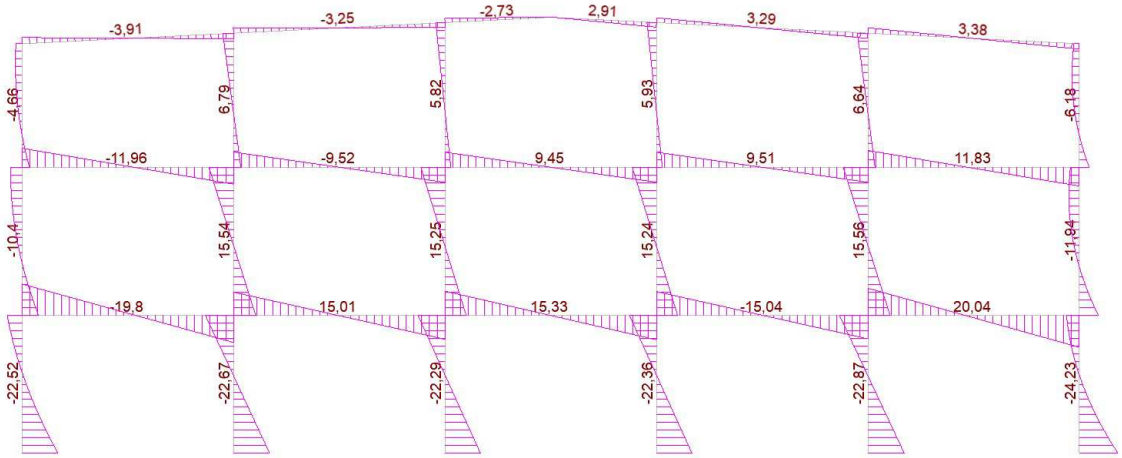


Рисунок 2.12 – Эпюра M

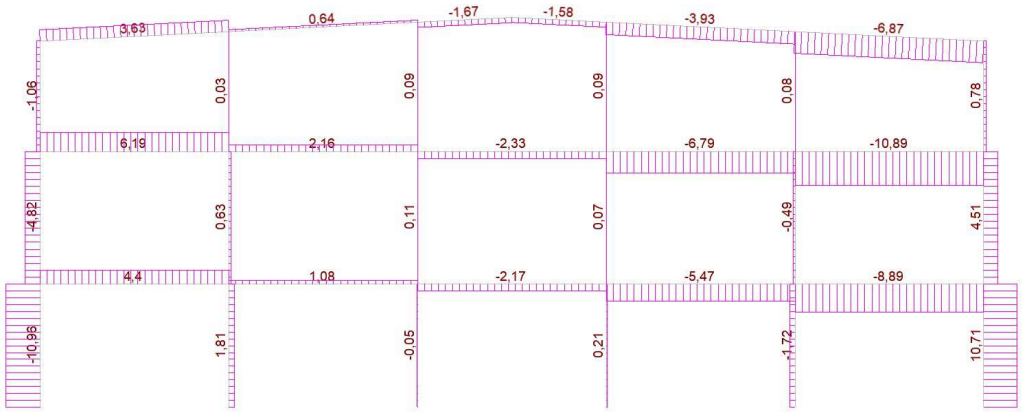


Рисунок 2.13 – Эпюра N

Таблица 2.4 – Усилия от комбинаций загружений в поперечной раме

Элемент рамы*	Усилия	Комбинации загружений в стержнях рамы**		
		1+2	1+3	1+2+3
Колонна по оси Б	N	-453,52	-324,01	-455,25
Ригеля покрытия	M Q	73,45 -72,62	25,85 -12,77	76,8 -73,74
* Номера стержней приняты в соответствии с рисунком 5. ** Номера загружений (на схемах и столбцах таблицы означают: 1 – постоянная нагрузка, 2 – снеговая нагрузка, 3 – ветровая нагрузка с левой стороны, , Усилия, принятые для дальнейших расчетов, выделены **полужирным очертанием**.				

По результатам статического расчета рамы усилия, действующие в несущих элементах рамы приняты равными:

Для колонны по оси Б: N = 455,25 кН.

Для ригеля покрытия: M= 76,8 кНм, Q= -73,74 кН

2.7 Расчет и конструирование центрально-сжатой колонны

Исходные данные:

Колона спроектирована по оси Б.

Колонна – сплошная, из прокатного двутавра по ГОСТ 26020-83, тип К.

Материал – сталь С245 с $R_y = 240 МПа$ при толщине проката от 2 до 20мм [6, прил. В, табл. В.4].

Расчетная нагрузка на колонну принята из статического расчета рамы

N = 455,25 кН

Для элементов колонны принята механизированная дуговая сварка порошковой проволокой ПП-АН-3 ($МДС_{пп}$) по [6, прил. Г, табл. Г1], положение швов – нижнее.

Конструктивный расчет стержня колонны

Геометрические длины колонны:

$I_x = H + h_b$ =3900+500 = 4400 мм;

$I_y = H + h_b$ = 3900+500=4400 мм.

Здесь H = 3900мм – отметка до низа перекрытия второго этажа;

h_b = 500мм – заглубление колонны в фундамент; Расчетные длины колонны

$l_{ef,x} = \mu_x \cdot I_x$ = 0,5 · 4400= 2200 мм;

$l_{ef,y} = \mu_y \cdot I_y = 0,5 \cdot 4400 = 2200$ мм.

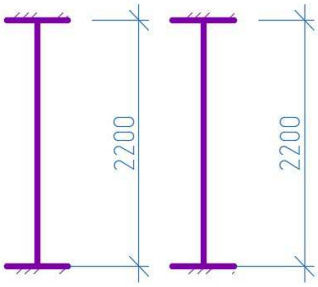


Рисунок 2.14 – Схема защемления колонны

Рассмотрена проверка устойчивости стержня колонны из I 25К1, принятого при компоновке поперечной рамы каркаса.

Геометрические характеристики сечения по сортаменту [6, прил. Ж, табл. Ж.4]:

$$A = 79,72 см^2;\ i_x = 6,23 см;\ i_y = 10,73 см;\ \lambda_x = \frac{l_{ef,x}}{i_x} = \frac{220,0}{6,23} = 35,31;$$

$$\lambda_y = \frac{l_{ef,y}}{i_y} = \frac{220,0}{10,73} = 20,5\ \ \overline{\lambda}_y = \lambda_y \sqrt{R_y / E} = 35,31\sqrt{240 / 2,06 \cdot 10^5} = 1,2;$$

Для обеспечения устойчивости стержня нормальное напряжение от расчетной нагрузки должно быть меньше критического; это условие устойчивости

$$\frac{N}{\varphi \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{455,25}{0,878 \cdot 79,72 \cdot 240 \cdot 10^{-1}} = 0,65 < 1.$$

Здесь коэффициент продольного изгиба $\varphi = 0,878$ подсчитан по наибольшей гибкости $\overline{\lambda}_y = 1,2$ [6, табл. И1, прил. И].

Условие выполняется.

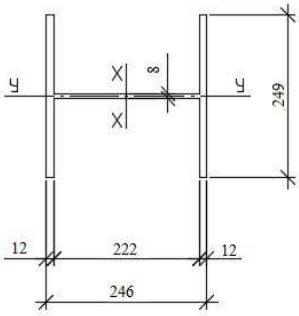


Рисунок 2.15 – Сечение стержня колонны

Предельная гибкость стержня колонны [1, табл. 32]

$[\lambda] = 180 - 60\alpha = 180 - 60 \cdot 0,65 = 141$, где коэффициент α подсчитан по формуле $N/(\varphi \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c) \geq 0,5$. λx < [λ] или 74,44< 141 – условие выполняется

Общая устойчивость стержня колонны обеспечена.

Нормальные напряжения в плоскости его наибольшей гибкости

$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot A} = \frac{455,25 \cdot 10}{0,878 \cdot 79,72} = 65,04 МПа < R_y \gamma_c = 240 МПа.$$

Проверка местной устойчивости элементов стержня из прокатного профиля типа К не требуется.

Проверена необходимость укрепления стенки колонны поперечными ребрами жесткости [1, п.7.3.3]. Они необходимы, если $h_{ef} / t_w \geq 2,3 \cdot \sqrt{E / R_y}$, где h_{ef} - расчетная высота стенки; для прокатного двутавра $h_{ef} = h - 2 \cdot (2t_f)$.

Для стержня колонны $h_{ef} = 246 - 2 \cdot (2 \cdot 12) = 198 мм$ и $198/8 < 2,3 \cdot \sqrt{2,06 \cdot 10^5 / 240}$ или 24,75 < 58,35.

Поскольку поперечные рёбра жёсткости не требуются, и колонна рассмотрена как отправочный элемент (габариты колонны позволяют транспортировать её полностью к месту монтажа), то согласно [1, п.7.3.3] необходимо укрепить стенку колонны не менее, чем двумя ребрами жесткости по рисунку 8.

Размеры поперечных ребер жесткости:

$$b_r \geq h_w / 30 + 40 = 222 / 30 + 40 = 47,4 мм;$$

$$t_r \geq 2b_r \cdot \sqrt{R_y / E} = 2 \cdot 47,4 \cdot \sqrt{240 / 2,06 \cdot 10^5} = 3,23 мм.$$

Принятые размеры ребер жесткости $b_r = 90 мм, t_r = 6 мм$.

Поперечные ребра приварены к колонне сплошным двухсторонним швом с катетом $k_f = 5 мм$ [6, табл. Г.4, прил. Г].

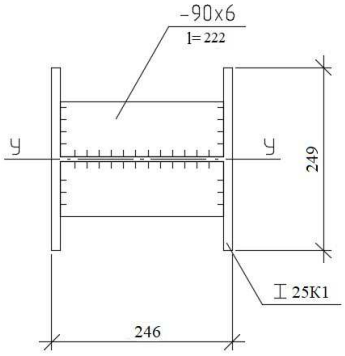


Рисунок 2.16 – Стержень колонны с поперечными ребрами жесткости

2.8 Расчет ригеля покрытия

Исходные данные.

Балки – прокатные, из двутавров 35Б2, по ГОСТ 26020-83, тип Б; пролет балки $l_{б.н.}$ = 6 м. Материал – сталь С245 по ГОСТ 27772-88* с R_y = 240МПа при t = 2…20мм; R_s = 0,58R_y = 139,2МПа. Расчетные характеристики стали приняты по [6, прил. В.4, В.5].

Вертикальный предельный прогиб f_u(6) = 1/208 (подсчитан по линейной интерполяции между 200(6м) и 250(12м)) [2, прил. Е, табл. Е.1]

По результатам статического расчета рамы усилия приняты равными:

M= 76,8 кНм, Q= -73,74 кН

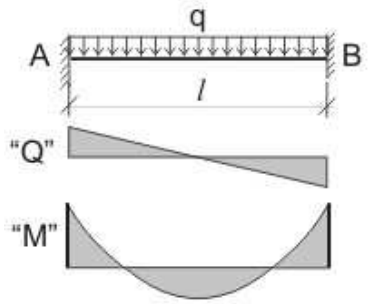


Рисунок 2.17 – Расчетная схема балки настила

<u>Конструктивный расчет балки покрытия</u>

Проверка по прочности

При изгибе балки в одной плоскости и упругой работе стали, номер прокатного профиля определен по требуемому моменту сопротивления

$$W_{req} = \frac{M_{\max}}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{76,8 \cdot 10^2}{240 \cdot 10^{-1} \cdot 1} = 524,3 см^3$$

где R_y – расчетное сопротивление стали; γ_c – коэффициент условий работы.

По сортаменту ГОСТ 26020-83 «Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок» принят **двутавр I 35Б2.** Ниже приведены его геометрические характеристики:

W_{xn}= 774,8см^3; S_x = 434 см^3; I_x = 13560 см^4; h =350 мм; b_f = 175 мм; t_w = 0,7см; t_f= 1,1см; $m_{бн}$ = 49,6 кг/м.

Учитывая, что при подсчете расчетных усилий, нагрузка от собственного веса балки настила принималась приближенно и соответствует подобранному профилю **I 35Б2**, то полученные усилия M и Q для дальнейшего расчета не изменены.

Проверка прочности балки в сечении с M = M_{max} и Q = 0

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W_{xn}} = \frac{76,8 \cdot 10^2 \cdot 10}{774,8} = 162,4 мПа < R_y \cdot \gamma_c = 240 МПа,$$

где σ – максимальные нормальные напряжения;

W_{xn} – момент сопротивления сечения нетто относительно оси х-х.

В сечении с Q = Q_{max} и M = 0

$$\tau = \frac{Q_{\max} \cdot S_x}{I_x \cdot t_w} = \frac{73,74 \cdot 434 \cdot 10}{13560 \cdot 0,7} = 33,72 МПа < R_s \cdot \gamma_c = 139,2 МПа,$$

где τ – максимальные касательные напряжения;

S_x – статический момент полусечения брутто, относительно оси х-х;

I_x – момент инерции сечения брутто относительно оси х-х;

t_w – толщина стенки балки.

Проверка на жесткость балки настила.

$$f_{\max} = \frac{M_{n,\max} \cdot l_{б.н.}^2}{10EI_x} = \frac{73,3 \cdot 10^2 \cdot 6^2 \cdot 10^4}{10 \cdot 2,06 \cdot 10^5 \cdot 10^{-1} \cdot 13560} = 0,95 см < f_u = 6 \cdot 10^2 / 200 = 3,0 см,$$

Следовательно, жесткость балки обеспечена.

По итогам статического и конструктивного расчетов, принимаем сечения: Колонны - **I 25К1;** Ригеля покрытия **- I 35Б2.**

3. Основания и фундаменты

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

Намечаемый к проектированию и строительству объект: Столовая «ЗИФ» на 225 мест в Тенькинском районе Магаданской области.

Район расположен на юго-западе области. Граничит на севере Сусуманским и Ягоднинским районами, на юге – с Ольским районом, на востоке – с Хасынским, на западе – с Хабаровским краем. Площадь района 35,6 тыс. км². На территории района находится множество рудных и россыпных месторождений золота, в частности, крупнейшее на северо-востоке Наталкинское золоторудное месторождение.

- климатический район строительства - Iа.

- средняя температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 - минус 58°С.

- расчетная снеговая нагрузка согласно СП 20.13330.2011 "СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия" для III снегового района - 180 кг/м² .

- нормативное ветровое давление согласно СП 20.13330.2011 "СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия" для I ветрового района - 23 кг/м² .

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

Сейсмичность площадки строительства в баллах шкалы MSK-64 в соответствии со СП 14.13330.2014"Строительство в сейсмических районах" по карте сейсмического районирования РФ ОСР-2015 - 8 баллов.

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

Согласно инженерно-геологическому разрезу участок работ сложен следующими видами грунтов:

ИГЭ-1. Насыпной грунт.

ИГЭ-2. Глинистый сланец средней прочности

Грунты в пределах площадки изысканий характеризуются как неагрессивные по отношению к бетону марки W4 по водопроницаемости.

По результатам исследований установлено, что грунты обладают низкой агрессивностью к алюминиевым оболочкам кабелей и средней к свинцовым оболочкам кабелей, средней активностью по отношению к углеродистой стали.

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

Грунтовые воды не вскрыты.

3.5 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

Фундамент здания представляет собой столбчатый фундамент неглубокого заложения под колонну металлическую двутаврового сечения 30К2. Высота фундамента 1800 мм.

Фундамент выполнен из бетона класса В20.

Под ростверком предусмотрена подготовка из бетона класса В7,5 δ=100 мм.

Ростверк армирован арматурой кл. А400.

Здание имеет не имеет цокольных этажей.

3.6 Характеристики грунта

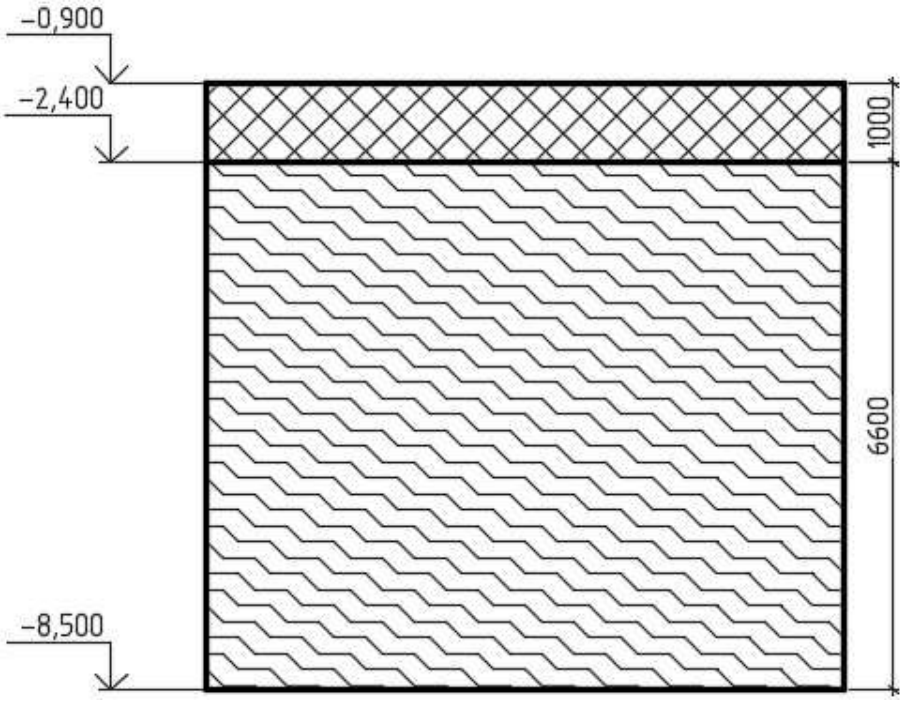


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологическая колонка

Таблица 3.1 – Характеристика грунта основания

№ ИГЭ	Полное наименование грунта	Мощность слоя, м	W	ρ, т/м³	ρ_s, т/м³	ρ_d, т/м³	e	S_r	γ, кН/м³	γ_{sb}, кН/м³	W_P	W_L	I_L	c, кПа	φ, град	E, МПа	R_o, кПа
1	Насыпной грунт	1,0	-	1,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Глинистые сланцы средней прочности	5,5	0,24	1,7	2,71	1,45	0,7	0,75	17	-	0,19	0,29	<0	30	20	22	400

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

3.7 Анализ грунтовых условий

С поверхности сложен слабый насыпной грунт (1,0 м.).
Слабых подстилающих слоев не наблюдается.
Подземные воды не обнаружены.
Расчетная глубина сезонного промерзания равна:

$d_f = d_{f,n} \cdot k_h = 2,1 \cdot 0,7 = 1,47$ м

где $d_{f,n}$ – нормативная глубина сезонного промерзания грунта: – 210 см для суглинков,

k_h = 0,7 – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, табл. 5.2 СП22.13330.2016.

3.8 Сбор нагрузок

Нагрузки на верхний обрез фундамента от колонны возьмем из расчетной схемы в программе SCAD. N=883 кН, M=131 кН·м, Q=36 кН.

Колонна металлическая из двутавра 25К2.

3.9 Проектирование столбчатого фундамента неглубокого заложения. Выбор глубины заложения фундамента

1. Здание не имеет подвалов и других заглубленных помещений и сооружений.

2. Фундамент разрабатывается под металлические колонны из двутавра.

3. В непучинистых грунтах глубина заложения фундамента может приниматься конструктивно и не зависит от глубины промерзания.

Заглубление фундамента в несущие слои грунта должно быть не менее 0,3 м.

Выбираем глубину заглубления фундамента d – 1,8 м.

Отметка подошвы фундамента -2,400, отметка верха фундамента –0,600.

3.10 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления

Определим сумму вертикальных нагрузок на обрезе фундамента в комбинации с $N_{k\,max}$:

$$\Sigma N_{II} = \frac{N_{max}}{1{,}15} = \frac{883}{1{,}15} = 767{,}8\ кН; \qquad (3.1)$$

где $N_{k\,max}$ – максимальная нагрузка на колонну;

В первом приближении предварительно площадь подошвы столбчатого фундамента определяем по формуле

$$A = \frac{\Sigma N_{II}}{R_o - d \cdot \gamma_{cp}} = \frac{767{,}8}{400 - 1{,}5 \cdot 20} = 2{,}07\ м^2; \qquad (3.2)$$

где A – площадь подошвы фундамента;

γ_{cp} = 20кН/м^3 – усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обрезах;

d = 1,5 м – глубина заложения фундамента;

R_0 = 400 кПа – условно принятое расчетное сопротивление в первом приближении.

Размеры подошвы определяют, считая, что фундамент имеет квадратную или прямоугольную формы. Соотношение сторон прямоугольного фундамента η=l/b рекомендуется ограничивать значением η≤1,65; размеры сторон его подошвы определяются по соотношениям:

Принимаем η=1

$$b = \sqrt{A/\eta} = \sqrt{\frac{2,07}{1}} \approx 1,45 \text{ м}$$

Принимаем b=1,5 м., l=1,5.

Тогда среднее расчетное сопротивление грунта основания:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k}\left[M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d \gamma'_{II} + M_c c_{II}\right]; \quad (3.3)$$

где γ_{c1} =1,3 и γ_{c2} = 1,0 – коэффициенты условия работы, принятые по табл.3. [3];

k = 1,1 – коэффициент, учитывающий надежность определения характеристик c и φ;

M_γ = 0,51, M_g = 3,06, M_c = 5,66 – коэффициенты зависящие от φ, принятые по табл.4 [3];

k_z – коэффициент, принимаемый равным 1,0 при ширине фундамента b < 10м;

γ_{II} = 17 кН/м^3 – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды), кН/м^3;

γ'_{II} = 17,8 кН/м^3 – то же, залегающих выше подошвы, кН/м^3;

c_{II} = 30 кПа – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента.

$$R = \frac{1,3 \cdot 1,0}{1,1}[0,51 \cdot 1,0 \cdot 1,5 \cdot 17 + 3,06 \cdot 1,5 \cdot 17,8 + 5,66 \cdot 30] = 312,6 \text{ кПа};$$

R = 312,6 кПа < R_0 = 400 кПа, более чем на 15%. Произведём перерасчёт площади подошвы фундамента.

$$A = \frac{\Sigma N_{II}}{R_o - d \cdot \gamma_{cp}} = \frac{767,8}{312,6 - 1,5 \cdot 20} = 2,71 \text{ м}^2$$

$$b = \sqrt{A/\eta} = \sqrt{\frac{2,71}{1}} = 1,66 \approx 1,8 \text{ м}$$

$$R = \frac{1,3 \cdot 1,0}{1,1}[0,51 \cdot 1,0 \cdot 1,8 \cdot 17 + 3,06 \cdot 1,5 \cdot 17,8 + 5,66 \cdot 30] = 315,7 \text{ кПа};$$

R = 315,7 кПа < R_0 = 312,6 кПа.

Принимаем размеры подошвы фундамента: b=1,8 м, l=1,8 м, A= 3,24 м^2.

3.11 Приведение нагрузок к подошве фундамента

$$N_I' = \frac{N_k}{1,15} + N_ф = \frac{N_k}{1,15} + b \cdot l \cdot d \cdot \gamma_{ср} = \frac{883}{1,15} + 1,8 \cdot 1,8 \cdot 1,5 \cdot 20 = 865,1 \text{ кН};$$

$$M_I' = \frac{M_k}{1,15} + \frac{Q_k h_ф}{1,15} = \frac{131}{1,15} + \frac{36 \cdot 1,8}{1,15} = 170,3 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$Q_I' = \frac{Q_k}{1,15} = \frac{36}{1,15} = 31,3 \text{ кН}.$$

3.12 Определение давлений на грунт и уточнение размеров фундамента

Проверим выполнения условий при R = 400 кПа:

$$\begin{cases} P_{ср} < R \\ P_{max} < 1,2R \\ P_{min} > 0 \end{cases} \tag{3.4}$$

$$A = b \cdot l = 1,8 \cdot 1,8 = 3,24 \text{ м}^2.$$

$$W = bl^2/6 = 1,8 \cdot 1,8^2/6 = 0,97 \text{ м}^3.$$

$$P_{ср} = \frac{N'}{A} = \frac{865,1}{3,24} = 267,1 \text{ кПа};$$

$$P_{max} = \frac{N'}{A} + \frac{M'}{W} = \frac{865,1}{3,24} + \frac{170,3}{0,97} = 442,6 \text{ кПа};$$

$$P_{min} = \frac{N'}{A} - \frac{M'}{W} = \frac{865,1}{3,24} - \frac{170,3}{0,97} = 91,5 \text{ кПа}.$$

267,1 кПа ≤ 400 кПа.

442,6 кПа ≤ 480 кПа.

91,5 кПа ≥ 0

Условия выполняются, окончательно принимаем размеры подошвы фундамента: b =1,8 м и l = 1,8 м с А =3,24 м2.

3.13 Расчет осадки

Расчет осадок приведен в таблице 3.2.

Расчет выполняется методом послойного суммирования.

Разделяем грунт под подошвой фундамента на слои.

Определяем природное давление на уровне подошвы фундамента

$$\sigma_{zg,0} = \gamma' \cdot d = 17{,}8 \cdot 1{,}5 = 26{,}7 \text{ кПа}; \quad (3.5)$$

где γ'= 17,8 кН/м^3 – удельный вес грунта выше подошвы фундамента,

d – глубина заложения – 1,5 м.

Определяем природное давление на границе слоев

$$\sigma_{zg,i} = \sigma_{zg,0} + \Sigma\gamma_i h_i, \quad (3.6)$$

где γ_i и h_i – соответственно удельный вес и мощность для каждого слоя.

Определим дополнительное давление под подошвой фундамента

$$P_o = P_{cp} - \sigma_{zg,0} = 267{,}1 - 26{,}7 = 240{,}4 \text{ кН},$$

где P_{cp} – большее из двух комбинаций среднее давление от фундамента.

Определим напряжение на границе слоев

$$\sigma_{zp,i} = \alpha_i \cdot P_o\,, \quad (3.7)$$

где α_i – коэффициент рассеивания, принимаемый по табл. 5 [3], в зависимости от отношения l/b = 1,7/1,7 = 1 и $2z_i/b$ (z_i – глубина расположения i-го слоя ниже подошвы фундамента).

Построим эпюры напряжений σ_{zp} с правой стороны оси фундамента и эпюру природных давлений σ_{zg} слева.

Определим условную границу сжимаемой толщи ВСТ, до которой следует учитывать дополнительные напряжения и возникающие при этом осадки. Она находится там, где удовлетворяется условие

$$\sigma_{zp,i} \leq 0{,}2\sigma_{zg,i}, \quad (3.8)$$

или $\sigma_{zp,i} \leq 0{,}1\sigma_{zg,i}$, если в пределах сжимаемой толщи находится слабый грунт с модулем деформации E ≤ 10МПа.

Для каждого слоя в пределах сжимаемой толщи определяем среднее давление

$$\sigma_{zp,i}^{cp} = \left(\sigma_{zp,i} + \sigma_{zp,i+1}\right)/2, \tag{3.9}$$

Определим осадку каждого слоя по формуле

$$S_i = \frac{\sigma_{zp,i}^{cp} \cdot h_i}{E_i}\beta, \tag{3.10}$$

где E_i – модуль деформации i-го слоя кПа, β – коэффициент, принимаемый равным 0,8.

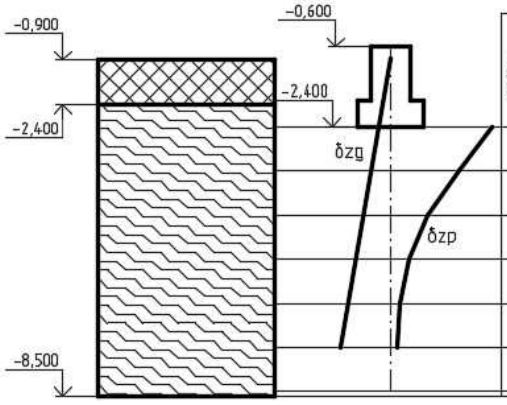
Суммируем осадку слоев переделах сжимаемой толщи и сравниваем полученный результат с предельно допустимым

$$\Sigma S_i \leq S_u,$$

где $S_и$ = 15 см – предельная осадка фундамента для сооружений с металлическим каркасом.

Таким образом, $\Sigma S_i = 1{,}63$ см $< S_u = 10$ см, следовательно, осадка не превышает предельно допустимого значения.

Таблица 3.2 – Расчет осадки фундамента



Толщина слоя, h, м	Природное давления δzg, кПа	Расстояние от подошвы фундамента, z, м	2z/b	α	Напряжение в слое δzpi, кПа	Среднее напряжение в слое, кПа	Модуль деформации, кПа	Осадка слоя Si, мм
	26,7	0	0	1,0	240,40			
1,0						213,31	22000	0,008
	45,1	1,0	1,11	0,697	175,23			
1,0						124,82	22000	0,005
	64,6	2,0	2,22	0,296	74,41			
1,0						57,95	22000	0,002
	84,1	3,0	3,33	0,165	41,48			
1,0						32,18	22000	0,001
	103,6	4,0	4,44	0,091	22,88			
1,0						19,73	22000	0,0007
	113,5	5,0	5,56	0,066	16,59			
1,0						ΣS = 1,63 см		

3.14 Конструирование столбчатого фундамента

Глубина заложения ростверка dp= 1,5 м, высота ростверка hp = 0,9 м.

Размеры ростверка в плане 1800х1800 мм. Ростверк имеет ступень высотой 300 мм и вылетом 300 мм.

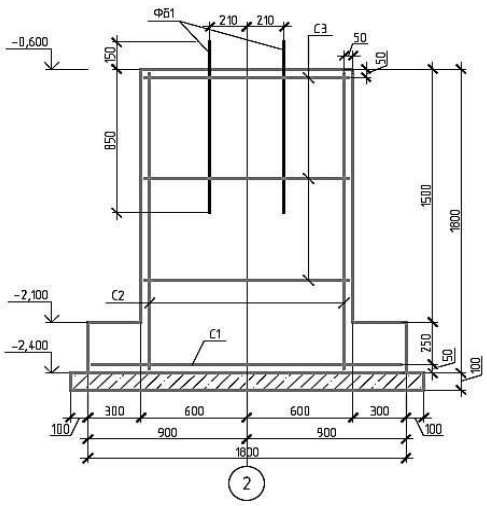


Рисунок 3.6 – Схема ростверка

3.15 Расчет столбчатого фундамента

Выполним расчет на продавливание от колонны:

$$F \leq b_m \cdot R_{bt} \cdot h_{op}; \qquad (3.11)$$

где F – сила продавливания,
R_{bt} – расчетное сопротивление, для бетона класса B20 Rbt = 900 кПа,
h_{op} – рабочая высота пирамиды продавливания.
Сила продавливания равна

$$F = A_0 \cdot p_{max} = 0{,}14 \cdot 442{,}6 = 61{,}9 \text{ кН},$$

где $A_o = 0{,}5 \cdot b \cdot (L - L_p - 2h_{op}) - 0{,}25 \cdot (b - b_p - 2h_{op})^2 =$
$= 0{,}5 \cdot 1{,}8(1{,}8 - 0{,}25 - 2 \cdot 0{,}85) - 0{,}25 \cdot (1{,}8 - 0{,}25 - 2 \cdot 0{,}85)^2 = 0{,}14 \text{ м}^2$

Геометрические параметры:
$b_m = 1{,}8$ м.
h_{op} = 0,3 – 0,05 = 0,25 м.
Таким образом,

$$F = 61{,}9 < b_m h_{o,p} R_{bt} = 1{,}8 \cdot 0{,}25 \cdot 900 = 405 \text{ кПа}.$$

Условие выполняется.

3.16 Расчет армирования плитной части фундамента

Рассчитаем и запроектируем арматуру плитной части фундамента.

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

$$M_{xi} = \frac{Nc_{xi}^2}{2l}\left(1 + \frac{6e_{ox}}{l} - \frac{4e_{ox}c_{xi}}{l^2}\right), \tag{3.12}$$

где $N = N_k$ = 883 кН – расчетная нагрузка на основание без учета веса фундамента и грунта на его обрезах.

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

$$M_{yi} = \frac{Nc_{yi}^2}{2b}, \tag{3.13}$$

По величине моментов в каждом сечении определим площадь рабочей арматуры

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s}, \tag{3.14}$$

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

для сечения 1-1: $h_{o3} = h - 0{,}05 = 0{,}3 - 0{,}05 = 0{,}25$ м;

для сечения 2-2: $h_{o3} = h - 0{,}05 = 1{,}8 - 0{,}05 = 1{,}75$ м;

для сечения 1-1: $h_{o3} = h - 0{,}05 = 0{,}3 - 0{,}05 = 0{,}25$ м;

для сечения 2’-2’: $h_{o3} = h - 0{,}05 = 1{,}8 - 0{,}05 = 1{,}75$ м;

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

ξ – коэффициент, определяемый в зависимости от величины

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i h_{oi}^2 R_b}, \tag{3.15}$$

b_i – ширина сжатой зоны сечения:

- в направлении x:

для сечения 1-1: $b_{x1} = b = 1{,}8$ м;

для сечения 2-2: $b_{x1} = b = 1{,}2$ м;

- в направлении y:

для сечения 1’-1’: $b_{y1} = l = 1{,}8$ м;

для сечения 1’-1’: $b_{y1} = l = 1{,}2$ м;

R_b– расчетное сопротивление на осевое сжатию, для бетона В20 - R_b = 11,5 МПа;

Результаты расчета приведены в табл.3.3. Армирование фундамента представлено на листе 4 графической части.

Таблица 3.3 – Результаты расчета армирования плитной части фундамента

Сечение	Вылет, c_i, м	М, кН·м	α_m	ξ	h_{oi}, м	A_s , см^2
1-1	0,3	23,7	0,018	0,994	0,25	2,6
2-2	0,48	91,04	0,002	0,995	1,75	1,4
1’-1’	0,3	23,7	0,018	0,994	0,25	2,6
2’-2’	0,48	91,04	0,002	0,992	1,75	1,4

Конструируем сетку С-1. Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200мм, таким образом сетка С-1 имеет в направлении l - 9ø12 А-III с A_s = 10,18 см^2, в направлении b - 9ø12 А-III с A_s =10,18 см^2. Длины стержней принимаем соответственно 1700 мм и 1700 мм.

3.17 Стоимость фундамента неглубокого заложения

Таблица 3.4 – Стоимость устройства фундамента

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед.изм.	Всего	Ед.изм.	Всего
ГЭСН 01-01-001-03	Разработка грунта 3 гр. экскаватором	1000м^3	0,012	4264,1	51,17	2,59	0,03
ГЭСН 06-01-001-01	Устройство подготовки из бетона В7,5	100 м^3	0,004	5545,1	22,18	180	0,72
ГЭСН 06-01-001-06	Устройство монолитного ростверка	100 м^3	0,0313	11867,5	371,45	610,06	19,09
СЦМ 204-0025	Стоимость арматуры	т	0,1	10927	1092,7	-	-
ГЭСН 01-01-034-01	Обратная засыпка 1 гр. грунта бульдозером	1000м^3	0,008	556,8	4,45	-	-
Итого:					1541,96		19,85

4 Технология строительного производства

4.1. Область применения

В бакалаврской работе на основании архитектурно-строительной и расчётно-конструктивной частей разработана технологическая карта на монтаж металлического каркаса здания столовой «ЗИФ» на 225 мест в Тенькинском районе, Магаданской области.

В состав работ входят:

- монтаж колонн;
- монтаж прогонов, балок, связей;

Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

- СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;
- СП 16.13330.2011 «Стальные конструкции»;
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»;
- СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
- ГОСТ 23118-99 «Конструкции стальные строительные»

4.2 Общие положения

Карта разработана в соответствии с методическими указаниями по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006, с учетом требований СП 48.13330.2011 «Организация строительства», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», «Правил по охране труда в строительстве», утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 1 июня 2015 г. № 336н, ОДМ 218.6.019-2016 «Рекомендации по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ».

4.3 Организация и технология выполнения работ

Подготовительные работы

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

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

- устройство фундаментов под монтаж колонн;
- произведена обратная засыпка пазух траншей и ям;
- грунт спланирован в пределах нулевого цикла;

- устроены временные подъездные дороги для автотранспорта;

- подготовлены площадки для складирования конструкций и работы крана;

- должна быть организована рабочая зона строительной площадки.

До начала монтажа каркаса здания необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

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

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

- выполнить монтаж наружного и внутреннего освещения;

- выполнить устройство внутриплощадочных временных и постоянных дорог, подъездных путей;

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

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

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

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

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

- подготовить знаки для ограждения опасной зоны при производстве работ.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Основные работы

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

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

- геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах;
- установка, выверка и закрепление готовых колонн на фундаментах;
- подготовка мест балок перекрытия;
- установка, выверка и закрепление балок перекрытия на опорных поверхностях.

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

Наводку колонны в проектное положение производить с минимальной скоростью.

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

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

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

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

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

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

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

Подготовка балок покрытия к монтажу состоит из следующих операций:

- очистки от ржавчины и грязи отверстий опорных площадок;
- прикрепление планок для опирания кровельных панелей;
- прикрепления по концам балок покрытия двух оттяжек, из пенькового каната, для удержания балок покрытия от раскачивания при подъеме.

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

Подъем балки покрытия машинист крана начинает по команде звеньевого. При подъеме балки покрытия ее положение в пространстве регулируют, удерживая балку покрытия от раскачивания, с помощью канатов-оттяжек двое монтажников. После подъема в зону установки балку покрытия разворачивают при помощи расчалок поперек пролета два монтажника. На высоте около 0,6 м над местом опирания балку покрытия принимают двое других монтажников (находящиеся на монтажных площадках, прикрепленных к колоннам). Наводят ее, совмещая риски, фиксирующие геометрические оси балкок покрытия, с рисками осей колонн в верхнем сечении и устанавливают в проектное положение. В поперечном направлении балку покрытия при

необходимости смещают ломом без ее подъема, а для смещения балки покрытия в продольном направлении ее предварительно поднимают

После монтажа балок монтируют связи. Сварочные работы выполняют после проверки правильности монтажа конструкций.

Сварка производится - ручная дуговая, покрытыми электродами типа Э-50А. Размеры швов и кромок - согласно рабочим чертежам на сварочные соединения, валиками сечением не менее 20-35 мм^2. Следует зачищать места сварки: кромки свариваемых деталей в местах расположения швов и прилегающие к ним поверхности шириной не менее 20 мм необходимо зачищать с удалением ржавчины, жиров, краски, грязи и влаги. Сварку производить при устойчивом режиме: отклонения от заданных значений сварочного тока и напряжения на дуге не должны превышать 5-7%.

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

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

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

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

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

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

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

При отрицательной температуре сварочные работы выполнить с соблюдением следующих правил:

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

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

4.4 Требования к качеству работ

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

- СП 48.13330.2011 «Организация строительства»
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»
- ГОСТ 26433.2-94. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Качество производства работ обеспечивать выполнением требований к соблюдению необходимой технологической последовательности при выполнении взаимосвязанных работ и техническим контролем за ходом работ, изложенным в Проекте организации строительства и Проекте производства работ, а также в Схеме операционного контроля качества работ.

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

Пооперационный контроль качества монтажных работ приведен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Операционный контроль качества монтажных работ

Наименование операций, подлежащих контролю	Предмет, состав и объем проводимого контроля, предельное отклонение	Способы контроля	Время проведения контроля	Кто контролирует
Отметки опорных узлов	Отклонение верха опорного узла от проектного - $\leq$20 мм.	Уровень, нивелир	-"-	-"-

Окончание таблицы 4.1

Монтаж балок	Смещение осей балок относительно разбивочных осей колонн - $\leq$5 мм. Отклонение от совмещения оси балки с рисками на колонне - $\leq$8мм.	Теодолит, рулетка, нивелир	-"-	-"-
Монтаж колонн	Смещение осей колонн относительно разбивочных осей ± 5 мм. Отклонение осей колонн от вертикали в верхнем сечении - 10 мм. Кривизна колонны - 0,0013 расстояния между точками закрепления.	Теодолит, рулетка, нивелир	Во время монтажа	Прораб

На объекте строительства вести Общий журнал работ, Журнал авторского надзора проектной организации, Журнал работ по монтажу строительных конструкций, Журнал геодезических работ, Журнал сварочных работ, Журнал антикоррозийной защиты сварных соединений.

Контроль качества сварочных работ

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

Дефекты сварных швов, которые необходимо учитывать при оценке качества сварочных работ, приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Допускаемые размеры дефектов сварных швов

Дефекты	Характеристика дефектов	Допускаемые размеры дефектов
Газовая полость	Максимальный размер полости	Не более 3 мм
Поры	Доля суммарной площади пор	Не более 1-4%
	Максимальный размер поры	2 мм
Шлаковые включения	Максимальный размер	2 мм
Непровары	Расстояния между непроварами	Не более 2 мм
Зазор между свариваемыми деталями	Максимальный размер	2 мм
Подрезы	Глубина подреза	Не более 1,0 мм
Выпуклость	Высота выпуклости	Не более
	- стыковой шов	5 мм
	- угловой шов	3 мм
Уменьшение катета шва	Разница в катетах (по проекту и по факту)	Не более 1 мм
Асимметрия углового шва	Разница в катетах углового шва	Не более 1,5 мм
Вогнутость корня шва, утяжка	Глубина утяжки	Не более 0,5 мм

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

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

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

Для устранения трещины следует:

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

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

Исправленный сварной шов подлежит контролю ультразвуковой дефектоскопией.

4.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Технологическое оборудование и машины; необходимая оснастка, инвентарь, инструменты; перечень материалов и изделий показаны на листе графической части.

4.5.1 Подбор подъемно-транспортного оборудования

Кран подбирается по массе наиболее тяжелого элемента. Им является металлическая колонна К1 ($М_э$=0,75 т).

Необходимо подобрать кран для подачи конструкций и материалов в здание с отметкой низа покрытия +11,85 с размерами в осях 30,0х30,0м.

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

Определяем монтажные характеристики:

Определяем монтажную массу

Мм = Мэ + Мг = 0,75 + 0,089 = 0,85 т,

где Мэ – масса наиболее тяжелого элемента (колонна К1), т.;

$М_г$ – масса грузозахватного устройства, т.

Определяем монтажную высоту подъема крюка по формуле

$H_к = h_0 + h_з + h_э + h_г = 11,85 + 2,3 + 0,24 + 3,5 = 17,89 = 18,0$ м,

где h_0 – высота здания, м;
$h_з$ – запас по высоте, м;
$h_э$ – высота элемента, м;
$h_г$ – высота грузозахватного устройства, м.

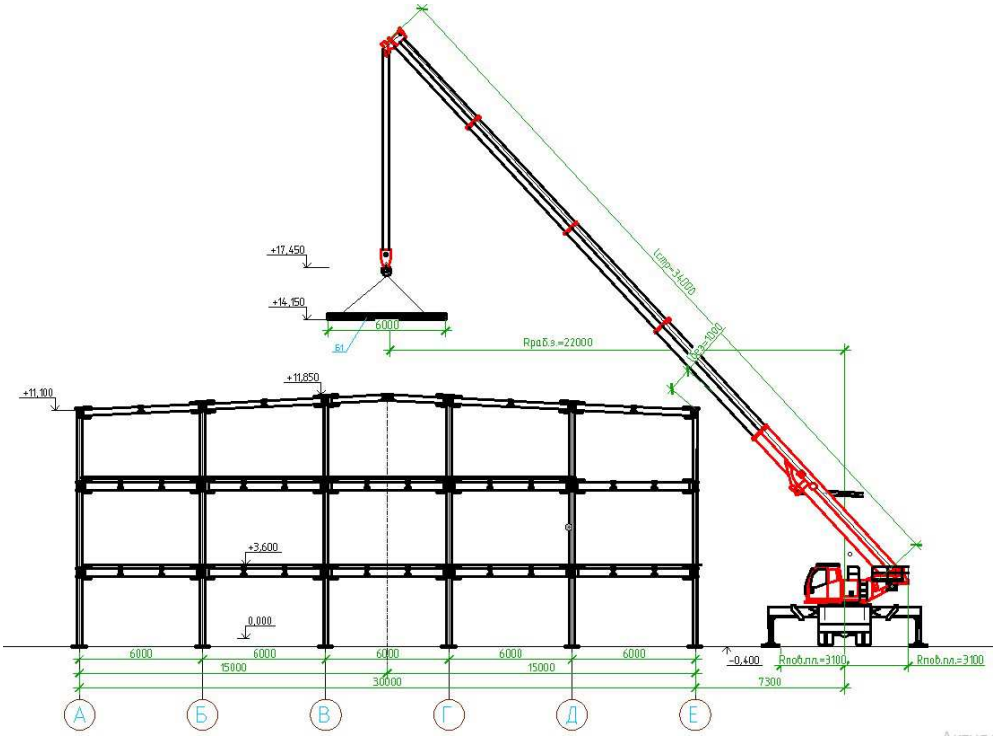


Рисунок 4.1 – Графический метод подбора крана

Монтаж здание будет производится снаружи здания методом на себя. Для обеспечения необходимой степени свободы и очередности установки элементов в проектное положение применяется комплексный метод монтажа. Метод предполагает монтаж всех элементов в зоне действия крана, после чего кран перемещают на новую стоянку, где также с его помощью устанавливают все элементы в зоне действия крана и т.д. до полной готовности сооружения.

С помощью графического метода и исходя из монтажных характеристик, выбираем по каталогу автомобильный КС-65719-1К со стрелой 34,0 м.

Технические характеристики крана:
Вылет максимальный крюка – 32,0 м.
Вылет минимальный крюка – 6,0 м.
Высота подъема крюка при наибольшем вылете –6,0 м
Грузоподъемность при максимальном вылете– 0,85 т.

4.5.2 Нормативные показатели расхода материалов

Расчет произведен согласно Нормативным показателям расхода материалов.

Таблица 4.3 – Ведомость потребности в основных строительных конструкциях и материалах

Наименование технологического процесса	Наименование материалов	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Монтаж каркасов производственных зданий 194,9/1т конструкций	Двутавр I25K1	т	1	27
	Двутавр I35Б2	т	1	153,5
	Швеллер [24П	т	1	4,5
	Гн.□160х5	т	1	9,9
	Конструкции стальные приспособлений для монтажа	кг	4,88	951,11
	Болты с гайками и шайбами ГОСТ 7798-70	кг	4,4	857,56
	Электроды Э-42А, УОНИ 13/45, ГОСТ 9466-75 00	кг	2,6	498,94
	Кислород чистотой 99%, ГОСТ 5583-78	$м^3$	2,5	487,25
	Пропан-бутан	кг	0,8	155,92
	Доски необрезные толщиной 40 мм, IVс, ГОСТ 24454-80	$м^3$	0,027	5,26
	Бревна строительные хвойных пород, ГОСТ 9463-88	$м^3$	0,01	1,95
	Гвозди строительные, ГОСТ 4028-63	кг	0,26	50,67
	Катанка горячекатаная	кг	0,03	5,85
	Сталь прокатная	кг	1,94	378,1
	Канаты стальные	кг	0,6	116,9
	Канаты пеньковые	кг	0,1	19,49
	Грунтовка ГФ-021, ГОСТ 25129-82	кг	0,31	60,42
	Растворитель	кг	0,06	11,69
Монтаж монолитного перекрытия по профнастилу 27 $м^3$ / $м^3$	Бетон класса В25, F100, W4	м3	1	27
	D8 А240С ГОСТ 5781-82	т	1	1,5 т
	D12 А500С ГОСТ Р 52544-2006	т	1	3 т
	Профилированный лист Н-75х750 (ОЦ-01-БЦ-0.8)	шт.	1	257

4.6 Техника безопасности и охрана труда

При производстве работ по возведению здания необходимо руководствоваться Приказом Министерства Труда 336н от 01.06.2015 (Правила по охране труда в строительстве), СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Рабочие, выполняющие монтажные работы, обязаны знать:

- опасные и вредные для организма производственные факторы выполняемых работ;
- правила личной гигиены;

- инструкции по технологии производства монтажных работ, содержанию рабочего места, по технике безопасности, производственной санитарии, противопожарной безопасности;

- правила оказания первой медицинской помощи.

В целях безопасности ведения работ на объекте бригадир обязан:

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

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

Организовать работы в соответствии с проектом производства работ;

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

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

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

Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

- ознакомить рабочих с Рабочей технологической картой под роспись;

- следить за исправным состоянием инструментов, механизмов и приспособлений;

- разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций.

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

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

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

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

Перед началом работ машинист грузоподъемного крана должен проверить:

- механизм крана, его тормоза и крепление, а также ходовую часть и тяговое устройство;

- исправность приборов и устройств безопасности на кране (конечных выключателей, указателя грузоподъемности в зависимости от вылета стрелы,

сигнального прибора, аварийного рубильника, ограничителя грузоподъемности и др.);

- стрелу и ее подвеску;
- состояние канатов и грузозахватных приспособлений (траверс, крюков).
- на холостом ходу все механизмы крана, электрооборудование, звуковой сигнал, концевые выключатели, приборы безопасности и блокирующие устройства, тормоза и противоугонные средства. При обнаружении неисправностей и невозможности их устранения своими силами крановщик обязан доложить механику или мастеру. Работать на неисправном кране запрещается.

При производстве работ по монтажу конструкций необходимо соблюдать следующие правила:

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

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

4.7 Технико-экономические показатели

Целью составления калькуляции является определение затрат труда и машинного времени при монтаже отдельных элементов и комплекса работ по монтажу конструкций в целом. Калькуляция затрат труда и машинного времени представлена в графической части.

Критериями технологической карты являются технико-экономические показатели. Таблица с ТЭП представлена в графической части л. 5.

5. Организация строительного производства

5.1.Область применения стройгенплана

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

Строительный генеральный план для строительства здания столовой «ЗИФ» на 225 мест в Тенькинском районе, Магаданской области, разработан с целью решения вопросов рационального использования строительной площадки, расположения административно-бытовых помещений, временных дорог, сетей водопровода, канализации, энергосбережения.

Метод монтажа – комплексный. При монтаже каркаса будут монтироваться конструкции каждой ячейки здания.

Зона обслуживания крана определена максимально необходимым вылетом стрелы крана. Опасная зона определяется согласно РД-11-06-2007.

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

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

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

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

Временные дороги и пешеходные дорожки могут иметь покрытие из щебня.

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

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

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

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

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

Для уменьшения загрязнения окружающей среды строительные отходы должны собираться на стройплощадке в контейнеры. Контейнеры должны

устанавливаться в отведенном для них месте и вывозиться за пределы строительной площадки. Место установки контейнеров указывается на строительном генеральном плане.

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

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

На общеплощадочном строительном генеральном плане показываем размещение возводимых постоянных и временных сооружений.

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

5.2 Подбор грузоподъемных механизмов

Согласно п. 4.1.6 подобран автомобильный КС-65719-1К со стрелой 34,0 м.

Технические характеристики крана:

Вылет максимальный крюка – 32,0 м.

Вылет минимальный крюка – 6,0 м.

Высота подъема крюка при наибольшем вылете –6,0 м

Грузоподъемность при максимальном вылете– 0,85 т.

5.3 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию

Установку кранов у зданий и сооружений производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном (с учетом радиуса поворотной платформы, R=3,1 м). Минимальное расстояние между поворотной частью или стрелой крана и зданием составляет 1 м. Поперечную привязку крана выполним, используя графический метод, графическое изображение привязки крана показано в п. 4.1.6.

Принимаем расстояние от оси здания до оси крана равное 7,3 м.

5.4 Определение зон действия грузоподъемных механизмов

При размещении строительного крана следует установить опасные для людей зону, в пределах которой могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

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

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

Монтажная зона

Радиус монтажной зоны вокруг здания определяется по формуле

$R_{мз}=L_г+L_{отл}=6+3,8=9,8$ м,

где $L_г$ – габарит груза, падение которого возможно со здания (профилированный лист , l=6 м);

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

Рабочая зона (зона обслуживания крана)

Радиус рабочей зоны определяется по формуле

$R_{рз}$= 22,0м.

Опасная зона

Радиус опасной зоны вокруг здания определяется по формуле

$R_{оп}= R_{рз} +0,5\cdot B_г+ L_г+ L_{отл}=22+0,5\cdot 1+6+4,5=33,0$ м,

где $B_г$ – ширина перемещаемого груза (профилированный лист , l=6 м), м;

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

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

Удельный вес различных категорий работающих ориентировочно принимают:

Рабочие – 85%

ИТР – 12%

МОП, ПСО – 3%

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

Для ориентировочных расчетов принимаем:

Количество рабочих – 18 чел. (85%);

ИТР и служащие –2 чел. (12%);

Пожарно-сторожевая охрана – 2 чел. (3%, но принимаем минимально допустимое);

Количество работающих определяется

$N_{общ} = 18 + 2 + 2 = 22$ чел.

Определим максимальную численность работающих в наиболее многочисленную смену из расчета:

рабочие – 70% от N_{max};

ИТР и служащие – 80% от $N_{итр}$;

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

$$N_{max}^{см} = 0{,}7 \cdot N_{max} = 13 \text{ чел.};$$

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

$N_{моп,псо}^{см} = 0{,}8 \cdot N_{моп,псо} = 1 = 2$ чел. (минимально допустимое для двух помещений КПП на строительной площадке).

Тогда $\sum N^{см} = 13 + 1 + 2 = 15$ чел.

На основании полученных данных рассчитаем и подберем временные здания.

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

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

$$F_{тр} = N \cdot F_{н},$$

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

$F_н$ – норма площади на одного рабочего (работающего), м.

Таблица 5.1 – Расчет площадей временных административно-бытовых зданий

Временные здания	Назначение	Ед. изм.	Норматив н. площ.	N, чел	Fтр, м^2
1. Санитарно-бытовые помещения					
Гардеробная	Переодевание, хранение уличной одежды и спецодежды	м^2	0,7/1чел	18	12,6
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м^2	0,54/1чел	13	7,02
Помещение для обогрева	Обогрев, отдых и прием пищи	м^2	0,1/1чел	13	1,3
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м^2	См. расчет	13	3,0

Окончание таблицы 5.1

Столовая	Обеспечение рабочих горячим питанием	$м^2$	0,6/1чел	22	13,2
1. Административные помещения					
Прорабская	Прорабская	Прорабская	Прорабская	Прорабская	Прорабская

$$S_{тр} = (0{,}7 \cdot N \cdot 0{,}1) \cdot 0{,}7 + (1{,}4 \cdot N \cdot 0{,}1) \cdot 0{,}3$$
$$= 0{,}7 \cdot 13 \cdot 0{,}1 \cdot 0{,}7 + 1{,}4 \cdot 13 \cdot 0{,}1 \cdot 1{,}3 = 3{,}0$$

Таблица 5.2 – Подбор инвентарных зданий для бытового городка

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, $м^2$	Принятый тип здания (шифр)	Размеры	Полезная площадь инвентарного здания, $м^2$	Число инвентарных зданий
Гардеробная	12,6	1129-К	6,4х3,1	17,8	1
Душевая, помещение для обогрева	8,32	1129-К	6,4х3,1	17,8	1
Туалет	3,0	Туалетная кабина «Пластен-Р»		1,3	3
Столовая	13,2	1129-К	6,4х3,1	17,8	1
Прорабская	16,0	1129-К	6,4х3,1	17,8	1

Производственно-бытовые городки должны располагаться на спланированной площадке с максимальным приближением к основным маршрутам передвижения работающих на объекте, в безопасной зоне от работы крана и иметь отвод поверхностных вод.

Для обеспечения безопасного прохода в бытовые помещения должны быть устроены пешеходные дорожки из щебня шириной не менее 0,6м, которые не должны пролегать через опасные зоны грузоподъемных механизмов.

5.6 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке

Определим необходимый запас материалов по формуле

$$P_{скл} = \frac{P_{общ}}{T} \cdot T_н \cdot K_1 \cdot K_2,$$

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

T – продолжительность расчетного периода по календарному плану в днях;

$T_н$ – норма запаса материала в днях;

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

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

Таблица 5.3 – Количество строительных материалов, конструкций, изделий

№	Материалы, конструкции, изделия	Ед.изм.	Кол-во
1	Панели	$м^3$	260
2	Стальные конструкции	т	195
3	Оконные блоки	$м^2$	85
4	Дверные блоки	$м^2$	70

Таблица 5.4 – Необходимый запас строительных материалов

№	Материалы, конструкции, изделия	$T_н$, дн	Т, дн	$P_{скл}$
1	Панели, $м^3$	5	10	185,9
2	Стальные конструкции,	10	36	77,5
3	Оконные блоки,$м^3$	5	5	221
4	Дверные блоки,$м^3$	5	5	

Найдем полезную площадь складов по формуле

$$F=P/V,$$

где P – общее количество хранимого на складе материала;
V – количество материала, укладываемого на 1$м^2$ площади склада.
панели (открытый способ хранения)

$$F=185,9/0,7=265,576\ м^2$$

стальные конструкции (открытый способ хранения, внутри здания)

$$F=77,5/0,7=110,65\ м^2$$

оконные и дверные блоки (закрытый способ хранения)

$$F=221/20=11\ м^2;$$

Найдем общую площадь складов по формуле

$$S=F/\beta,$$

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

Итого площадь открытых складов – 375 $м^2$

Итого площадь закрытых складов – 20 $м^2$

5.7 Потребность строительства в сжатом воздухе

Сжатый воздух на строящемся объекте используют для работы пневматического оборудования и инструментов.

Потребность в сжатом воздухе определяют по формуле

$$Q = 1{,}1 \cdot \sum q_i \cdot n_i \cdot K_i = 1{,}1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 0{,}82 = 5{,}42\ м^3/мин$$

где 1,1 – коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q_i – расход сжатого воздуха соответствующим механизмом, $м^3$/мин, который принимают по справочным или паспортным данным;

n_i – количество однородных механизмов;

K_i – коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов.

5.8 Потребность строительства в электрической энергии

Определим потребителей электричества на площадке: силовое оборудование; технологические нужды; наружное освещение; внутреннее освещение.

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

Рассчитаем мощность, необходимую для обеспечения строительной площадки электричеством по формуле

$$P = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_т}{\cos\varphi} + \sum K_3 \cdot P_{осв} + \sum K_4 \cdot P_н\right),$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

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

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

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

$P_т$ – мощность, требуемая для технологических нужд, кВт;

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

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

Таблица 5.5 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. измерения, кВт	Коэффициент спроса Кс	Требуемая мощность, кВт
Силовые потребители:					
1.Сварочные аппараты	Шт.	3	20	0,35	21
2. Шлифовальная машина Makita GA4530		1	0,72	0,06	0,07
3. Пила дисковая		5	1,8	0,06	8,5
4. Перфоратор		4	1,5	0,06	6
Внутреннее освещение:					
конторские и бытовые помещения	$м^2$	115,36	0,015	0,8	1,38
закрытые склады	$м^2$	20	0,015	0,8	0,24
открытые склады	$м^2$	375	0,003	0,8	0,9
Наружное освещение:					
Территория строительства	$м^2$	9547	0,003	1	28,64
Итого:					66,73

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_л} = \frac{0{,}3 \cdot 2 \cdot 9547}{1500} = 3{,}8 = 4 \text{ шт.},$$

где E – освещенность, лк;
S – площадь, подлежащая освещению, $м^2$;
$P_л$ – мощность лампы прожектора, $Вт/м^2$
P – мощность прожектора, $Вт/м^2$

Принимаем для освещения строительной площадки 4 прожектора для равномерного освещения.

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

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

5.9 Потребность строительства во временном водоснабжении

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

Вода для питьевых нужд привозная, бутилированная. Для технических нужд вода поставляется из пожарного гидранта, располагающегося за пределами строительной площадки (расстояние от гидранта до строительной площадки составляет 5,7 м). Хранится вода для хозяйственных нужд (для душевой и пункта мойки колес в герметичных накопительных емкостях).

Потребность в воде подсчитывают, исходя из принятых методов

производства работ, объемов и сроков их выполнения. Расчет производят на период строительства с максимальным водопотреблением.

Суммарный расход воды, л/с:

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

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

Расход воды, л/с, на охлаждение двигателей строительных машин

$$Q_{маш} = W \cdot q_2 \cdot К_ч/3600,$$

где W – количество машин;

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

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

$$Q_{маш} = 5 \cdot 400 \cdot \frac{2}{3600} = 1{,}11 л/с.$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужны слагается из затрат на хозяйственно-питьевые потребности и душевые установки:

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

$$Q_{хоз-пит} = N^{см}_{макс} \cdot q_3 \cdot \frac{К_ч}{8 \cdot 3600} = \frac{15 \cdot 25 \cdot 2{,}7}{8 \cdot 3600} = 0{,}035 \text{ л/с},$$

где $N^{см}_{макс}$ – максимальное количество работающих в смену, чел.;

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

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

Расход воды на душевые установки найдем по формуле

$$Q_{душ} = N^{см}_{макс} \cdot q_4 \cdot \frac{K_n}{t_{душ}} \cdot 3600 = 15 \cdot 30 \cdot \frac{0,3}{0,5 \cdot 3600} = 0,075\ л/с,$$

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

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

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

Тогда расход воды на хозяйственно-бытовые нужды составляет

$$Q_{хоз-быт} = 0,035 + 0,075 = 0,11\ л/с.$$

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

Учитывая, что на один пожарный гидрант приходится 2 струи по 5л/сна каждую, устанавливаем на площадке 2 пожарных гидранта. Рядом с возводимым зданием и радом с бытовым городком.

Найдем расчетный расход воды по формуле

$$Q_{расч} = Q_{пож} + 0,5(Q_{маш} + Q_{хоз.-быт.}) = 20 + 0,5 \cdot (1,11 + 0,11) = 20,61\ л/с$$

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода

$$D = 63,25\sqrt{\frac{Q_{расч}}{\pi * \vartheta}} = 63,25\sqrt{\frac{20,6}{3,14 * 1,2}} = 149мм.$$

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

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

Пожарные гидранты размещаются на расстоянии не более 100м друг от друга. Пожарные гидранты рекомендуется размещать не ближе 5м, и не далее 50м от объекта и 2м от края дороги.

5.10 Проектирование временных дорог и проездов

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане обеспечивает подъезд в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к площадкам укрупнительной сборки, складам, бытовым помещениям. При

разработке схемы движения автотранспорта максимально использованы существующие и проектируемые дороги.

Для строительства здания столовой устраивается однополосная дорога шириной 3,5 м с круговым движением. Радиус поворота дороги должен быть равен 9-12 м. На участках дорог, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения 12-18 м.

5.11 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

При производстве работ по возведению здания необходимо руководствоваться Приказом Министерства Труда 336н от 01.06.2015 (Правила по охране труда в строительстве), СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», ПУЭ «Правила устройства электроустановок» и другими правилами и нормативными документами по охране труда и технике безопасности, утвержденными и согласованными в установленном порядке органами государственного управления и надзора, в том числе Минстроем России.

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

На территории строительной площадки находятся только временные здания и сооружения.

Монтаж временных сетей электроснабжения должен выполняться с соблюдением требований «Правил устройства электроустановок», СП 76.13330.2012 «Электротехнические устройства» и инструкциями по отдельным видам работ.

Работы по выносу водопровода выполнить с соблюдением требований СП 129.13330.2012 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации».

Внутриплощадочные проходы и проезды, размещение и складирование конструкций, материалов, изделий, а также временных зданий (помещений) и сооружений, инженерных сетей, путей транспортирования оборудования и конструкций следует выполнять в соответствии стройгенплану с соблюдением требований) СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».

На территории строительства опасные для движения зоны следует ограждать или выставлять на их границах предупредительные знаки, должны быть установлены указатели проездов и проходов по ОДМ 218.6.019-2016 Рекомендации по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ. Скорость движения автотранспорта на строящемся объекте не должна превышать 10 км/ч, а на поворотах в рабочих зонах кранов 5 км/ч.

Необходимо обеспечить строительную площадку освещением по ГОСТ 12.1.046-85 «Нормы освещения строительных площадок» (не менее 10лк), санитарно-бытовыми помещениями инвентарного типа с привозной питьевой водой в емкостях соответствующих всем санитарным нормам.

Для обеспечения создания оптимальных условий труда и трудового процесса при организации и проведении строительных работ, снижения риска нарушения здоровья работающих, а также населения, проживающего в зоне влияния строительного производства необходимо соблюдать требования СанПин 2.2.3.1984-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства».

Для оказания первой медицинской помощи строительные бригады должны быть снабжены на местах аптечками с набором необходимых медикаментов. Строительную площадку обеспечить мобильной связью.

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

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

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

5.12 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

При проектировании учтены требования следующих нормативных документов:

– «Сборник нормативных актов по охране природы» Мин.юст. РСФСР, 1978г.;

– «Охрана труда и окружающей природной среды при проектировании»,

–ГОСТ 17.1.3.05-82 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами»;

–Водный кодекс РФ.

Основным мероприятием, ограничивающим отрицательное воздействие на окружающую среду, является применение только технически исправной техники с отрегулированной топливной аппаратурой, обеспечивающей минимально возможный выброс углеводородных соединений, а также применение новой техники более совершенной в экологическом отношении и снабженной катализаторами выхлопных газов. Кроме того, для максимального сокращения выбросов пылящих материалов (при производстве земляных работ) производится их регулярный полив технической водой.

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

– строительство ведется частично по методу «с колес»;

– проектом предусмотрено кратковременное складирование материалов и конструкций на территории строительной площадки;

– не предусмотрена стоянка строительных машин, по окончании смены строительные машины возвращаются к месту постоянной дислокации, в гаражи предприятия подрядчика, где производится их мойка, ремонт и отстой;

– проектом не предусмотрен выпуск воды со стройплощадки непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва;

– оборудование под стационарными механизмами (электростанция, компрессорная и т.п.) специальных поддонов, исключающих попадание топлива и масел в грунт;

– применение на стройплощадке контейнеров для сбора строительного мусора, а также биотуалетов, с регулярным вывозом стоков в очистные сооружения;

– проезд строительной техники только по установленным проездам;

– заправка строительной техники из автозаправщиков, оборудованных исправными заправочными пистолетами или на ближайших действующих АЗС;

– вывоз контейнеров с бытовым мусором по мере их наполнения производится в места, специально отведенные для этих целей местным– ПТБО;

– полив территории в летний период технической водой, для исключения образования пыли;

– приготовление бетонов и растворов предусмотрено на стационарных БСУ, доставка их к месту укладки осуществляется автобетоносмесителями;

– по завершении работ предусмотрена разборка всех временных сооружений;

– использование на строительстве исправных механизмов, исключающих загрязнение окружающей природной среды выхлопными газами (в объеме превышающим предельно-допустимые концентрации) и горюче-смазочными материалами, все машины и механизмы проходят регулярный контроль.

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

5.13 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Таблица 5.6 – Технико-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	$м^2$	9547,0
Площадь под постоянными сооружениями	$м^2$	1111,7
Площадь под временными сооружениями	$м^2$	115,36
Площадь открытых складов	$м^2$	375,0
Площадь закрытых складов	$м^2$	20,0
Протяженность временных автодорог	км	0,28
Протяженность временных электросетей	км	0,37
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,37

5.14 Определение нормативной продолжительности строительства

Необходимо определить нормативную продолжительность строительства здания столовой. Нормативную продолжительность строительства определяем по СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», раздел Е* «Торговля и питание», п.14 Столовая.

За расчетную единицу принимается показатель – объем. По нормам продолжительность строительства здания столовой объемом 11000 м^3 составляет 11 месяцев.

Объем проектируемого здания 11896,2 м^3.

Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

Доля увеличения мощности:

$$\frac{11{,}89-11}{11} \cdot 100\% = 8\ \%,$$

Сокращение продолжительности:

$$8 \cdot 0{,}3 = 2{,}4\ \%,$$

Продолжительность строительства объекта с учетом месторасположения строительства (Магаданская область)

$$\left(\frac{11 \cdot (100+2{,}4)}{100}\right) \cdot 1{,}6 = 18\ \text{мес.}$$

Продолжительность строительства здания столовой составляет 18 месяцев (включая 2 месяца подготовительного периода).

6 Экономика строительства

6.1 Составление локального сметного расчета на отдельный вид общестроительных работ

В данной курсовой работе был составлен локальный сметный расчет на общестроительные работы и на выполнение работ по технологической карте, а именно на устройство металлического каркаса.

Сметная документация составляется в соответствии с МДС 81-35.2004 [6] «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации». Для составления сметной документации применены федеральные единичные расценки на строительство и монтаж объектов промышленного и гражданского строительства.

Сметная стоимость пересчитывается в текущих ценах по состоянию на I квартал 2020 года с использованием индекса изменения сметной стоимости для Красноярского края равного 15,95 , (для административных зданий), согласно письму Министерства строительства № 10544-ИФ-09 от 23.03.2020 г. [48]

Накладные расходы определены в соответствии с МДС 81-33-2004 [49] (Методические указания по определению величины накладных расходов) в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительно-монтажных работ.

Сметная прибыль определена в соответствии с МДС 81-25-2001 [50] (Методические указания по определению величины сметной прибыли) в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительно-монтажных работ.

Размеры сметной прибыли приняты по видам строительно – монтажных работ. (МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве).

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

1) Дополнительные затраты на возведение временных зданий и сооружений при строительстве административных зданий – 1,8 % [51, пн 4.2]

2) Дополнительные затраты на производство строительно – монтажных работ в зимнее время для общественных зданий – 2,2 % [52, пн.11.4].

3) Размер средств на непредвиденные работы и затраты для объектов капитального строительства непроизводственного назначения – 2% [49, пн. 4.96).

Налог на добавленную стоимость составляет 20 %.

Локальный сметный расчет на общестроительные работы приведен в приложении Г.

Локальный сметный расчет на возведение металлического каркаса приведен в приложении Д.

6.2 Структурный анализ локального сметного расчета на общестроительные работы

Анализ структуры сметной стоимости на общестроительные работы по разделам локального сметного расчета в приведен в таблице 6.1.

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

Наименование разделов ЛСР	Общая стоимость, руб.	Удельный вес, в %
Фундаменты и земляные работы	13047723,96	6,32
Каркас здания	64529367,50	31,27
Плиты перекрытия	10287677,59	4,99
Перегородки	29667220,59	14,38
Лестницы	266532,95	0,13
Кровля	5133897,64	2,49
Оконные и дверные проемы	26476933,01	12,83
Полы	6580140,60	3,19
Отделочные работы	6054306,26	2,93
Лимитированные затраты	9917715,78	4,81
НДС	34392303,18	16,67
Итого	206353819,06	100,00

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

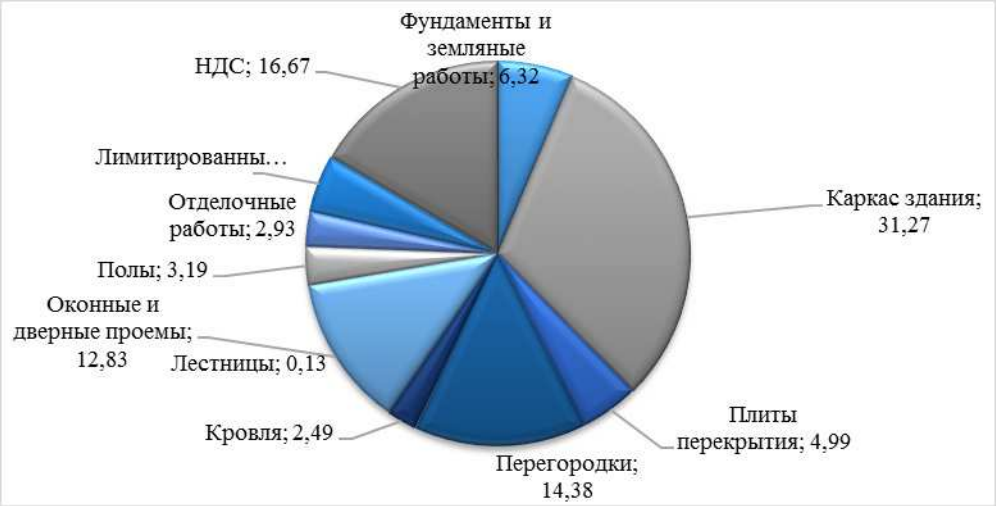


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам, %

Таким образом, наибольший удельный вес приходится на устройство каркаса здания – 31,27 %, а наименьший на устройство лестниц – 0,13 %.

На рисунке 6.2 отображена сметная стоимость различных разделов.

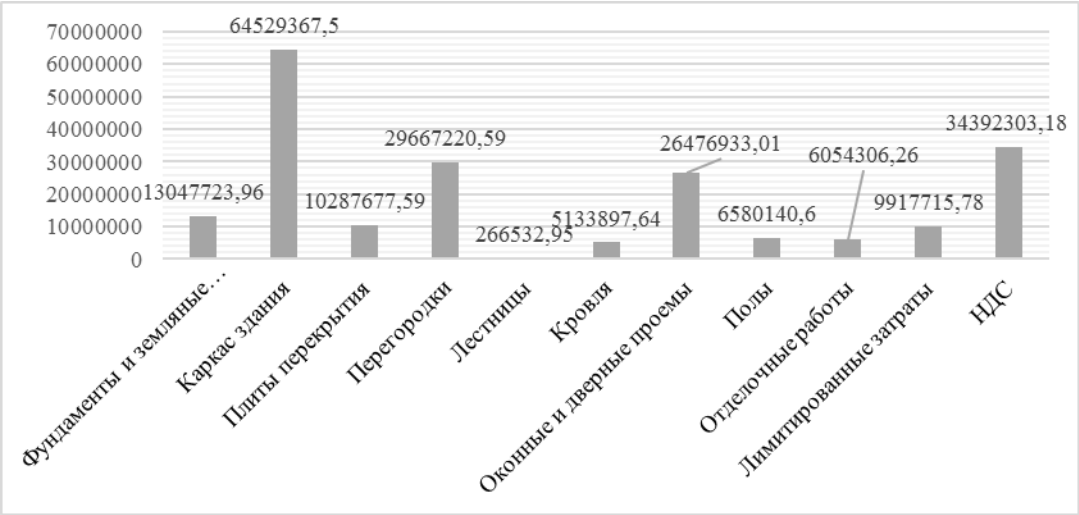


Рисунок 6.2 – Сметная стоимость разделов сметного расчета, в рублях

Анализ структуры сметной стоимости общестроительных работ по составным элементам в таблице 6.2.

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

Вид затрат	Сметная стоимость, руб.	Сметная стоимость, в %
Прямые затраты, всего	152023683,92	73,67
в том числе		
материалы	142517363,03	69,06
машины и механизмы	4140367,671	2,01
основная заработная плата	5365953,23	2,60
Накладные расходы	5918038,08	2,87
Сметная прибыль	4102078,10	1,99
Лимитированные затраты	9917715,78	4,81
НДС	34392303,18	16,67
Всего	206353819,06	100,00

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

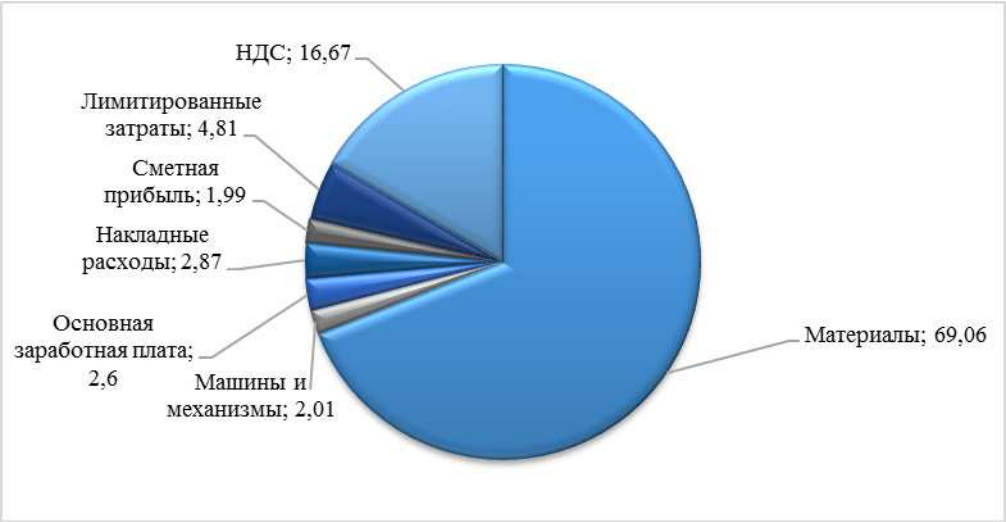


Рисунок 6.3 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам, %

Таким образом, наибольший удельный вес приходится на материалы – 69,06 %, а наименьший на сметную прибыль – 1,99 %.

На рисунке 6.4 отображена стоимость составных элементов сметы.

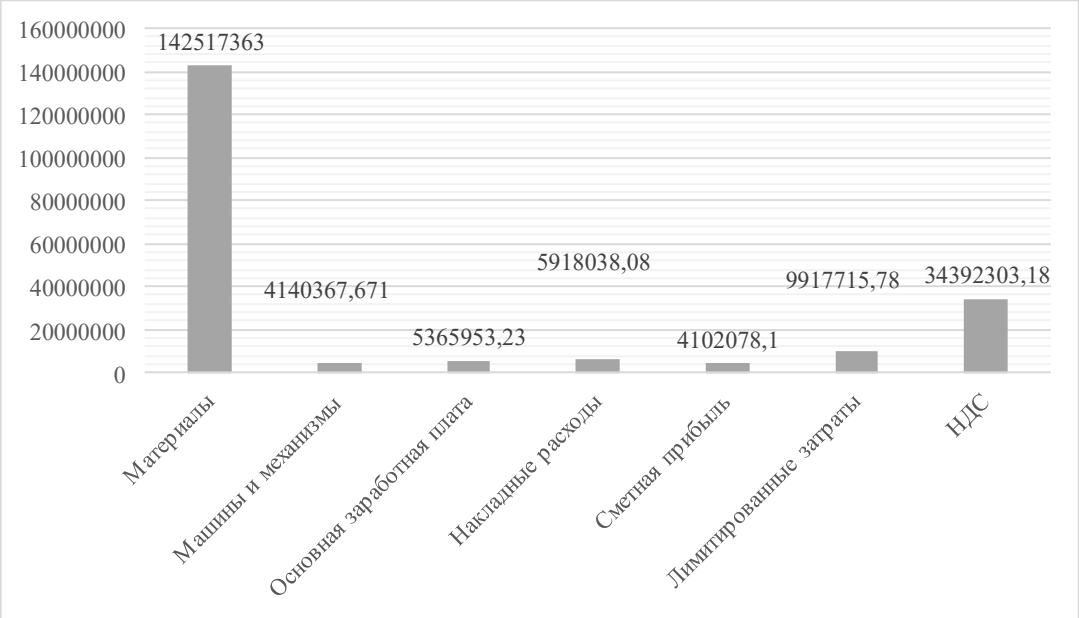


Рисунок 6.4 – Структура локального сметного расчета по составным элементам, в рублях

6.3 Структурный анализ локального сметного расчета на возведение металлического каркаса

Анализ структуры сметной стоимости возведения металлического каркаса по составным элементам в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Структура локального сметного расчета на возведения металлического каркаса по составным элементам

Вид затрат	Сметная стоимость, руб.	Сметная стоимость, в %
Прямые затраты, всего	22081118,75	74,55
в том числе		
материалы	20174911,60	68,11
машины и механизмы	1347133,332	4,55
основная заработная плата	559073,82	1,89
Накладные расходы	606213,09	2,05
Сметная прибыль	572534,66	1,93
Лимитированные затраты	1423595,01	4,81
НДС	4936692,30	16,67
Всего	29620153,81	100,00

На рисунке 6.5 представлена структура сметной стоимости локального сметного расчета на возведение металлического каркаса по составным элементам.

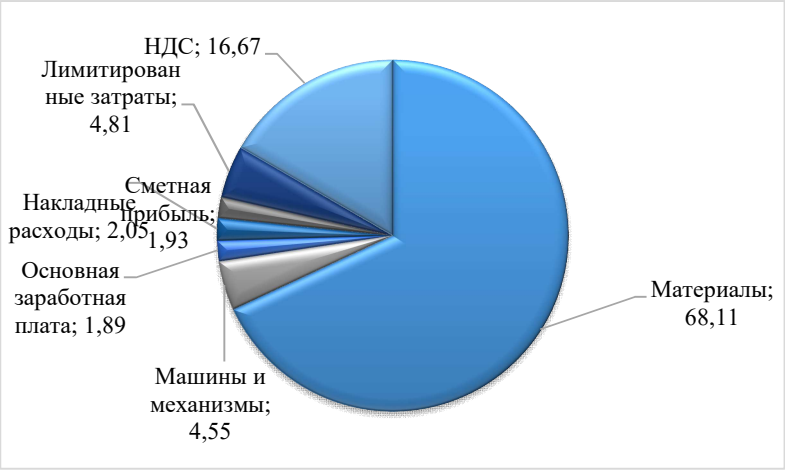


Рисунок 6.3 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам, %

Таким образом, наибольший удельный вес приходится на материалы – 68,11 %, а наименьший на фонд оплаты труда – 1,89 %.

6.4 Основные технико-экономические показатели проекта

Основные технико-экономические показатели проекта и соответствующие к ним пояснения представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Основные технико-экономические показатели строительства

Наименование показателя, единицы измерения	Ед.изм.	Значения
1. Объемно-планировочные показатели		
Площадь застройки (участка)	$м^2$	1111,70
Общая площадь $S_з$	$м^2$	2350,84
Полезная площадь	$м^2$	1967,85
Количество этажей	эт	3
Материал стен		сэндвич-панели
Высота этажа	м	3,3
Строительный объем здания $V_{стр}$	$м^3$	11896,2
Планировочный коэффициент $К_1$		0,84
Объемный коэффициент $К_2$		6,05
2. Стоимостные показатели		
Стоимость СМР, всего по локальной смете, руб,	тыс. руб	206353,82
Сметная стоимость 1 $м^2$ площади (общей)	руб	87778,76
Сметная стоимость 1 $м^2$ площади (полезной)	руб	104862,58
Сметная стоимость 1 $м^3$ строительного объема	руб	17346,20
Сметная себестоимость на общестроительные работы, приходящаяся на 1 $м^2$ площади	руб	71404,02
Сметная рентабельность производства (затрат) на общестроительные работы	%	2,44
Трудоемкость производства	чел-ч	37448,64
Трудоемкость производства на общестроительные работы на 1$м^2$ площади (общей)	чел-ч	15,93
3. Показатели по ЛСР на монтаж металлического каркаса		
Сметная стоимость работ на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия	тыс. руб	296201,54
Трудоемкость производства	чел-ч	3525,15
Нормативная выработка	руб/чел.-ч	8402,52
4. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства общая	мес	18

Таким образом, технико-экономические показатели свидетельствуют о целесообразности строительства столовой "ЗИФ" на 225 мест в Тенькинском районе Магаданской области.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проделанной бакалаврской работы проработаны основные вопросы проектирования здания столовой «ЗИФ» на 225 мест в Тенькинском районе, Магаданской области.

Согласно заданию выпускной квалификационной работы, в архитектурно-строительном разделе разработаны архитектурные, конструктивные и объемно-планировочные решения. Произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций. Разработаны мероприятия по защите от шума и вибраций. Произведена разработка мер по обеспечению пожарной безопасности и доступа маломобильных групп населения.

В расчетно-конструктивном разделе выполнена компоновка конструктивной схемы каркаса здания, статический расчет рамы, расчет и конструирование центрально-сжатой колонны. По итогам статического и конструктивного расчетов, приняты сечения: колонны - I 25К1; ригеля покрытия - I 35Б2.

В разделе «Проектирование фундаментов» в соответствии с геологическими изысканиями был расчитан столбчатый фундамент. Рассчитаны показатели трудоемкости и экономичности.

В разделе «Технология строительного производства» выполнена технологическая карта на устройство металлического каркаса здания.

В разделе «Организация строительного производства» составлен график производства работ, приведены основные технико-экономические показатели. Также в разделе разработан объектный строительный генеральный план на возведение здания. Определены стоянки крана, рассчитаны его опасная и монтажная зоны, согласно которым запроектирована однополосная дорога с уширениями в зоне разгрузки, складские зоны, бытовой городок, а также сети электроснабжения и водоснабжения строительной площадки.

В разделе «Экономика строительства» произведен локальный сметный расчет на общестроительные работы 206353,82 тысяч рублей. Сметная стоимость 1 м^2 площади (общей) составила 87778,76 руб. Так же выполнен расчет локальный сметный расчет на монтаж металлического каркаса, стоимость составила 296201,54 тысяч рублей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;

2. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123 –ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

3. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384 –ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;

4. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II –23 –8*. –Введ. 20.05.2011. –М: ОАО ЦПП, 2011. –173с.

5. СП 56.13330.2011 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31 –03 –2001. –Взамен СП 56.13330.2010 и СП 57.13320.2010; введ. 20.05.2011. –М.: ОАО ЦПП, 2011. –17с.

6. СП 7.13130.2009 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;

7. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»;

8. ГОСТ 21.1101 –2013 «Основные требования к проектной и рабочей документации»;

9. ГОСТ 12.1.004–91* «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»;

10. ГОСТ 30244 –94 «Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть»;

11. ГОСТ 30247.0 –94 «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования»;

12. ГОСТ 25772 –83 «Ограждение лестниц, балконов и крыш»;

13. ГОСТ 11047 –90 «Детали и изделия деревянные для малоэтажных жилых и общественных зданий»;

14. СП 1.13130.2009 «Свод правил с системы противопожарной защиты эвакуационные пути и выходы»;

15. СП 2.13130.2012 «Свод правил системы противопожарной защиты обеспечение огнестойкости объектов защиты»;

16. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23 –01 –99. – Введ. 01.01.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 116 с.

17. СП 23 –101 –2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – Введ. 01.06.2004. – Москва: ОАО «ЦНИИпромзданий»,2004. –133 с.

18. 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. – 70 с.

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

20. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция. СНиП 2.01.07 –85*. – Введ. 04.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 104 с.

21. СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II –26 –76. – Взамен СП 17.13330.2010; введ. 20.05.2011. –М.: ОАО ЦПП, 2010. –74с.

22. ГОСТ 21519 –2003 «Блоки оконные из алюминиевых сплавов. Технические условия».

23. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07 –85*. – Взамен СП 20.13330.2011; введ. 04.06.2017. – М.: ОАО ЦПП, 2017. –102с.

24. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03 –85. – Взамен СП 24.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАОЦПП, 2011. – 86с.

25. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01 –83. – Взамен СП 22.13330.2011; введ. 17.06.2017. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 226с.

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

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

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

29. 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.

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

31. 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.

32. 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.

33. Каталог средств монтажа сборных конструкции здании и сооружении. –М.: МК ТОСП, 1995. – 64с.

34. ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1987.

35. Карты трудовых процессов. Комплект / Госстрой СССР – М.: Стройиздат, 1984.

36. СН 509–78. Инструкция по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. – Введ. 01.01.1979. – М.: Стройиздат 1979. – 62с.

37. Дикман, Л. Г. Организация строительного производства: учебник для студ./Л. Г. Дикман –Москва :Издательство Ассоциации строительных вузов, 2012. –586 с.

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

39. 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.

40. 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.

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

42. "О саморегулируемых организациях". Федеральный закон от 1 декабря 2007 г. № 315 –ФЗ.

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

44. 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.

45. 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.

46. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учеб. Для строит, вузов / Л.Г.Дикман. – М.: АСВ, 2002. – 512 с.

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

48. Письмо Министерства строительства № 10544-ИФ-09 от 23.03.2020 г. Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на I квартал 2020 года.

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

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

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

52. 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.

53. МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. –Введ. 2004-03-09. – Москва: Госстрой России, 2004. – 79 с.

Приложение А – Теплотехнический расчет стены

Климатические и теплотехнические параметры для расчетов:

- район строительства – г. Магадан, Магаданская область;
- расчетная температура наружного воздуха холодного периода согласно [7] $t_н$ = -55°С (температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92);
- продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха <8 °С $Z_{от}$ = 289 сут. [7];
- средняя температура наружного воздуха за отопительный период $t_{от}$ = -19,0°С [7];
- расчетная температура внутреннего воздуха согласно табл. 1 [11] $t_в$ = +21°С (минимальная оптимальная для холодного периода);
- относительная влажность внутреннего воздуха по табл. 1 [11] $\varphi_в$ = 45%;
- температура точки росы (в зависимости от $t_в$ и $\varphi_в$) $t_р$= + 8,61°С;
- зона влажности по прил. В [8] – сухая;
- влажностный режим помещений здания по табл. 1 [8] – сухой;
- условия эксплуатации ограждающих конструкций согласно табл. 2 [8] – А;
- градусо-сутки отопительного периода согласно формуле (5.2) [8]:

$$ГСОП = (t_в – t_{от})*Z_{от} = (21-(-19,0))*289= 11560,0\ (°С*сут.).$$

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций $R_0^{тр}$, исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий, определяется на основании показателя градусо - суток отопительного периода.

Величина градусо-суток отопительного периода вычисляется по формуле

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от.\ пер}) * Z_{от.пер}.$$

Определяем термическое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций R_0 определяется по формуле

$$R_0=(1/a_в+R_к+1/a_н) *r,$$

где $R_к$ – термическое сопротивление ограждающей конструкции, м^2*°С/Вт;

$a_н$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м^2*°С);

$a_в$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции Вт/(м^2*°С);

r – коэффициент теплотехнической однородности системы.

Для многослойных ограждающих конструкций термическое сопротивление $R_к$ определяется по формуле

$R_к = R_1 + R_2 + \ldots + R_n + R_{в.п.}$

где R_1, R_2,, R_n – термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, м^2*°С/Вт;

$R_{в.п.}$ – термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки, м^2*°С/Вт;

Термическое сопротивление слоя находится по формуле

$R = \delta/\lambda$

где δ – толщина слоя, м;

λ – расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, Вт/(м*°С).

Величина градусо-суток отопительного период:

ГСОП = (21-(-19,0))*289=11560,0 °С·сут.

Найдем нормируемое сопротивление теплопередаче наружных стен:

$R_{req} = aD_d + b$ = 0,0003x11560,0+1,2 = 4,67 м^2*°С/Вт.

В качестве стеновых наружных ограждающих конструкций применены заводского изготовления.

Таблица А.2 – Состав сэндвич панели

Материал	Теплопроводность, λ, Вт/(м · °С)	Толщина слоя, м	Источник
1. Стальной лист	0,58	0,008	СП 23-101-2004 табл. Д1
2. Утеплитель минеральная вата на основе базальтового волокна «Rockwool сэндвич баттс С» ρ = 40 кг/м^3	0,036	δ_2	
3. Стальной лист	0,58	0,008	СП 23-101-2004 табл. Д1

В расчете не участвуют стальные листы вследствие их несущественного влияния на сопротивление теплопередаче всей ограждающей.

Определим расчетное сопротивление теплопередаче данной конструкции

R_{or} = (1/αint +δ2/λ2 + 1/αext) · r = (1/8,7 + 0,25/0,036 + 1/23) ·0,95 = 5,74 м^2·оС/Вт,

где r = 0,95 – коэффициент однородности, учитывающий влияние болтов крепления сэндвич-панелей на приведенное сопротивление теплопередаче всей ограждающей конструкции.

Сравним полученное расчетное значение с нормируемым сопротивлением теплопередаче: R_{or} = 5,74 м^2·оС/Вт >4,67 м^2·оС/Вт = Rreq.

Вывод: Условие выполняется. Принимаем сэндвич-панели толщиной 250 мм.

Приложение Б – Теплотехнический расчет покрытия

Величина градусо-суток отопительного период:

ГСОП = (21-(-19,0)х289=11560,0 ºС·сут.

Найдем нормируемое сопротивление теплопередаче для покрытия:

$R_{req} = aD_d + b$ = 0,0004х11560,0+1,6 = 6,224 м^2*ºС/Вт.

В качестве наружных ограждающих конструкций применены сэндвич-панели послойной сборки.

Таблица А.2 – Состав сэндвич панели

Материал	Теплопроводность, λ, Вт/(м · ºС)	Толщина слоя, м	Источник
1. Мембрана	0,58	0,008	СП 23-101-2004 табл. Д1
2. Утеплитель минеральная вата на основе базальтового волокна «Rockwool сэндвич баттс С» ρ = 40 кг/м^3	0,036	δ_2	
3. Стальной лист	0,58	0,008	СП 23-101-2004 табл. Д1

В расчете не участвуют мембрана и стальные листы вследствие их несущественного влияния на сопротивление теплопередаче всей ограждающей.

Определим расчетное сопротивление теплопередаче данной конструкции:

R_{or} = (1/αint +δ2/λ2 + 1/αext) · r = (1/8,7 + 0,30/0,036 + 1/23) ·0,95 = 8,06 м^2·ºС/Вт,

где r = 0,95 – коэффициент однородности, учитывающий влияние болтов крепления кровельного покрытия на приведенное сопротивление теплопередаче всей ограждающей конструкции.

Сравним полученное расчетное значение с нормируемым сопротивлением теплопередаче: R_{or} = 8,06 м^2·ºС/Вт> 6,224 м^2·ºС/Вт = R_{req}.

Вывод: Условие выполняется. Принимаем толщину утеплителя 300 мм.

Приложение В – Расчет светопрозрачной конструкции

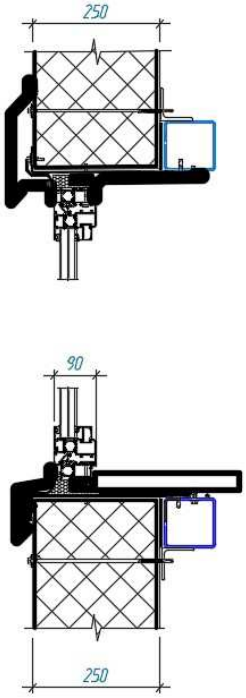


Рисунок А.1 – Схема ограждающей окна

Величина градусо-суток отопительного период

ГСОП = (21-(-19,0)) х289=11560,0 ^{o}С·сут.

Найдем нормируемое сопротивление теплопередаче для окна

$\boldsymbol{R}_{req} = aD_d + b$ = 0,00005х11560,0+0,2 = 0,778 м^2*^{o}С/Вт.

Окна выполнены блоками из поливинилхлоридных профилей и стеклопакетов (4М1–12Ar–4М1–12Ar–И4) по ГОСТ 30674-99, имеющие приведенное сопротивление теплопередаче 0,9 м^2•^{o}С/Вт.

Вывод: нормируемое сопротивление теплопередачи окна, не превышает приведенное, следовательно, окна из ПВХ удовлетворяют требованиям теплопроводности.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Столовая "ЗИФ" на 225 мест в Тенькинском районе Магаданской области

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-01-01

(локальная смета)

на общестроительные работы

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: чертежи АР
Сметная стоимость строительных работ _____206353,819 тыс.руб.
Средства на оплату труда _____360,041 тыс.руб.
Сметная трудоемкость _____37448,64 чел.час
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на I квартал 2020 г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.				Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	материалы	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	материалы		
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда				в т.ч. оплаты труда		на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Раздел 1. Фундаменты и земляные работы										
		Земляные работы										
1	**ФЕР01-01-003-08**	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью 0,65 (0,5-1) м3, группа грунтов: 2 (1000 м3 грунта) *Земляные работы, выполняемые механизированным способом:* *НР, (227,35 руб.): 95% от ФОТ (239,32 руб.)* *СП, (119,66 руб.): 50% от ФОТ (239,32 руб.)*	0,615	2943,93 81,74	2862,19 307,40		1810,52	50,27	1760,25 189,05		10,48	6,45

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2	**ФЕР01-02-091-02**	Механизированная разработка скальных грунтов в траншеях шириной 1,3 м и более с зачисткой недобора и выкидкой грунтов на бровку, группа грунтов: 5р (100 м3 грунта) *Земляные работы, выполняемые по другим видам работ (подготовительным, сопутствующим, укрепительным):* *НР, (416,82 руб.): 80% от ФОТ (521,03 руб.)* *СП, (234,46 руб.): 45% от ФОТ (521,03 руб.)*	0,67	6597,63 119,04	6478,59 658,61		4420,41	79,76	4340,65 441,27		13,62	9,13
3	**ФЕР01-02-056-06**	Разработка грунта вручную в траншеях шириной более 2 м и котлованах площадью сечения до 5 м2 с креплениями, глубина траншей и котлованов до 2 м, группа грунтов: 5р (100 м3 грунта) *Земляные работы, выполняемые ручным способом:* *НР, (2773,75 руб.): 80% от ФОТ (3467,19 руб.)* *СП, (1560,24 руб.): 45% от ФОТ (3467,19 руб.)*	0,51	6798,41 6798,41			3467,19	3467,19			797	406,47
4	**ФЕР01-01-013-11**	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 0,65 (0,5-1) м3, группа грунтов: 5 (1000 м3 грунта) *Земляные работы, выполняемые механизированным способом:* *НР, (133,07 руб.): 95% от ФОТ (140,07 руб.)* *СП, (70,04 руб.): 50% от ФОТ (140,07 руб.)*	0,118	8516,25 194,53	8314,13 992,57	7,59	1004,92	22,95	981,07 117,12	0,9	24,94	2,94
5	**ФЕР01-01-015-03**	Ремонт и содержание грунтовых землевозных дорог на каждые 0,5 км длины, группа грунтов: 3 (1000 м3 грунта) *Земляные работы, выполняемые механизированным способом:* *НР, (1,71 руб.): 95% от ФОТ (1,8 руб.)* *СП, (0,9 руб.): 50% от ФОТ (1,8 руб.)*	0,118	154,17	138,99 15,26	15,18	18,19		16,4 1,80	1,79		
6	**ФЕР01-02-061-03**	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 3 (100 м3 грунта) *Земляные работы, выполняемые ручным способом:* *НР, (224,46 руб.): 80% от ФОТ (280,57 руб.)* *СП, (126,26 руб.): 45% от ФОТ (280,57 руб.)*	0,31	905,08 905,08			280,57	280,57			121	37,51

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
7	**ФЕР01-01-035-06**	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 243 (330) кВт (л.с.), 3 группа грунтов (1000 м3 грунта) *Земляные работы, выполняемые механизированным способом:* *НР, (16,94 руб.): 95% от ФОТ (17,83 руб.)* *СП, (8,92 руб.): 50% от ФОТ (17,83 руб.)*	0,584	484,51	484,51 30,53		282,95		282,95 17,83			
8	**ФЕР01-02-005-02**	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 3, 4 (100 м3 уплотненного грунта) *Земляные работы, выполняемые механизированным способом:* *НР, (910,59 руб.): 95% от ФОТ (958,52 руб.)* *СП, (479,26 руб.): 50% от ФОТ (958,52 руб.)*	5,84	525,51 127,61	397,9 36,52		3068,98	745,24	2323,74 213,28		14,96	87,37
Фундаменты												
9	**ФЕР06-01-001-01**	Устройство бетонной подготовки (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) *Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве:* *НР, (5336,46 руб.): 105% от ФОТ (5082,34 руб.)* *СП, (3303,52 руб.): 65% от ФОТ (5082,34 руб.)*	3,6 *0,18*20*	57787,79 1271,63	921,89 140,13	55594,27	208036,04	4577,87	3318,8 504,47	200139,37	163,03	586,91
10	**ФЕР06-01-001-05**	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3 (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) *Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве:* *НР, (17057,68 руб.): 105% от ФОТ (16245,41 руб.)* *СП, (10559,52 руб.): 65% от ФОТ (16245,41 руб.)*	2,28 *0,114*20*	107652,7 6703,56	2871,85 421,62	98077,29	245448,16	15284,12	6547,82 961,29	223616,22	785,88	1791,81
11	**ФЕР06-01-015-05**	Установка анкерных болтов при бетонировании: в виде сваренных каркасов (1 т) *Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве:* *НР, (3618,59 руб.): 105% от ФОТ (3446,28 руб.)* *СП, (2240,08 руб.): 65% от ФОТ (3446,28 руб.)*	10,836 *0,5418*20*	10645,4 305,48	226,46 12,56	10113,46	115353,55	3310,18	2453,92 136,10	109589,45	33,68	364,96
12	**ФЕР06-01-015-09**	Установка закладных деталей весом: более 20 кг (1 т) *Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве:* *НР, (765,17 руб.): 105% от ФОТ (728,73 руб.)* *СП, (473,67 руб.): 65% от ФОТ (728,73 руб.)*	3,648 *0,1824*20*	7030,36 197,73	32,63 2,03	6800	25646,75	721,32	119,03 7,41	24806,4	21,8	79,53

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
13	**ФЕР13-03-004-10**	Окраска металлических огрунтованных поверхностей: эмалью ЭП-1236 (100 м2 окрашиваемой поверхности) *Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии:* *НР, (159,44 руб.): 90% от ФОТ (177,16 руб.)* *СП, (124,01 руб.): 70% от ФОТ (177,16 руб.)*	4,200036 *0,2100018*20*	1537,76 42,08	7,61 0,10	1488,07	6458,65	176,74	31,96 0,42	6249,95	4,64	19,49
14	**ФЕР06-01-013-01**	Устройство подливки толщиной 20 мм (100 м2 подливки под оборудование) *Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве:* *НР, (155,63 руб.): 105% от ФОТ (148,22 руб.)* *СП, (96,34 руб.): 65% от ФОТ (148,22 руб.)*	0,36 *0,018*20*	1957,4 410,65	13,95 1,08	1532,8	704,66	147,83	5,02 0,39	551,81	45,78	16,48
15	**ФЕР06-01-013-02**	На каждые 10 мм изменения толщины добавлять или исключать (100 м2 подливки под оборудование) *Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве:* *НР, (44,55 руб.): 105% от ФОТ (42,43 руб.)* *СП, (27,58 руб.): 65% от ФОТ (42,43 руб.)*	0,36 *0,018*20*	846,51 117,33	6,34 0,54	722,84	304,74	42,24	2,28 0,19	260,22	13,08	4,71
16	**ФЕР06-01-001-22**	Устройство ленточных фундаментов железобетонных при ширине поверху: до 1000 мм (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) *Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве:* *НР, (1274,47 руб.): 105% от ФОТ (1213,78 руб.)* *СП, (788,96 руб.): 65% от ФОТ (1213,78 руб.)*	0,28 *0,07*4*	116960,44 3947,45	3705,49 387,47	109307,5	32748,92	1105,29	1037,54 108,49	30606,09	446,04	124,89
17	**ФЕР06-01-097-01**	Установка арматуры (1 т арматуры) *Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве:* *НР, (397,31 руб.): 120% от ФОТ (331,09 руб.)* *СП, (254,94 руб.): 77% от ФОТ (331,09 руб.)*	1,26 *0,063*20*	5998,49 256,70	50,99 6,07	5690,8	7558,1	323,44	64,25 7,65	7170,41	29,78	37,52
18	**ФССЦ-204-0022**	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 12 мм (т) *Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве*	8,6 *0,43*20*	6964,64		6964,64	59895,9			59895,9		
19	**ФССЦ-204-0020**	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 8 мм (т) *Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве*	4 *0,2*20*	7402,31		7402,31	29609,24			29609,24		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
20	**ФССЦ-204-0037**	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 12 мм (т) *Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве*	8,6 *0,43*20*	1336,85		1336,85	11496,91			11496,91		
21	**ФССЦ-204-0035**	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 8 мм (т) *Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве*	4 *0,2*20*	1610,36		1610,36	6441,44			6441,44		
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							764056,79	30335,01	23285,68 2706,76	710436,1		3576,17
Накладные расходы							33513,99					
Сметная прибыль							20468,34					
Итоги по разделу 1 Фундаменты и земляные работы :												
Земляные работы, выполняемые механизированным способом							8153,99					96,76
Земляные работы, выполняемые по другим видам работ (подготовительным, сопутствующим, укрепительным)							5071,69					9,13
Земляные работы, выполняемые ручным способом							8432,46					443,98
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве							781428,53					2969,29
Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии							6742,1					19,49
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве							8210,35					37,52
Итого							818039,12					3576,17
Письмо Минстроя № 10544-ИФ-09 от 23.03.2020 818 039,12 * 15,95							13047723,96					
Справочно, в ценах 2001г.:												
Материалы							710436,1					
Машины и механизмы							23285,68					
ФОТ							33041,77					
Накладные расходы							33513,99					
Сметная прибыль							20468,34					
Итого по разделу 1 Фундаменты и земляные работы							**13047723,96**					**3576,17**
Раздел 2. Каркас здания												
22	**ФЕР09-03-002-01**	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой до 25 м цельного сечения массой: до 1,0 т (1 т конструкций) *Строительные металлические конструкции:* *НР, (2966,79 руб.): 90% от ФОТ (3296,43 руб.)* *СП, (2801,97 руб.): 85% от ФОТ (3296,43 руб.)*	27	404,39 96,11	266,3 25,98	41,98	10918,53	2594,97	7190,1 701,46	1133,46	10,47	282,69

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
23	**ФССЦ-201-0601**	Колонны одноветвевые крайнего ряда, масса 1 м от 0.076 до 0.1 т (т) *Строительные металлические конструкции*	11,5	8520,57		8520,57	97986,56			97986,56		
24	**ФССЦ-201-0603**	Колонны одноветвевые крайнего ряда, масса 1 м свыше 0.126 т (т) *Строительные металлические конструкции*	15,5	8631,2		8631,2	133783,6			133783,6		
25	**ФЕР09-03-002-12**	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м (1 т конструкций) *Строительные металлические конструкции:* *НР, (31161,12 руб.): 90% от ФОТ (34623,47 руб.)* *СП, (29429,95 руб.): 85% от ФОТ (34623,47 руб.)*	153,5	765,06 186,33	471,25 39,23	107,48	117436,71	28601,66	72336,88 6021,81	16498,17	18,25	2801,38
26	**ФССЦ-101-1046**	Двутавры с параллельными гранями полок нормальные Б, сталь полуспокойная, N 20-24 (т) *Строительные металлические конструкции*	153,5	5914,05		5914,05	907806,68			907806,68		
27	**ФЕР09-03-014-01**	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м (1 т конструкций) *Строительные металлические конструкции:* *НР, (2449,57 руб.): 90% от ФОТ (2721,74 руб.)* *СП, (2313,48 руб.): 85% от ФОТ (2721,74 руб.)*	4,5	1260,97 553,07	474,94 51,76	232,96	5674,37	2488,82	2137,23 232,92	1048,32	63,28	284,76
28	**ФССЦ-201-0619**	Связи по колоннам и стойкам фахверка (диагональные и распорки) (т) *Строительные металлические конструкции*	4,5	7007		7007	31531,5			31531,5		
29	**ФЕР09-03-015-01**	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м (1 т конструкций) *Строительные металлические конструкции:* *НР, (1429,61 руб.): 90% от ФОТ (1588,46 руб.)* *СП, (1350,19 руб.): 85% от ФОТ (1588,46 руб.)*	9,9	505,88 138,00	282,38 22,45	85,5	5008,21	1366,2	2795,56 222,26	846,45	15,79	156,32
30	**ФССЦ-201-0623**	Прогоны дополнительные и кровельные из прокатных профилей (т) *Строительные металлические конструкции*	9,9	7500		7500	74250			74250		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
31	**ФЕР13-03-002-04**	Огрунтовка металлических поверхностей за один раз: грунтовкой ГФ-021 (100 м2 окрашиваемой поверхности) *Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии:* *НР, (1033,58 руб.): 90% от ФОТ (1148,42 руб.)* *СП, (803,89 руб.): 70% от ФОТ (1148,42 руб.)*	20,29	268,53 56,50	9,31 0,10	202,72	5448,47	1146,39	188,9 2,03	4113,18	5,31	107,74
32	**ФЕР13-03-004-24**	Окраска металлических огрунтованных поверхностей: пастой огнезащитной ВПМ-2 (100 м2 окрашиваемой поверхности) *Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии:* *НР, (17756,63 руб.): 90% от ФОТ (19729,59 руб.)* *СП, (13810,71 руб.): 70% от ФОТ (19729,59 руб.)*	20,29	24226,7 963,23	225,27 9,15	23038,2	491559,74	19543,94	4570,73 185,65	467445,07	106,2	2154,8
33	**ФЕР09-03-015-01**	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м (1 т конструкций) *Строительные металлические конструкции:* *НР, (17670,84 руб.): 90% от ФОТ (19634,27 руб.)* *СП, (16689,13 руб.): 85% от ФОТ (19634,27 руб.)*	122,37	505,88 138,00	282,38 22,45	85,5	61904,54	16887,06	34554,84 2747,21	10462,64	15,79	1932,22
34	**ФССЦ-201-0756**	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы от 0,1 до 0,5 т (т) *Строительные металлические конструкции*	86,1	7712		7712	664003,2			664003,2		
35	**ФССЦ-201-0757**	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы от 0,5 до 1 т (т) *Строительные металлические конструкции*	36,27	7008,5		7008,5	254198,3			254198,3		
36	**ФЕР13-03-002-04**	Огрунтовка металлических поверхностей за один раз: грунтовкой ГФ-021 (100 м2 окрашиваемой поверхности) *Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии:* *НР, (2030,99 руб.): 90% от ФОТ (2256,65 руб.)* *СП, (1579,66 руб.): 70% от ФОТ (2256,65 руб.)*	39,87	268,53 56,50	9,31 0,10	202,72	10706,29	2252,66	371,19 3,99	8082,44	5,31	211,71
37	**ФЕР13-03-004-24**	Окраска металлических огрунтованных поверхностей: пастой огнезащитной ВПМ-2 (100 м2 окрашиваемой поверхности) *Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии:* *НР, (34891,91 руб.): 90% от ФОТ (38768,79 руб.)* *СП, (27138,15 руб.): 70% от ФОТ (38768,79 руб.)*	39,87	24226,7 963,23	225,27 9,15	23038,2	965918,53	38403,98	8981,51 364,81	918533,04	106,2	4234,19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
38	**ФЕР09-03-001-02**	Монтаж опорных плит с обработанной поверхностью массой: до 0,5 т (1 т конструкций) *Строительные металлические конструкции:* *НР, (45,55 руб.): 90% от ФОТ (50,61 руб.)* *СП, (43,02 руб.): 85% от ФОТ (50,61 руб.)*	0,237	828,68 150,84	577,36 62,70	100,48	196,4	35,75	136,83 14,86	23,82	15,68	3,72
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							3838331,63	113321,43	133263,77 10497,00	3591746,43		12169,53
Накладные расходы							111436,59					
Сметная прибыль							95960,15					
Итоги по разделу 2 Каркас здания :												
Строительные металлические конструкции							2473049,81					5461,09
Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии							1572678,56					6708,44
Итого							4045728,37					12169,53
Письмо Минстроя № 10544-ИФ-09 от 23.03.2020 4 045 728,37 * 15,95							64529367,5					
Справочно, в ценах 2001г.:												
Материалы							3591746,43					
Машины и механизмы							133263,77					
ФОТ							123818,43					
Накладные расходы							111436,59					
Сметная прибыль							95960,15					
Итого по разделу 2 Каркас здания							**64529367,5**					**12169,53**
	Раздел 3. Плиты перекрытия											
39	**ФЕР06-01-041-08**	Устройство перекрытий по стальным балкам и монолитные участки при сборном железобетонном перекрытии площадью до 5 м2 приведенной толщиной: до 150 мм (100 м3 в деле) *Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве:* *НР, (28068,61 руб.): 105% от ФОТ (26732,01 руб.)* *СП, (17375,81 руб.): 65% от ФОТ (26732,01 руб.)*	2,16	146700,42 11799,06	5085,37 576,87	129815,99	316872,91	25485,97	10984,4 1246,04	280402,54	1368,8	2956,61
40	**ФССЦ-204-0001**	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I, диаметром 6 мм (т) *Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве*	0,76	7418,82		7418,82	5638,3			5638,3		
41	**ФССЦ-204-0020**	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 8 мм (т) *Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве*	3,63	7402,31		7402,31	26870,39			26870,39		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
42	**ФССЦ-204-0021**	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 10 мм (т) *Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве*	3,87	7241,79		7241,79	28025,73			28025,73		
43	**ФССЦ-204-0023**	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 14 мм (т) *Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве*	1,17	8132		8132	9514,44			9514,44		
44	**ФССЦ-204-0024**	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 16-18 мм (т) *Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве*	2,57	8054		8054	20698,78			20698,78		
45	**ФССЦ-204-0025**	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 20-22 мм (т) *Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве*	3,09	7917		7917	24463,53			24463,53		
46	**ФССЦ-204-0027**	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 32-40 мм (т) *Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве*	0,91	7664		7664	6974,24			6974,24		
47	**ФССЦ-401-0009**	Бетон тяжелый, класс В 25 (М300) (м3) *Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве*	216,01	725,69		725,69	156756,3			156756,3		
48	**ФЕР06-01-015-08**	Установка закладных деталей весом: до 20 кг (1 т) *Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве:* *НР, (5,62 руб.): 105% от ФОТ (5,35 руб.)* *СП, (3,48 руб.): 65% от ФОТ (5,35 руб.)*	0,0093	7406,04 573,41	32,63 2,03	6800	68,88	5,33	0,3 0,02	63,25	63,22	0,59
49	**ФЕР06-01-015-09**	Установка закладных деталей весом: более 20 кг (1 т) *Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве:* *НР, (104,12 руб.): 105% от ФОТ (99,16 руб.)* *СП, (64,45 руб.): 65% от ФОТ (99,16 руб.)*	0,4964	7030,36 197,73	32,63 2,03	6800	3489,87	98,15	16,2 1,01	3375,52	21,8	10,82
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							599373,37	25589,45	11000,90 1247,07	562783,02		2968,02

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Накладные расходы							28178,35					
Сметная прибыль							17443,74					
Итоги по разделу 3 Плиты перекрытия :												
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве							371692,05					2968,02
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве							273303,41					
Итого							644995,46					2968,02
Письмо Минстроя № 10544-ИФ-09 от 23.03.2020 644 995,46 * 15,95							10287677,59					
Справочно, в ценах 2001г.:												
Материалы							562783,02					
Машины и механизмы							11000,9					
ФОТ							26836,52					
Накладные расходы							28178,35					
Сметная прибыль							17443,74					
Итого по разделу 3 Плиты перекрытия							**10287677,59**					**2968,02**
	Раздел 4. Перегородки											
50	**ФЕР09-04-006-04**	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м (100 м2) *Строительные металлические конструкции:* *НР, (19875,9 руб.): 90% от ФОТ (22084,33 руб.)* *СП, (18771,68 руб.): 85% от ФОТ (22084,33 руб.)*	10,806	7211,33 1600,26	5177,83 443,45	433,24	77925,63	17292,41	55951,63 4791,92	4681,59	170,24	1839,61
51	**Прайс**	Панели трёхслойные стеновые с обшивками из стальных профилированных листов с утеплителем из минераловатных плит, толщ. утеплителя 250мм. (м2) *Строительные металлические конструкции*	1080,6	1074,24		1074,24	1160823,74			1160823,74		
52	**ФССЦ-201-0382**	Сливы и нащельники из тонколистовой стали (неоцинкованной) (т) *Строительные металлические конструкции*	3,642	10898,65		10898,65	39692,88			39692,88		
53	**ФЕР08-02-002-04**	Кладка перегородок армированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа свыше 4 м из кирпича: керамического одинарного (100 м2 перегородок (за вычетом проемов)) *Конструкции из кирпича и блоков:* *НР, (36696,87 руб.): 122% от ФОТ (30079,4 руб.)* *СП, (24063,52 руб.): 80% от ФОТ (30079,4 руб.)*	25,028	12036,67 1157,18	363,39 44,65	10516,1	301253,78	28961,9	9094,92 1117,50	263196,96	135,66	3395,3
54	**ФССЦ-402-0005**	Раствор готовый кладочный цементный марки 150 (м3) *Конструкции из кирпича и блоков*	57,56	548,3		548,3	31560,15			31560,15		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
55	**ФССЦ-204-0029**	Проволока арматурная из низкоуглеродистой стали Вр-I диаметром 4 мм (т) *Конструкции из кирпича и блоков*	1,73	8830		8830	15275,9			15275,9		
56	**ФЕР08-02-001-08**	Кладка стен внутренних при высоте этажа свыше 4 м из кирпича: керамического одинарного (1 м3 кладки) *Конструкции из кирпича и блоков:* *НР, (7276,3 руб.): 122% от ФОТ (5964,18 руб.)* *СП, (4771,34 руб.): 80% от ФОТ (5964,18 руб.)*	130,593	887,72 41,97	30,24 3,70	815,51	115930,02	5480,99	3949,13 483,19	106499,9	5,05	659,49
57	**ФЕР07-05-007-10**	Укладка перемычек до массой 0,3 т (100 шт. сборных конструкций) *Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве:* *НР, (359,99 руб.): 155% от ФОТ (232,25 руб.)* *СП, (232,25 руб.): 100% от ФОТ (232,25 руб.)*	0,84	1068,37 153,91	784,51 122,58	129,95	897,43	129,28	658,99 102,97	109,16	17,61	14,79
58	**ФССЦ-442-5001**	Перемычки железобетонные брусковые (м3) *Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве*	3,503	1315		1315	4606,45			4606,45		
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							1747965,98	51864,58	69654,67 6495,58	1626446,73		5909,19
Накладные расходы							64209,06					
Сметная прибыль							47838,79					
Итоги по разделу 4 Перегородки :												
Строительные металлические конструкции							1317089,83					1839,61
Конструкции из кирпича и блоков							536827,88					4054,79
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве							6096,12					14,79
Итого							1860013,83					5909,19
Письмо Минстроя № 10544-ИФ-09 от 23.03.2020 1 860 013,83 * 15,95							29667220,59					
Справочно, в ценах 2001г.:												
Материалы							1626446,73					
Машины и механизмы							69654,67					
ФОТ							58360,16					
Накладные расходы							64209,06					
Сметная прибыль							47838,79					
Итого по разделу 4 Перегородки							**29667220,59**					**5909,19**
Раздел 5. Лестницы												

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
59	**ФЕР09-03-002-12**	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м (1 т конструкций) *Строительные металлические конструкции:* *НР, (69,51 руб.): 90% от ФОТ (77,23 руб.)* *СП, (65,65 руб.): 85% от ФОТ (77,23 руб.)*	0,3424	765,06 186,33	471,25 39,23	107,48	261,96	63,8	161,36 13,43	36,8	18,25	6,25
60	**ФССЦ-101-1802**	Швеллеры, сталь полуспокойная 18пс, N 16-24 (т) *Строительные металлические конструкции*	0,28832	5798,2		5798,2	1671,74			1671,74		
61	**ФССЦ-101-1734**	Сталь листовая горячекатаная углеродистая обыкновенного качества общего назначения полуспокойная Ст3сп толщиной 13-20 мм (т) *Строительные металлические конструкции*	0,03928	5301,3		5301,3	208,24			208,24		
62	**ФССЦ-101-1734**	Сталь листовая горячекатаная углеродистая обыкновенного качества общего назначения полуспокойная Ст3сп толщиной 13-20 мм (т) *Строительные металлические конструкции*	0,0148	5301,3		5301,3	78,46			78,46		
63	**ФЕР06-01-001-15**	Устройство фундаментных плит бетонных плоских (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) *Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве:* *НР, (1,59 руб.): 105% от ФОТ (1,51 руб.)* *СП, (0,98 руб.): 65% от ФОТ (1,51 руб.)*	0,0012	60183,32 996,47	1758,06 261,51	57428,79	72,22	1,2	2,11 0,31	68,91	116,82	0,14
64	**ФССЦ-401-0009**	Бетон тяжелый, класс В 25 (М300) (м3) *Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве*	0,1224	725,69		725,69	88,82			88,82		
65	**ФЕР06-01-041-01**	Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200 мм, на высоте от опорной площади: до 6 м (100 м3 в деле) *Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве:* *НР, (120,99 руб.): 105% от ФОТ (115,23 руб.)* *СП, (74,9 руб.): 65% от ФОТ (115,23 руб.)*	0,0134	146604,37 8198,31	2741,73 400,97	135664,33	1964,5	109,86	36,74 5,37	1817,9	951,08	12,74
66	**ФССЦ-204-0020**	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 8 мм (т) *Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве*	0,11972	7402,31		7402,31	886,2			886,2		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
67	**ФССЦ-101-1730**	Сталь угловая равнополочная полуспокойная марки 18пс, шириной полок 110-250 мм (т) *Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве*	0,0066	5121,53		5121,53	33,8			33,8		
68	**ФЕР06-01-001-02**	Устройство бетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 3 м3 (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) *Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве:* *НР, (8,84 руб.): 105% от ФОТ (8,42 руб.)* *СП, (5,47 руб.): 65% от ФОТ (8,42 руб.)*	0,0017	69283,93 4567,81	2566,91 383,69	62149,21	117,78	7,77	4,36 0,65	105,65	535,5	0,91
69	**ФССЦ-401-0026**	Бетон тяжелый, крупность заполнителя более 40 мм, класс В15 (М200) (м3) *Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве*	0,1734	600		600	104,04			104,04		
70	**ФЕР09-03-002-01**	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой до 25 м цельного сечения массой: до 1,0 т (1 т конструкций) *Строительные металлические конструкции:* *НР, (54,22 руб.): 90% от ФОТ (60,24 руб.)* *СП, (51,2 руб.): 85% от ФОТ (60,24 руб.)*	0,49338	404,39 96,11	266,3 25,98	41,98	199,52	47,42	131,39 12,82	20,71	10,47	5,17
71	**ФССЦ-201-0649**	Косоуры (т) *Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве*	0,49338	9820,99		9820,99	4845,48			4845,48		
72	**ФССЦ-201-0650**	Ограждения лестничных проемов, лестничные марши, пожарные лестницы (т) *Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве*	0,3321	7571		7571	2514,33			2514,33		
73	**ФССЦ-448-2201**	Ступени железобетонные лестничные (м3) *Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве*	1,772	851,6		851,6	1509,04			1509,04		
74	**ФЕР07-05-015-01**	Устройство лестниц по готовому основанию из отдельных ступеней: гладких (100 м ступеней) *Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве:* *НР, (697,78 руб.): 155% от ФОТ (450,18 руб.)* *СП, (450,18 руб.): 100% от ФОТ (450,18 руб.)*	0,4185	1321,63 1067,72	132,43 7,97	121,48	553,1	446,84	55,42 3,34	50,84	117,72	49,27
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							15109,23	676,89	391,38 35,92	14040,96		74,48

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Накладные расходы							952,92					
Сметная прибыль							648,38					
Итоги по разделу 5 Лестницы :												
Строительные металлические конструкции							2660,49					11,42
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве							12348,98					13,79
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в жилищно-гражданском строительстве							1701,06					49,27
Итого							16710,53					74,48
Письмо Минстроя № 10544-ИФ-09 от 23.03.2020 16 710,53 * 15,95							266532,95					
Справочно, в ценах 2001г.:												
Материалы							14040,96					
Машины и механизмы							391,38					
ФОТ							712,81					
Накладные расходы							952,92					
Сметная прибыль							648,38					
Итого по разделу 5 Лестницы							**266532,95**					**74,48**
		Раздел 6. Кровля										
75	**ФЕР12-01-002-10**	Устройство кровель плоских из наплавляемых материалов: в один слой (100 м2 кровли) *Кровли:* *НР, (700,62 руб.): 120% от ФОТ (583,85 руб.)* *СП, (379,5 руб.): 65% от ФОТ (583,85 руб.)*	7,2	5373,87 79,40	22,44 1,69	5272,03	38691,86	571,68	161,57 12,17	37958,61	8,44	60,77
76	**ФЕР12-01-010-01**	Устройство мелких покрытий (брандмауэры, парапеты, свесы и т.п.) из листовой оцинкованной стали (100 м2 покрытия) *Кровли:* *НР, (1076,18 руб.): 120% от ФОТ (896,82 руб.)* *СП, (582,93 руб.): 65% от ФОТ (896,82 руб.)*	0,93	7500,2 961,46	22,56 2,86	6516,18	6975,19	894,16	20,98 2,66	6060,05	112,75	104,86
77	**ФЕР12-01-015-01**	Устройство пароизоляции оклеечной: в один слой (100 м2 изолируемой поверхности) *Кровли:* *НР, (7948,03 руб.): 120% от ФОТ (6623,36 руб.)* *СП, (4305,18 руб.): 65% от ФОТ (6623,36 руб.)*	39,5	1785 164,72	79,18 2,96	1541,1	70507,5	6506,44	3127,61 116,92	60873,45	17,51	691,65
78	**ФЕР12-01-013-01**	Утепление покрытий плитами из пенопласта полистирольного на битумной мастике: в один слой (100 м2 утепляемого покрытия) *Кровли:* *НР, (1628,12 руб.): 120% от ФОТ (1356,77 руб.)* *СП, (881,9 руб.): 65% от ФОТ (1356,77 руб.)*	7,2	5279,56 179,24	132,55 9,20	4967,77	38012,83	1290,53	954,36 66,24	35767,94	21,02	151,34

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
79	**ФССЦ-101-4135**	Пленка пароизоляционная ЮТАФОЛ (3-х слойная полиэтиленовая с армированным слоем из полиэтиленовых полос) (м2) *Кровли*	720	6,46		6,46	4651,2			4651,2		
80	**Прайс**	Утеплитель ТехноРуф Н30 5300 (м3) *Кровли*	108	1244,19		1244,19	134372,52			134372,52		
81	**ФЕР09-04-002-01**	Монтаж кровельного покрытия из: профилированного листа при высоте здания до 25 м (100 м2 покрытия) *Строительные металлические конструкции:* *НР, (2253,16 руб.): 90% от ФОТ (2503,51 руб.)* *СП, (2127,98 руб.): 85% от ФОТ (2503,51 руб.)*	7,2	941,63 310,27	476,74 37,44	154,62	6779,74	2233,94	3432,53 269,57	1113,27	35,5	255,6
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							299990,84	11496,75	7697,05 467,56	280797,04		1264,22
Накладные расходы							13606,12					
Сметная прибыль							8277,5					
Итоги по разделу 6 Кровля :												
Кровли							310713,58					1008,62
Строительные металлические конструкции							11160,88					255,6
Итого							321874,46					1264,22
Письмо Минстроя № 10544-ИФ-09 от 23.03.2020 321 874,46 * 15,95							5133897,64					
Справочно, в ценах 2001г.:												
Материалы							280797,04					
Машины и механизмы							7697,05					
ФОТ							11964,31					
Накладные расходы							13606,12					
Сметная прибыль							8277,5					
Итого по разделу 6 Кровля							**5133897,64**					**1264,22**
Раздел 7. Оконные и дверные проемы												
82	**ФЕР10-01-034-05** *Доп. вып.1*	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м2 двухстворчатых (100 м2 проёмов) *Деревянные конструкции:* *НР, (68,64 руб.): 118% от ФОТ (58,17 руб.)* *СП, (36,65 руб.): 63% от ФОТ (58,17 руб.)*	0,035	124747,86 1639,19	394,72 22,92	122713,95	4366,18	57,37	13,82 0,80	4294,99	187,55	6,56

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
83	**ФЕР10-01-034-06** *Доп. вып.1*	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м2 двухстворчатых (100 м2 проёмов) *Деревянные конструкции:* *НР, (30,26 руб.): 118% от ФОТ (25,64 руб.)* *СП, (16,15 руб.): 63% от ФОТ (25,64 руб.)*	0,02	121412,39 1273,59	339,81 8,59	119798,99	2428,25	25,47	6,8 0,17	2395,98	145,72	2,91
84	**ФЕР10-01-034-08** *Доп. вып.1*	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м2 трехстворчатых в том числе при наличии створок глухого остекления (100 м2 проёмов) *Деревянные конструкции:* *НР, (1966,54 руб.): 118% от ФОТ (1666,56 руб.)* *СП, (1049,93 руб.): 63% от ФОТ (1666,56 руб.)*	1,27	121700,09 1303,66	343,2 8,59	120053,23	154559,11	1655,65	435,86 10,91	152467,6	149,16	189,43
85	**ФЕР10-01-035-02** *Доп. вып.1*	Установка подоконных досок из ПВХ в панельных стенах. (100 м п.) *Деревянные конструкции:* *НР, (236,25 руб.): 118% от ФОТ (200,21 руб.)* *СП, (126,13 руб.): 63% от ФОТ (200,21 руб.)*	1,1	3631,78 181,35	15,33 0,65	3435,1	3994,96	199,49	16,86 0,72	3778,61	21,26	23,39
86	**ФЕР15-01-070-01** *Доп. вып.1*	Облицовка оконных проемов в наружных стенах откосной планкой из оцинкованной стали с полимерным покрытием с устройством водоотлива оконного из оцинкованной стали с полимерным покрытием (1м2 проема) *Отделочные работы:* *НР, (2008,24 руб.): 105% от ФОТ (1912,61 руб.)* *СП, (1051,94 руб.): 55% от ФОТ (1912,61 руб.)*	132,82	143,07 14,40	0,23	128,44	19002,56	1912,61	30,55	17059,4	1,55	205,87
87	**ФССЦ-101-9468**	Доски подоконные ПВХ (м) *Отделочные работы*	110,41	56,71		56,71	6261,35			6261,35		
88	**ФЕР10-01-047-04** *Доп. вып.1. Изм.вып.2*	Установка блоков из ПХВ в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных нерубленных стенах площадью проема до 3 м2 (100 м2 проемов) *Деревянные конструкции:* *НР, (3331,93 руб.): 118% от ФОТ (2823,67 руб.)* *СП, (1778,91 руб.): 63% от ФОТ (2823,67 руб.)*	2,02	159768,74 1383,68	481,46 14,18	157903,6	322732,85	2795,03	972,55 28,64	318965,27	160,52	324,25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
89	**ФЕР10-01-047-05** *Доп. вып.1. .* *Изм.вып.2*	Установка блоков из ПХВ в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных нерубленных стенах площадью проема более 3 м2 (100 м2 проемов) *Деревянные конструкции:* *НР, (5643,53 руб.): 118% от ФОТ (4782,65 руб.)* *СП, (3013,07 руб.): 63% от ФОТ (4782,65 руб.)*	5,45	157327,48 870,53	392,8 7,02	156064,15	857434,77	4744,39	2140,76 38,26	850549,62	100,99	550,4
90	**ФЕР10-01-039-03**	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных нерубленых стенах площадью проема: до 3 м2 (100 м2 проемов) *Деревянные конструкции:* *НР, (544,35 руб.): 118% от ФОТ (461,31 руб.)* *СП, (290,63 руб.): 63% от ФОТ (461,31 руб.)*	0,43	25333,35 1031,55	294,06 41,26	24007,74	10893,34	443,57	126,45 17,74	10323,32	115	49,45
91	**ФССЦ-203-0199**	Блоки дверные однопольные с полотном глухим ДГ 21-9, пл.1.80 м2; ДГ 21-10, пл.2.01 м2 (м2) *Деревянные конструкции*	60,1	214,7		214,7	12903,47			12903,47		
92	**ФССЦ-203-0205**	Блоки дверные двупольные с полотном глухим ДГ 21-13, пл.2.63 м2 (м2) *Деревянные конструкции*	41,4	207		207	8569,8			8569,8		
93	**ФССЦ-101-0887**	Скобяные изделия для блоков входных однопольных (комплект) *Деревянные конструкции*	49	94,68		94,68	4639,32			4639,32		
94	**ФССЦ-101-0888**	Скобяные изделия для блоков входных дверей в здание двупольных (комплект) *Деревянные конструкции*	1	94,68		94,68	94,68			94,68		
95	**ФССЦ-101-0890**	Скобяные изделия для блоков входных дверей в помещение двупольных (комплект) *Деревянные конструкции*	17	94,68		94,68	1609,56			1609,56		
96	**ФЕР10-01-047-04** *Доп. вып.1. Изм.вып.2*	Установка блоков из ПХВ в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных нерубленных стенах площадью проема до 3 м2 (100 м2 проемов) *Деревянные конструкции:* *НР, (230,94 руб.): 118% от ФОТ (195,71 руб.)* *СП, (123,3 руб.): 63% от ФОТ (195,71 руб.)*	0,14	159768,74 1383,68	481,46 14,18	157903,6	22367,62	193,72	67,4 1,99	22106,5	160,52	22,47

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
97	**ФЕР10-01-047-05** *Доп. вып.1. .* *Изм.вып.2*	Установка блоков из ПХВ в наружных и внутренних дверных проемах в перегородках и деревянных нерубленных стенах площадью проема более 3 м2 (100 м2 проемов) *Деревянные конструкции:* *НР, (1346,17 руб.): 118% от ФОТ (1140,82 руб.)* *СП, (718,72 руб.): 63% от ФОТ (1140,82 руб.)*	1,3	157327,48 870,53	392,8 7,02	156064,15	204525,72	1131,69	510,64 9,13	202883,39	100,99	131,29
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							1636383,54	13158,99	4321,69 108,36	1618902,86		1506,02
Накладные расходы							15406,83					
Сметная прибыль							8205,43					
Итоги по разделу 7 Оконные и дверные проемы :												
Деревянные конструкции							1631671,71					1300,15
Отделочные работы							28324,09					205,87
Итого							1659995,8					1506,02
Письмо Минстроя № 10544-ИФ-09 от 23.03.2020 1 659 995,80 * 15,95							26476933,01					
Справочно, в ценах 2001г.:												
Материалы							1618902,86					
Машины и механизмы							4321,69					
ФОТ							13267,35					
Накладные расходы							15406,83					
Сметная прибыль							8205,43					
Итого по разделу 7 Оконные и дверные проемы							**26476933,01**					**1506,02**
	Раздел 8. Полы											
98	**ФЕР11-01-027-03**	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов одноцветных с красителем (100 м2 покрытия) *Полы:* *НР, (42650,11 руб.): 123% от ФОТ (34674,89 руб.)* *СП, (26006,17 руб.): 75% от ФОТ (34674,89 руб.)*	32,14	8891,91 1047,76	99,51 31,11	7744,64	285785,99	33675,01	3198,25 999,88	248912,73	119,78	3849,73
99	**ФЕР11-01-011-01**	Устройство стяжек цементных: толщиной 20 мм (100 м2 стяжки) *Полы:* *НР, (793,33 руб.): 123% от ФОТ (644,98 руб.)* *СП, (483,74 руб.): 75% от ФОТ (644,98 руб.)*	1,97	1470,97 313,96	29,94 13,44	1127,07	2897,81	618,5	58,98 26,48	2220,33	39,51	77,83
100	**ФЕР11-01-011-02**	Устройство стяжек цементных: на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к расценке 11-01-011-01 (100 м2 стяжки) *Полы:* *НР, (14,99 руб.): 123% от ФОТ (12,19 руб.)* *СП, (9,14 руб.): 75% от ФОТ (12,19 руб.)*	1,97	288,96 3,97	5,36 2,22	279,63	569,25	7,82	10,56 4,37	550,87	0,5	0,99

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
101	**ФЕР11-01-034-03**	Устройство покрытий: из паркета штучного без жилок (100 м2 покрытия) *Полы:* *НР, (2632,31 руб.): 123% от ФОТ (2140,09 руб.)* *СП, (1605,07 руб.): 75% от ФОТ (2140,09 руб.)*	1,97	24364,4 1075,55	300,46 10,79	22988,39	47997,87	2118,83	591,91 21,26	45287,13	114,33	225,23
102	**ФЕР11-01-040-01**	Устройство плинтусов поливинилхлоридных: на клее КН-2 (100 м плинтусов) *Полы:* *НР, (163,77 руб.): 123% от ФОТ (133,15 руб.)* *СП, (99,86 руб.): 75% от ФОТ (133,15 руб.)*	1,51	555,35 87,86	2,26 0,32	465,23	838,58	132,67	3,41 0,48	702,5	8,99	13,57
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							338089,5	36552,83	3863,11 1052,47	297673,56		4167,35
Накладные расходы							46254,52					
Сметная прибыль							28203,98					
Итоги по разделу 8 Полы :												
Итого Поз. 98-102							338089,5	36552,83	3863,11 1052,47	297673,56		4167,35
Накладные расходы 123% ФОТ (от 37 605,30)							46254,52					
Сметная прибыль 75% ФОТ (от 37 605,30)							28203,98					
Итого с накладными и см. прибылью							412548					4167,35
Письмо Минстроя № 10544-ИФ-09 от 23.03.2020 412 548,00 * 15,95							6580140,6					
Справочно, в ценах 2001г.:												
Материалы							297673,56					
Машины и механизмы							3863,11					
ФОТ							37605,3					
Накладные расходы							46254,52					
Сметная прибыль							28203,98					
Итого по разделу 8 Полы							**6580140,6**					**4167,35**
	Раздел 9. Отделочные работы											
103	**ФЕР10-05-011-02** *Доп.вып.2*	Устройство подвесных потолков: одноуровневых (П 113) (100 м2 потолка) *Деревянные конструкции:* *НР, (503,51 руб.): 118% от ФОТ (426,7 руб.)* *СП, (268,82 руб.): 63% от ФОТ (426,7 руб.)*	0,485	5933,5 879,79	16,53	5037,18	2877,75	426,7	8,02	2443,03	97	47,05
104	**ФЕР15-01-047-15** *Доп. вып.1*	Устройство подвесных потолков типа <Армстронг> по каркасу из оцинкованного профиля (100м2 поверхности облицовки) *Отделочные работы:* *НР, (12048,56 руб.): 105% от ФОТ (11474,82 руб.)* *СП, (6311,15 руб.): 55% от ФОТ (11474,82 руб.)*	11,793	6662,8 963,12	364,28 9,90	5335,4	78574,4	11358,07	4295,95 116,75	62920,38	102,46	1208,31

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
105	**ФЕР10-06-040-02** *Доп.вып.2*	Устройство подвесных потолков: одноуровневых (П 213) (100 м2 потолка) *Деревянные конструкции:* *НР, (2419,48 руб.): 118% от ФОТ (2050,41 руб.)* *СП, (1291,76 руб.): 63% от ФОТ (2050,41 руб.)*	2,153	7057,79 952,35	15,16	6090,28	15195,42	2050,41	32,64	13112,37	105	226,07
106	**ФССЦ-201-0819**	Тяга подвеса 500 (шт) *Отделочные работы*	183,59	0,62		0,62	113,83			113,83		
107	**ФЕР15-04-027-02**	Третья шпатлевка при высококачественной окраске по дереву: потолков (100 м2 окрашиваемой поверхности) *Отделочные работы:* *НР, (546,68 руб.): 105% от ФОТ (520,65 руб.)* *СП, (286,36 руб.): 55% от ФОТ (520,65 руб.)*	3,278	212,59 158,51	1,71 0,32	52,37	696,87	519,6	5,61 1,05	171,66	16,65	54,58
108	**ФЕР15-04-005-06**	Улучшенная окраска поливинилацетатными водоэмульсионными составами по сборным конструкциям, подготовленным под окраску: потолков (100 м2 окрашиваемой поверхности) *Отделочные работы:* *НР, (886,98 руб.): 105% от ФОТ (844,74 руб.)* *СП, (464,61 руб.): 55% от ФОТ (844,74 руб.)*	3,278	1356,71 256,54	7,74 1,16	1092,43	4447,3	840,94	25,37 3,80	3580,99	28,6	93,75
109	**ФЕР15-02-016-03**	Улучшенное оштукатуривание поверхностей цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: стен (100 м2 оштукатуриваемой поверхности) *Отделочные работы:* *НР, (8844,15 руб.): 105% от ФОТ (8423 руб.)* *СП, (4632,65 руб.): 55% от ФОТ (8423 руб.)*	9,634	2038,32 807,75	100,19 66,55	1130,38	19637,17	7781,86	965,23 641,14	10890,08	85,84	826,98
110	**ФЕР15-01-019-05**	Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (без карнизных, плинтусных и угловых плиток) без установки плиток туалетного гарнитура на клее из сухих смесей: по кирпичу и бетону (100 м2 поверхности облицовки) *Отделочные работы:* *НР, (15020,09 руб.): 105% от ФОТ (14304,85 руб.)* *СП, (7867,67 руб.): 55% от ФОТ (14304,85 руб.)*	9,634	10686,77 1467,37	28,72 17,46	9190,68	102956,34	14136,64	276,69 168,21	88543,01	159,67	1538,26
111	**ФЕР15-04-005-03**	Улучшенная окраска поливинилацетатными водоэмульсионными составами по штукатурке: стен (100 м2 окрашиваемой поверхности) *Отделочные работы:* *НР, (17209,04 руб.): 105% от ФОТ (16389,56 руб.)* *СП, (9014,26 руб.): 55% от ФОТ (16389,56 руб.)*	42,393	1591,43 384,81	11,71 1,80	1194,91	67465,49	16313,25	496,42 76,31	50655,82	42,9	1818,66
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							291964,57	53427,47	6105,93 1007,26	232431,17		5813,66
Накладные расходы							57478,49					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Сметная прибыль							30137,27					
Итоги по разделу 9 Отделочные работы :												
Деревянные конструкции							22556,74					273,12
Отделочные работы							357023,59					5540,54
Итого							379580,33					5813,66
Письмо Минстроя № 10544-ИФ-09 от 23.03.2020 379 580,33 * 15,95							6054306,26					
Справочно, в ценах 2001г.:												
Материалы							232431,17					
Машины и механизмы							6105,93					
ФОТ							54434,73					
Накладные расходы							57478,49					
Сметная прибыль							30137,27					
Итого по разделу 9 Отделочные работы							**6054306,26**					**5813,66**
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:												
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.							9531265,45	336423,4	259584,18 23617,98	8935257,87		37448,64
Накладные расходы							371036,87					
Сметная прибыль							257183,58					
Итоги по смете:												
Итого по разделу 1 Фундаменты и земляные работы							13047723,96					3576,17
Итого по разделу 2 Каркас здания							64529367,5					12169,53
Итого по разделу 3 Плиты перекрытия							10287677,59					2968,02
Итого по разделу 4 Перегородки							29667220,59					5909,19
Итого по разделу 5 Лестницы							266532,95					74,48
Итого по разделу 6 Кровля							5133897,64					1264,22
Итого по разделу 7 Оконные и дверные проемы							26476933,01					1506,02
Итого по разделу 8 Полы							6580140,6					4167,35
Итого по разделу 9 Отделочные работы							6054306,26					5813,66
Итого							162043800,1					37448,64
Справочно, в ценах 2001г.:												
Материалы							8935257,87					
Машины и механизмы							259584,18					
ФОТ							360041,38					
Накладные расходы							371036,87					
Сметная прибыль							257183,58					
Временные здания и сооружения 1,8%							2916788,4					
Итого							**164960588,5**					
Производство работ в зимнее время 2,2%							3629132,95					
Итого							**168589721,5**					
Непредвиденные затраты 2%							3371794,43					
Итого с непредвиденными							**171961515,9**					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
НДС 20%							34392303,18					
ВСЕГО по смете							**206353819,1**					**37448,64**

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Столовая "ЗИФ" на 225 мест в Тенькинском районе Магаданской области

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-01-02

(локальная смета)

на монтаж металлического каркаса здания

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

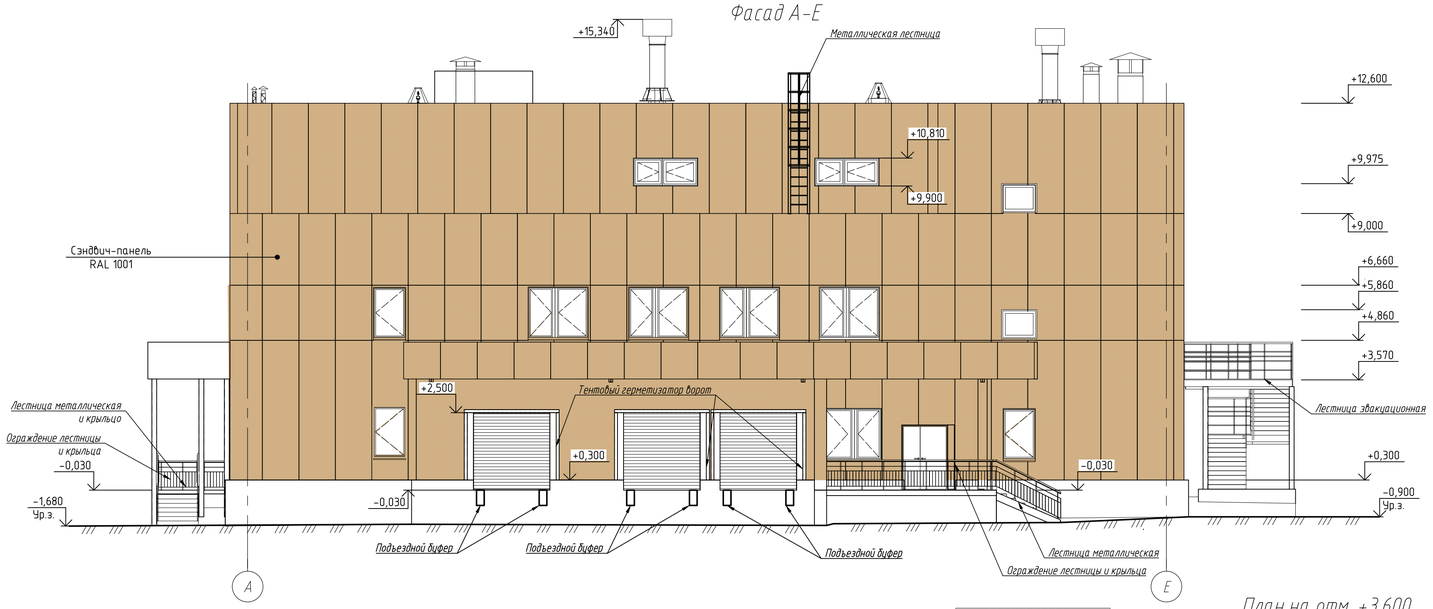
Основание: технологическая карта
Сметная стоимость строительных работ 29620,154 тыс.руб.
Средства на оплату труда 42,230 тыс.руб.
Сметная трудоемкость 3525,15 чел.час
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на I квартал 2020 г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.				Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	материалы	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	материалы		
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда				в т.ч. оплаты труда		на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Раздел 2. Каркас здания										
22	**ФЕР09-03-002-01**	Монтаж колонн одноэтажных и многоэтажных зданий и крановых эстакад высотой до 25 м цельного сечения массой: до 1,0 т (1 т конструкций) *Строительные металлические конструкции:* *НР, (2966,79 руб.): 90% от ФОТ (3296,43 руб.)* *СП, (2801,97 руб.): 85% от ФОТ (3296,43 руб.)*	27	404,39 96,11	266,3 25,98	41,98	10918,53	2594,97	7190,1 701,46	1133,46	10,47	282,69
23	**ФССЦ-201-0601**	Колонны одноветвевые крайнего ряда, масса 1 м от 0.076 до 0.1 т (т) *Строительные металлические конструкции*	11,5	8520,57		8520,57	97986,56			97986,56		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
24	**ФССЦ-201-0603**	Колонны одноветвевые крайнего ряда, масса 1 м свыше 0.126 т (т) *Строительные металлические конструкции*	15,5	8631,2		8631,2	133783,6			133783,6		
25	**ФЕР09-03-002-12**	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия и под установку оборудования многоэтажных зданий при высоте здания: до 25 м (1 т конструкций) *Строительные металлические конструкции:* *НР, (31161,12 руб.): 90% от ФОТ (34623,47 руб.)* *СП, (29429,95 руб.): 85% от ФОТ (34623,47 руб.)*	153,5	765,06 186,33	471,25 39,23	107,48	117436,71	28601,66	72336,88 6021,81	16498,17	18,25	2801,38
26	**ФССЦ-101-1046**	Двутавры с параллельными гранями полок нормальные Б, сталь полуспокойная, N 20-24 (т) *Строительные металлические конструкции*	153,5	5914,05		5914,05	907806,68			907806,68		
27	**ФЕР09-03-014-01**	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов: до 24 м при высоте здания до 25 м (1 т конструкций) *Строительные металлические конструкции:* *НР, (2449,57 руб.): 90% от ФОТ (2721,74 руб.)* *СП, (2313,48 руб.): 85% от ФОТ (2721,74 руб.)*	4,5	1260,97 553,07	474,94 51,76	232,96	5674,37	2488,82	2137,23 232,92	1048,32	63,28	284,76
28	**ФССЦ-201-0619**	Связи по колоннам и стойкам фахверка (диагональные и распорки) (т) *Строительные металлические конструкции*	4,5	7007		7007	31531,5			31531,5		
29	**ФЕР09-03-015-01**	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания: до 25 м (1 т конструкций) *Строительные металлические конструкции:* *НР, (1429,61 руб.): 90% от ФОТ (1588,46 руб.)* *СП, (1350,19 руб.): 85% от ФОТ (1588,46 руб.)*	9,9	505,88 138,00	282,38 22,45	85,5	5008,21	1366,2	2795,56 222,26	846,45	15,79	156,32
30	**ФССЦ-201-0623**	Прогоны дополнительные и кровельные из прокатных профилей (т) *Строительные металлические конструкции*	9,9	7500		7500	74250			74250		
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							1384396,16	35051,65	84459,77 7178,45	1264884,74		3525,15
Накладные расходы							38007,09					
Сметная прибыль							35895,59					
Итоги по разделу 2 Каркас здания :												
Итого Поз. 22-30							1384396,16	35051,65	84459,77 7178,45	1264884,74		3525,15
Накладные расходы 90% ФОТ (от 42 230,10)							38007,09					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Сметная прибыль 85% ФОТ (от 42 230,10)							35895,59					
Итого с накладными и см. прибылью							1458298,84					3525,15
Письмо Минстроя № 10544-ИФ-09 от 23.03.2020 1 458 298,84 * 15,95							23259866,5					
Справочно, в ценах 2001г.:												
Материалы							1264884,74					
Машины и механизмы							84459,77					
ФОТ							42230,1					
Накладные расходы							38007,09					
Сметная прибыль							35895,59					
Итого по разделу 2 Каркас здания							**23259866,5**					**3525,15**
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:												
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.							1384396,16	35051,65	84459,77 7178,45	1264884,74		3525,15
Накладные расходы							38007,09					
Сметная прибыль							35895,59					
Итоги по смете:												
Итого Поз. 22-30							1384396,16	35051,65	84459,77	1264884,74		3525,15
Накладные расходы 90% ФОТ (от 42 230,10)							38007,09					
Сметная прибыль 85% ФОТ (от 42 230,10)							35895,59					
Итого с накладными и см. прибылью							1458298,84					3525,15
Письмо Минстроя № 10544-ИФ-09 от 23.03.2020 1 458 298,84 * 15,95							23259866,5					
Справочно, в ценах 2001г.:												
Материалы							1264884,74					
Машины и механизмы							84459,77					
ФОТ							42230,1					
Накладные расходы							38007,09					
Сметная прибыль							35895,59					
Временные здания и сооружения 1,8%							418677,6					
Итого							**23678544,1**					
Производство работ в зимнее время 2,2%							520927,97					
Итого							**24199472,07**					
Непредвиденные затраты 2%							483989,44					
Итого с непредвиденными							**24683461,51**					
НДС 20%							4936692,3					
ВСЕГО по смете							**29620153,81**					**3525,15**

Фасад А-Е

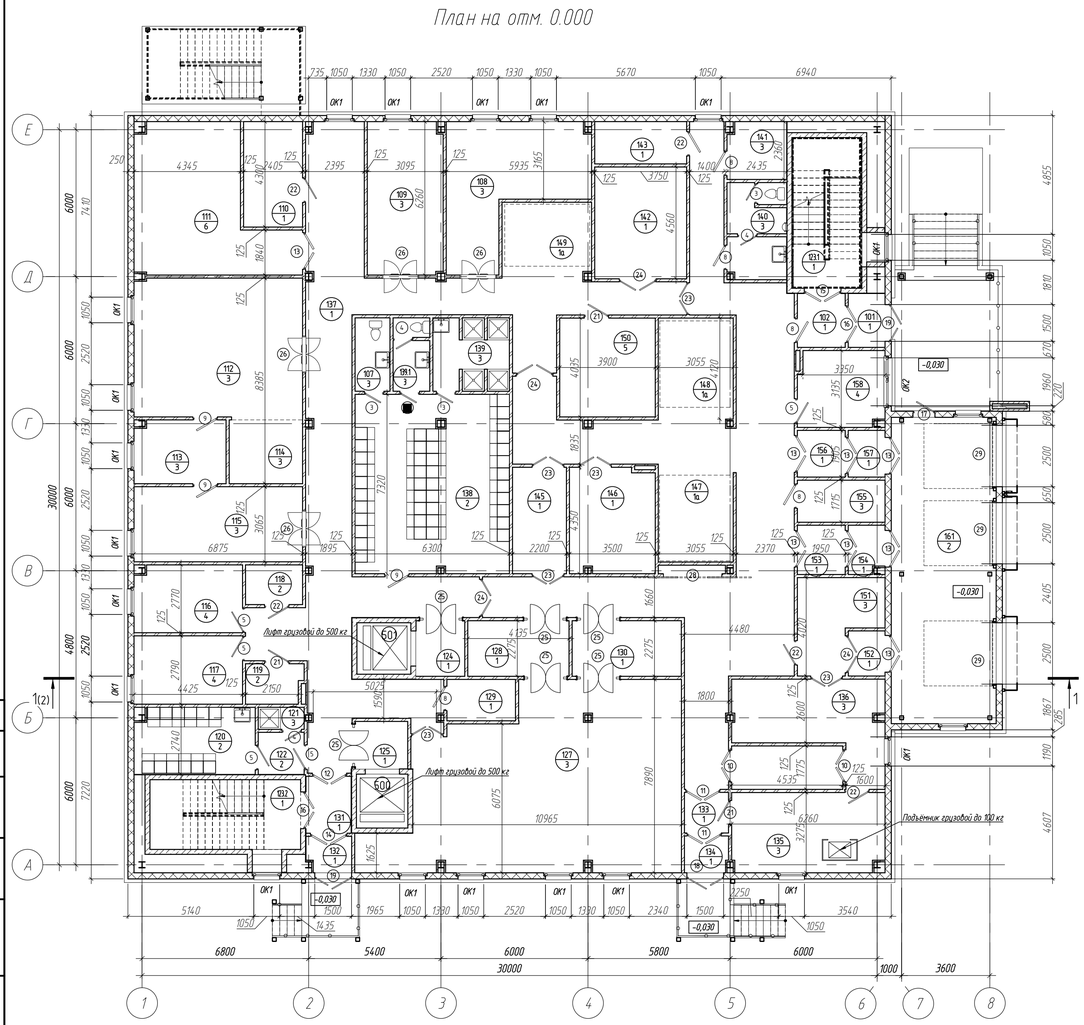


Экспликация помещений

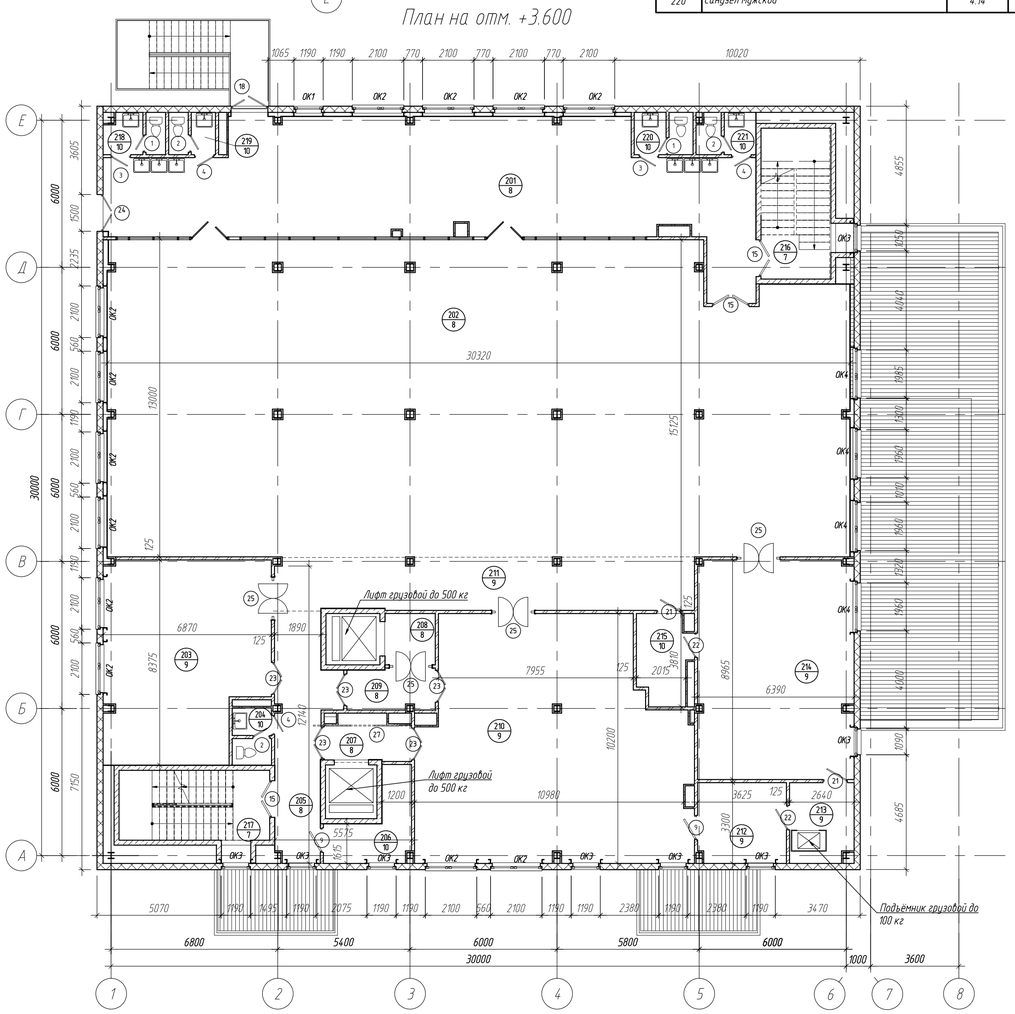
Номер помещения	Наименование	Площадь ,м2	Кат.* помещения
2 этаж на отм. +3.600			
201	Холл с гардеробом	117.39	
202	Обеденый зал на 200 мест	377.68	
203	Холодный цех	52.4	Д
204	Санузел женский	3.74	
205	Коридор	20.58	
206	Кладовая уборочного инвентаря	8.59	В4
207	Разгрузочный тамбур	5.27	
208	Загрузочный тамбур	4.32	
209	Коридор	5.96	
210	Горячий цех	101.69	Г
211	Линия раздачи	36.65	
212	Мойка кухонной посуды	11.83	Д
213	Кладовая отходов	8.44	В4
214	Мойка столовой посуды	56.77	Д
215	Сервизная	7.56	В3
216	Лестничная клетка	17.53	
217	Лестничная клетка	17.53	
218	Санузел женский	4.13	
219	Санузел мужской	3.3	
220	Санузел мужской	4.14	

Номер помещения	Наименование	Площадь ,м2	Кат.* помещения
1 этаж на отм. 0.000			
101	Тамбур	3.31	
102	Тамбур	4.32	
107	Пом. ЛГЖ	4.27	
108	Цех первичной обработки овощей	25.28	
109	Овощной цех	19.19	Д
110	Инвентарная кладовая	10.34	В3
111	ИТП	31.53	Д
112	Мясной цех	39.21	Д
113	Мойка кухонного инвентаря	9.59	Д
114	Участок холодильной камеры п/ф	7.79	
115	Рыбный цех	21.07	Д
116	Кабинет зав. производством	12.04	
117	Помещение персонала	12.35	
118	Хранение и выдача чистого белья	3.77	В3
119	Приём и хранение грязного белья	3.72	В3
120	Гардероб мужской на 10 чел	13.24	
121	Душевая	1.68	
122	Тамбур	3.21	
123.1	Лестничная клетка	17.53	
123.2	Лестничная клетка	17.53	
124	Разгрузочный тамбур	4.54	
125	Загрузочный тамбур	4.18	
127	Помещение мучных изделий	81.33	Г
128	Помещение просеивания муки	9.4	В3
129	Помещение подготовки яиц	4.73	В4
130	Кладовая хлеба	10.14	В3
131	Тамбур	4.32	
132	Тамбур	2.63	
133	Тамбур	2.98	
134	Тамбур	2.64	
135	Камера отходов	20.18	В4
136	Мойка тары, кладовая посуды	27.38	Д
137	Коридор	203.57	
138	Гардероб женский на 41 человек	45.83	
139	Душевая	8.91	
139.1	Санузел женский	4.49	
140	Санузел мужской	9.41	
141	Кладовая уборочного инвентаря	5.59	В4
142	Кладовая овощей	17.11	В3
143	Инвентарная кладовая	6.47	
145	Склад муки и сырья	9.57	В1
146	Кладовая сухих продуктов	14.88	В2
147	Участок морозильнай камеры	10.08	
148	Участок морозильнай камеры	10.09	
149	Участок морозильнай камеры	8.78	
150	Электрощитовая	15.74	В3
151	Кладовая грязной посуды	11.19	В3
152	Тамбур	2.76	
153	Тамбур	3.92	
154	Тамбур	2.85	
155	Кладовая тары	6.13	Д
156	Тамбур	3.72	
157	Тамбур	2.87	
158	Помещение кладовщика	10.83	
161	Загрузочная	52.49	
500	Лифт	4.9	
501	Лифт	4.91	

План на отм. 0.000



План на отм. +3.600



Условные обозначения

- Сэндвич-панель RAL 1001-250 мм
- Цокольная ж/б панель

Примечание

1. Отметка чистого пола первого этажа 0,000.
2. Лист читать совместно с листом 2.
3. Разрез 1-1 см. АР л. 2.
4. Спецификация элементов заполнения оконных и дверных проемов см. пояснительную записку таблицы 2,3.
5. Ведомость полов см. пояснительную записку, таблица 4.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Голованов А.В.			
Консультант		Рожкова Н.Н.			
Руководитель		Терехова И.И.			
Н.контр.		Терехова И.И.			
Зав.кафедры		Амельчугов С.П.			

БР-08.03.01.01-2020

Сибирский Федеральный университет
Инженерно-строительный институт

Столовая "ЗИФ" на 225 мест в Тенькинском районе Магаданской области

Стадия	Лист	Листов
Д	1	2

Фасад А-Е; План на отм. 0,000; План на отм.+3,600; Экспликация помещений; Условные обозначения

Кафедра СМиТС

Формат А1

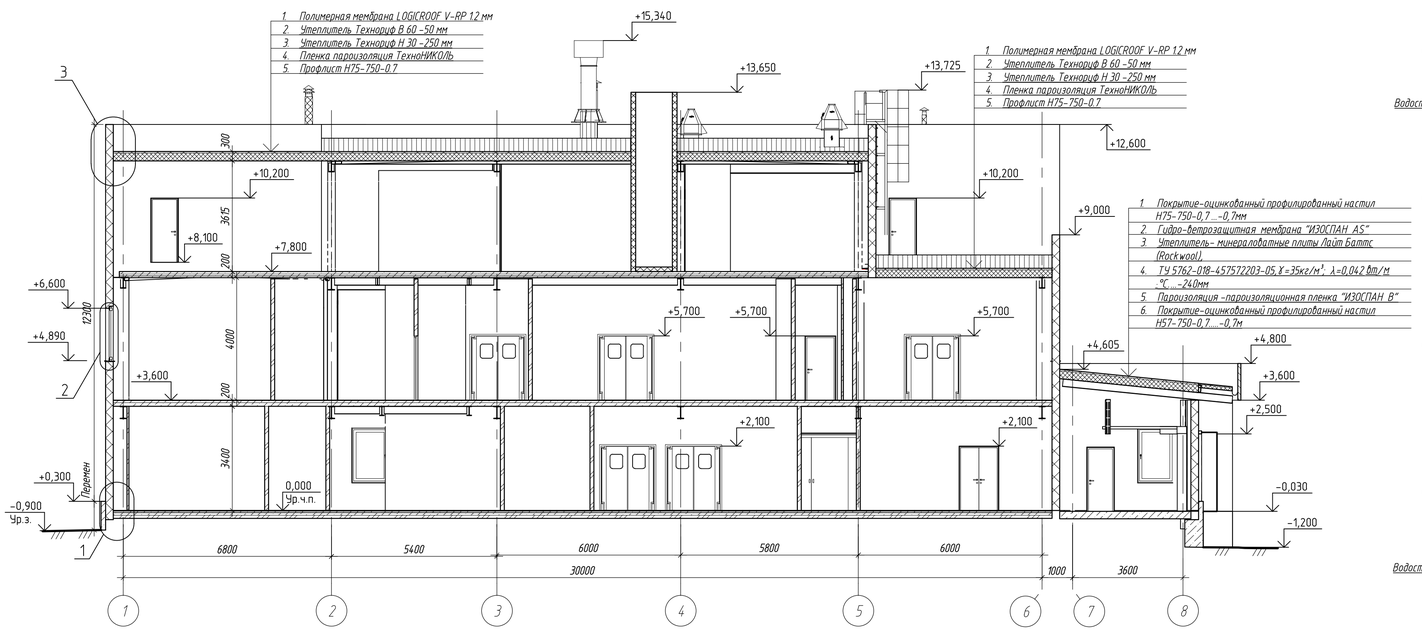
Согласовано

Взам. инв. №

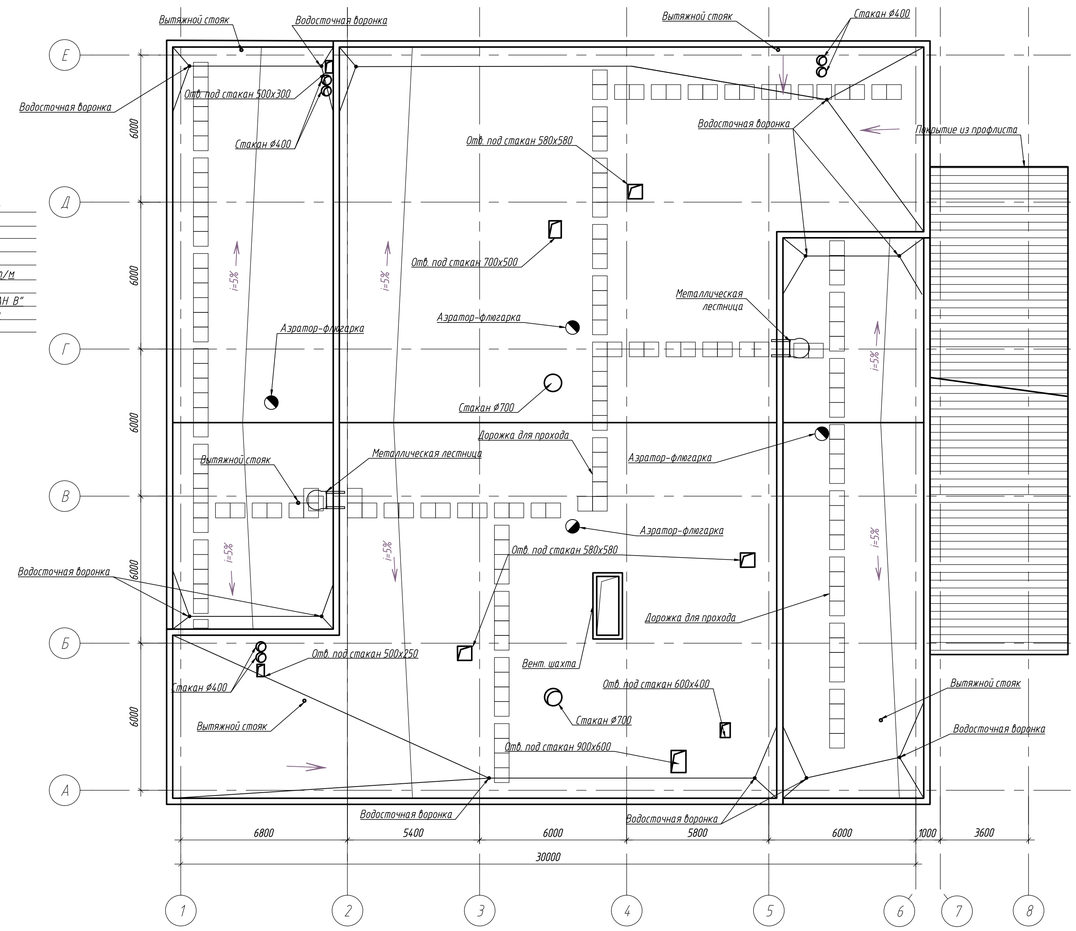
Подп. и дата

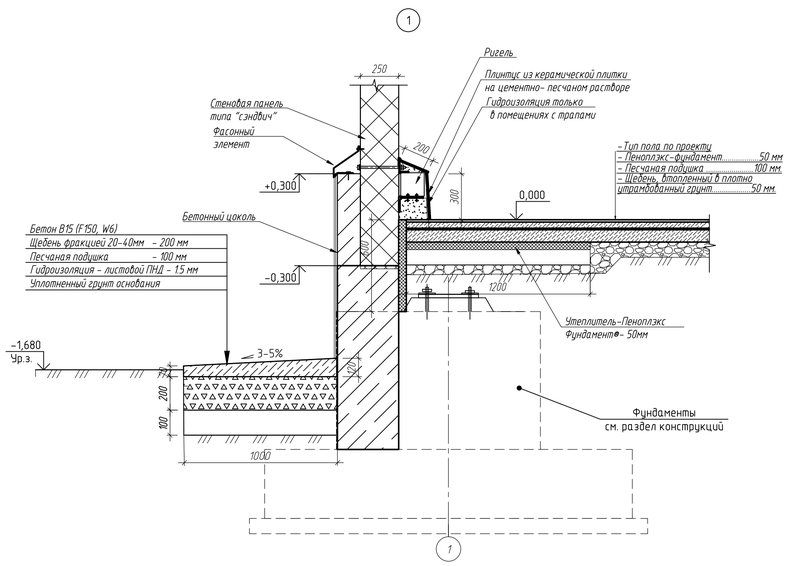
Инв. № подл.

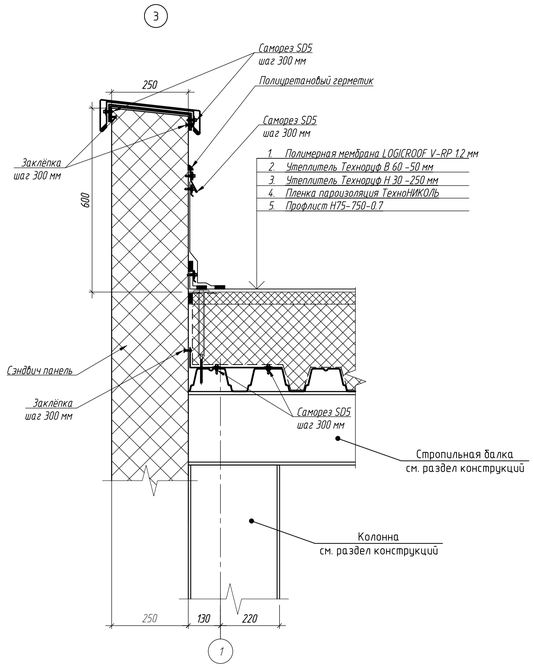
Разрез 1-1

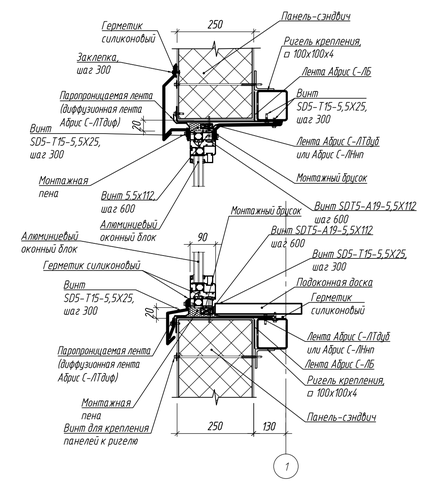


План кровли









Примечание
1. Отметка чистого пола первого этажа 0,000.
2. Лист читать совместно с листом 1.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	БР-08.03.01.01-2020		
						Сибирский Федеральный университет Инженерно-строительный институт		
Разработал		Голованов А.В.				Столовая "ЗИФ" на 225 мест в Тенькинском районе Магаданской области	Стадия	Лист	Листов
Консультант		Рожкова Н.Н.					Д	2	
Руководитель		Терехова И.И.				План кровли; Разрез 1-1; Узлы 1,2,3; Примечание	Кафедра СМиТС		
Н.контр.		Терехова И.И.							
Зав.кафедры		Амельчугов С.П.							

Согласовано

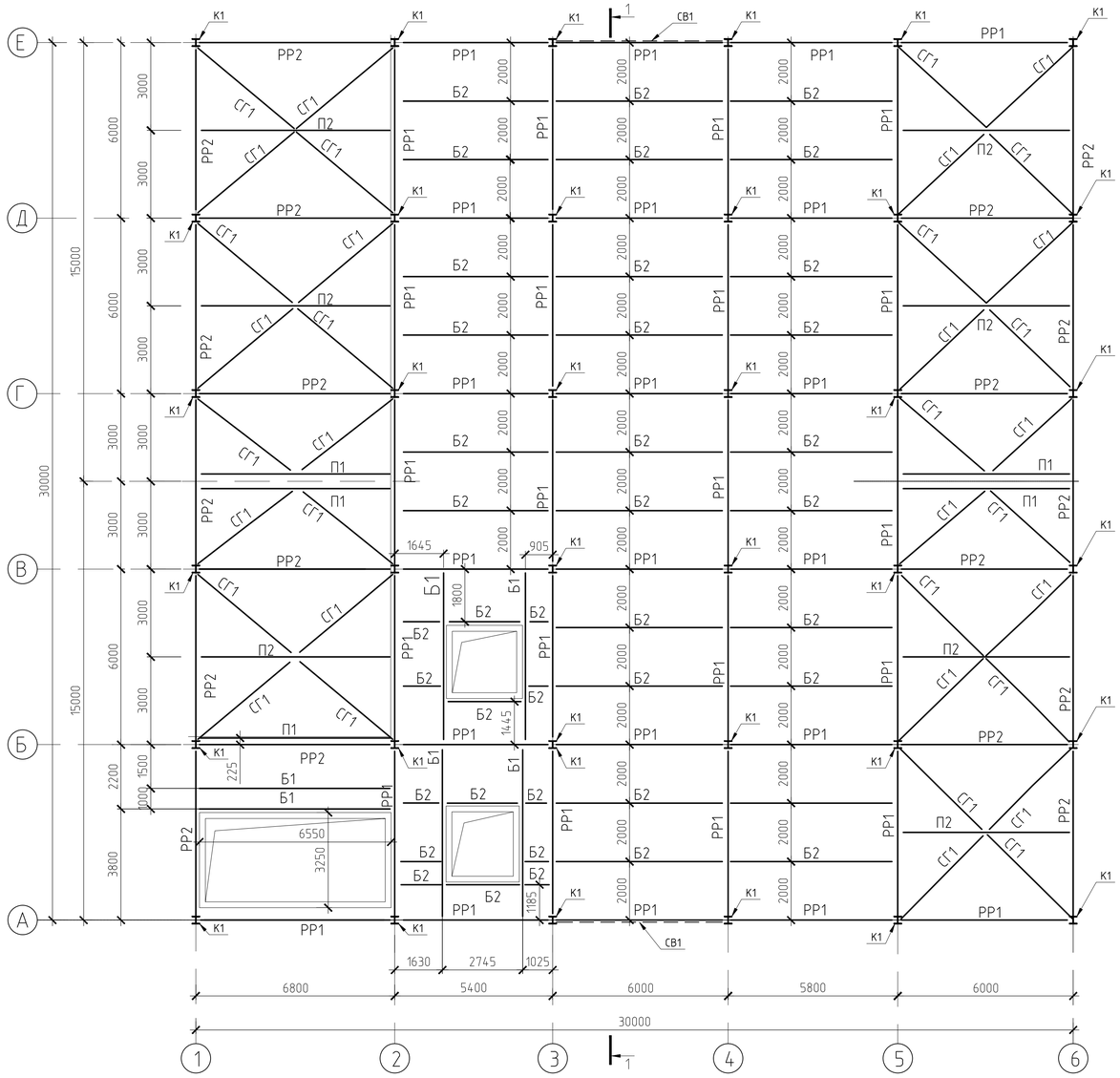
Взам. инв. №

Подп. и дата

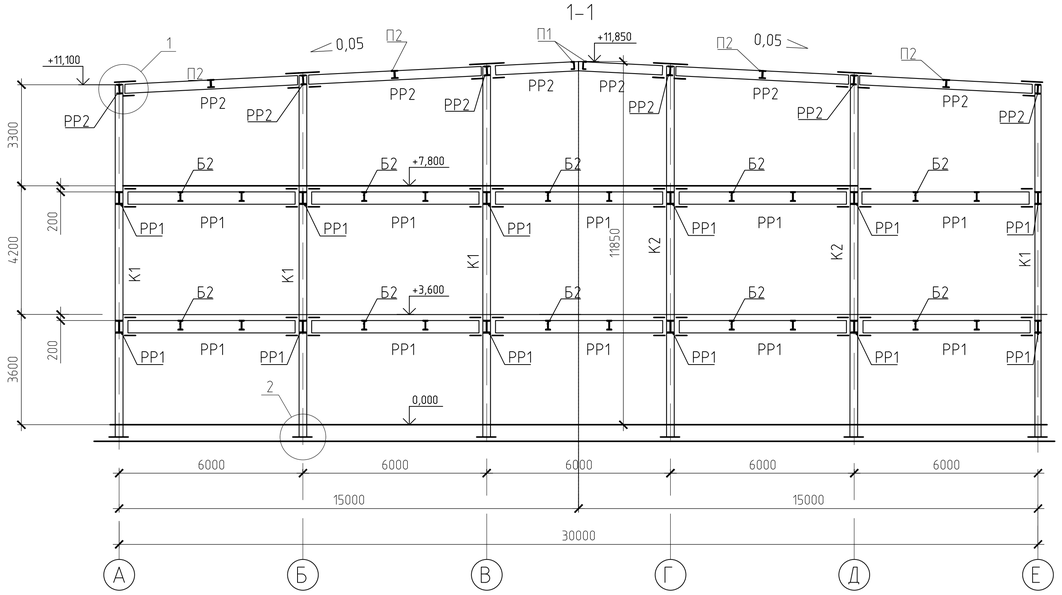
Инв. № подл.

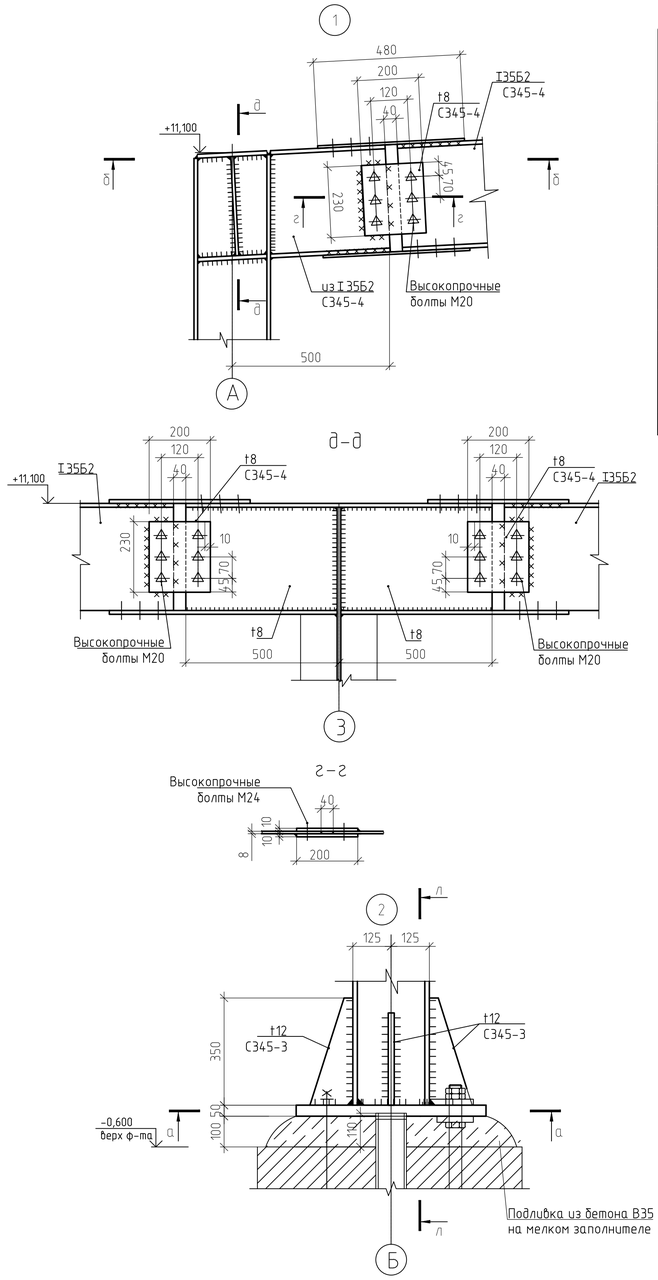
Формат А1

Схема элементов перекрытия и покрытия на отм. +7,800



1–1





Ведомость элементов

Марка	Сечение: Эскиз	Поз	Состав	Опорные усилия: M,	N, ТС	Q, ТС	Марка металла	Примечание
К1	I		I 25К1	-3,60	-88,30		С245	
РР1	I		I 35Б2	15,6	0,88	-21,5	С245	
РР2	I		I 35Б2	-9,01	0,67	-9,96		
П1	[		[24П		9,76	4,5	С245	
П2	I		2[24П		-9,57	2,41		
СГ1	□		□ Гн.160х5				С255	
Б1	I		I 35Б2	-7,77	0,02	-7,37	С245	
Б2	I		I 35Б2	-7,35	0,01	-5,76		
Б3	I		I 35Б2					
Б4	I		I 35Б2					
Б5	I		I 25Б2					
Б6	I		I 35Б2					
Б7	I		I 35Б2					
Б8	I		I 35Б2					
СВ1	T		T 75х5				С255	

Примечания

1. Башмаки колонн обетонировать до отметки чистого пола бетоном В20. Поверхность колонны, подлежащую обетонированию не окрашивать. Натяжение анкерных болтов – 5тс. Подливку баз выполнить после рихтовки каркаса.
2. За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа, соответствующая абсолютной отметке 201,95 м.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	БР-08.03.01.01-2020
Разработал		Голованов А.В.				Сибирский Федеральный университет Инженерно-строительный институт
Консультант		Кудрин В.Г.				Столовая "ЗИФ" на 225 мест в Тенькинском районе Магаданской области
Руководитель		Терехова И.И.				Стадия: Д; Лист: 3; Листов:
Н.Контроль		Терехова И.И.				Схема элементов перекрытия и покрытия на отм.+7,800; Разрез 1-1; Узел 1, Разрезы 2-2,3-3; Примечания; Ведомость элементов;
Зав.кафедры		Амельчугов С.П.				Кафедра СМиТС

Согласовано

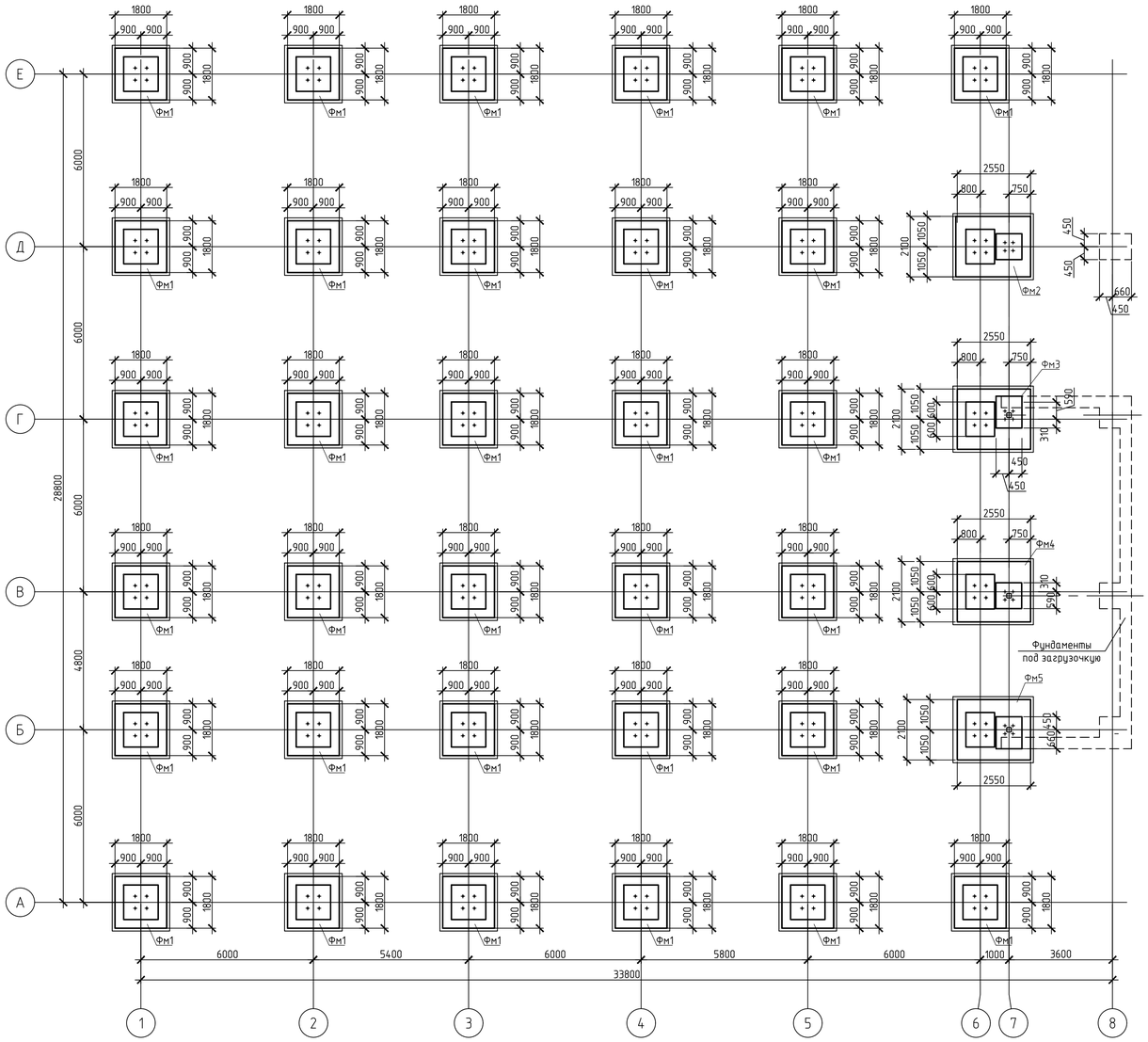
Взам.инв №

Подп. и дата

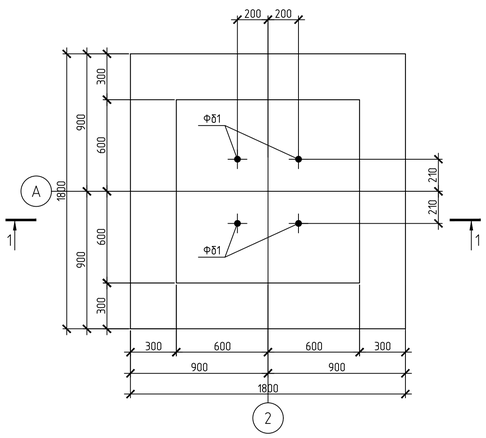
Инв. № подл.

Формат А1

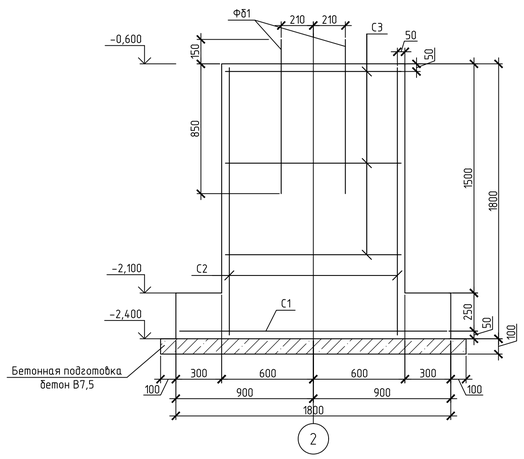
План фундамента



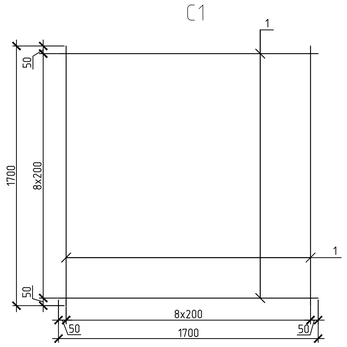
Фм1



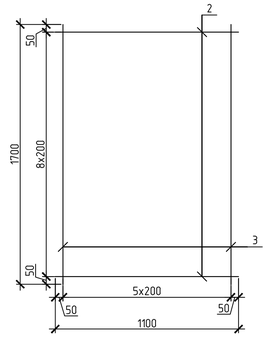
1–1



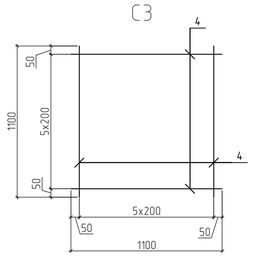
С1



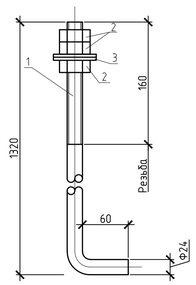
С2



С3



Фб1



Спецификация элементов Фм1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечания
		Фм1	32		
		Детали			
Фб1	ГОСТ 24379.1-2012	Болт фундам. 1.1.24х1000 Ст3пс2	4	4,63	
		С1	1		
1	ГОСТ 34028-2016	⌀12 А400, l=1700	18	1,51	
		С2	4		
2	ГОСТ 34028-2016	⌀10 А400, l=1100	9	0,678	
3	ГОСТ 34028-2016	⌀10 А400, l=1700	6	1,05	
		С3	3		
4	ГОСТ 34028-2016	⌀10 А400, l=1100	12	0,678	
		Материалы			
		Бетон В20 W4 F150	3,13		$м^3$
		Бетон В7,5	0,4		$м^3$

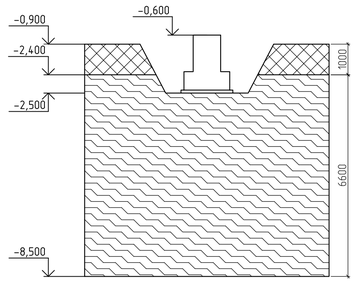
Ведомость расхода стали

Марка элемента	Арматура класса			Всего, кг
	А400			
	ГОСТ 34028-2016			
	⌀10	⌀12	Итого	
Фм1	2368,5	869,76	3238,26	3238,26

Спецификация фундаментного болта

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед.кг	Примечания
		Фб1		4,63	
1	ГОСТ 24379.1-2012	Болт фундам. 1.1.24х1000 Ст3пс2	1	4,13	4,13
2	ГОСТ 5915-70*	Гайка М24	2	0,41	0,82
3	ГОСТ 11371-78*	Шайба 2.24.01.08кп016	1	0,09	0,09

Инженерно-геологический разрез



Ведомость инженерно-геологических элементов

Номер ИГЭ	Условное обозначение	Описание	Характеристики (нормативные)
1		Насыпной грунт	–
2		Глинистые сланцы средней прочности	ρ=1,70т/м³ f=20,0° e=0,7

Примечания:

1. За относительную отметку 0.000 принимается отметка чистого пола первого этажа;
2. Грунтом основания является глинистый сланец средней прочности с расчетными характеристиками с = 30 кПа, ϕ = 20,0°. Е = 22 МПа. R=400 кПа;
3. Грунты не пучинистые.
4. Под фундамент устраивается бетонная подготовка из бетона В7,5 толщиной 100мм;
5. Обратную засыпку котлована выполнять слоями непучинистого грунта не более 0,3м. с уплотнением.
6. Не допускать промораживание грунтов в процессе строительства;
7. В зимний период строительства предусмотреть мероприятия, предохраняющие основание фундаментов от промерзания;
8. В период строительства предусмотреть мероприятия, предохраняющие основание фундаментов от замачивания.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Казанцев С.А.			
Консультант		Иванова О.М.			
Руководитель		Терехова И.И.			
Н.контр.		Терехова И.И.			
Зав.кафедры		Амельчков С.П.			

БР–08.03.01.01–2020

Сибирский Федеральный университет
Инженерно-строительный институт

Столовая "ЗИФ" на 225 мест в Тенькинском районе Магаданской области

Стадия	Лист	Листов
Д		

ИГР, план фундамента, ФМ1, разрез 1–1
С1, С2, С3, спецификация

Кафедра СМиТС

Формат А1

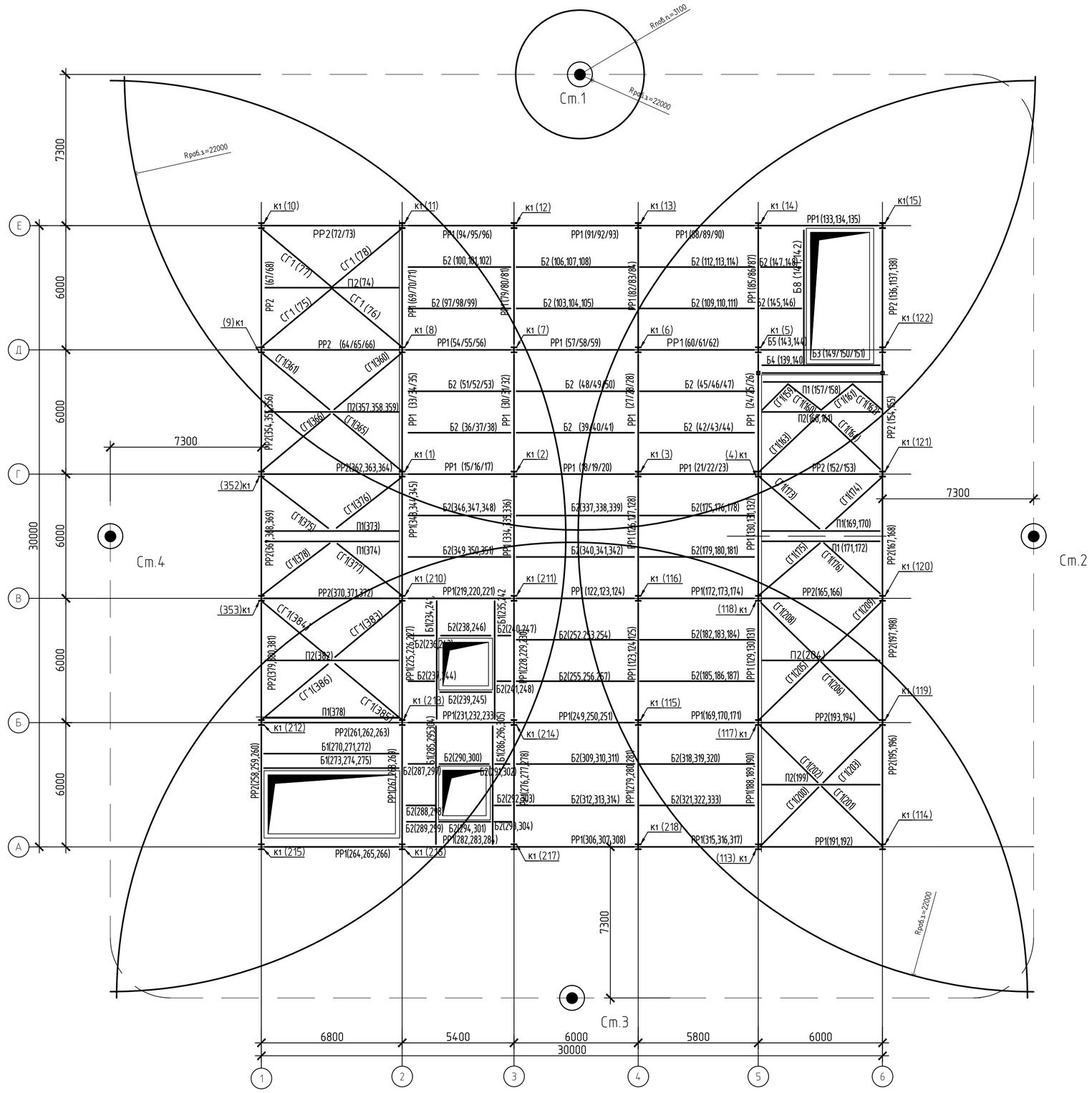
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Схема производства работ на монтаж металлического каркаса здания



Монтаж балок, прогонов

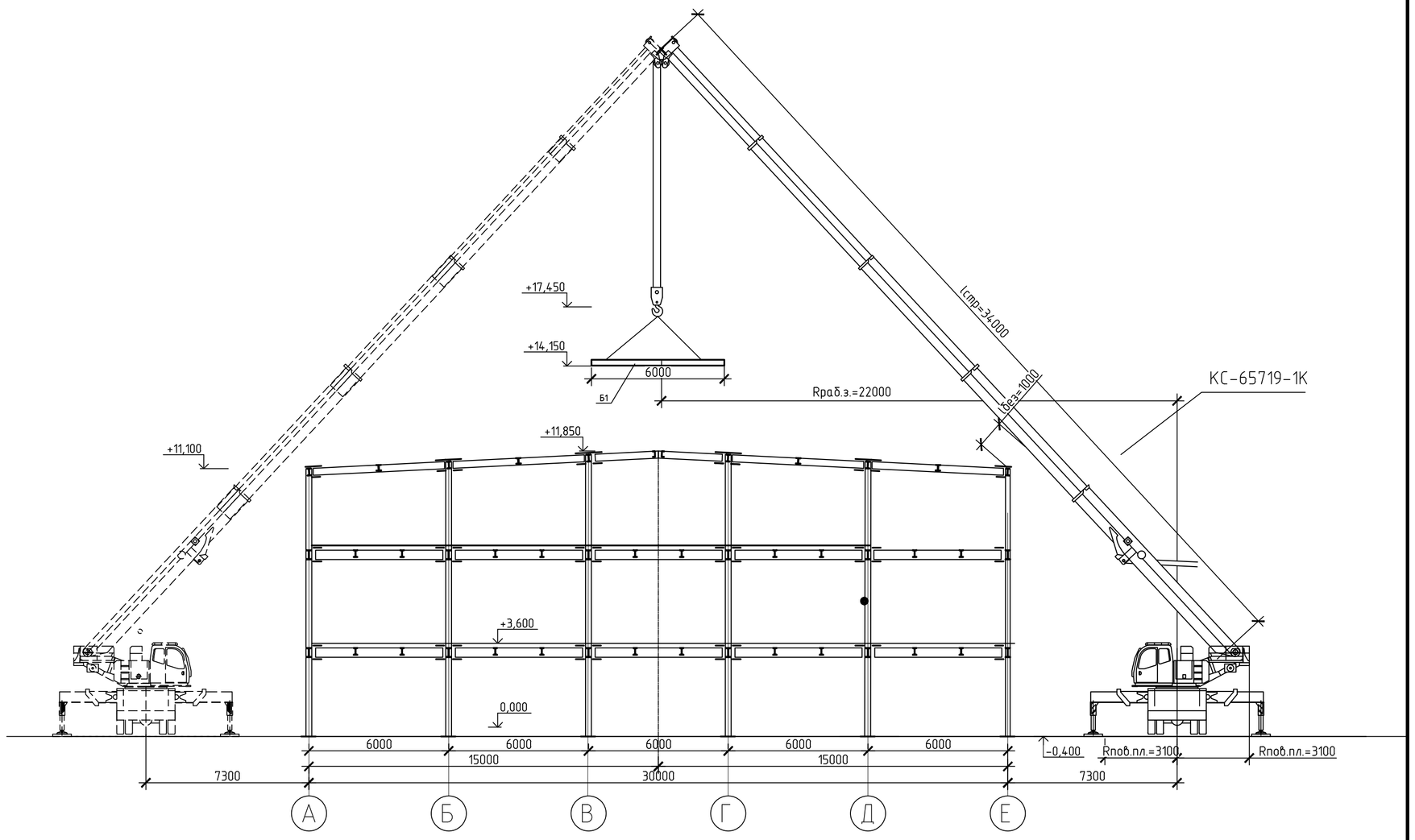
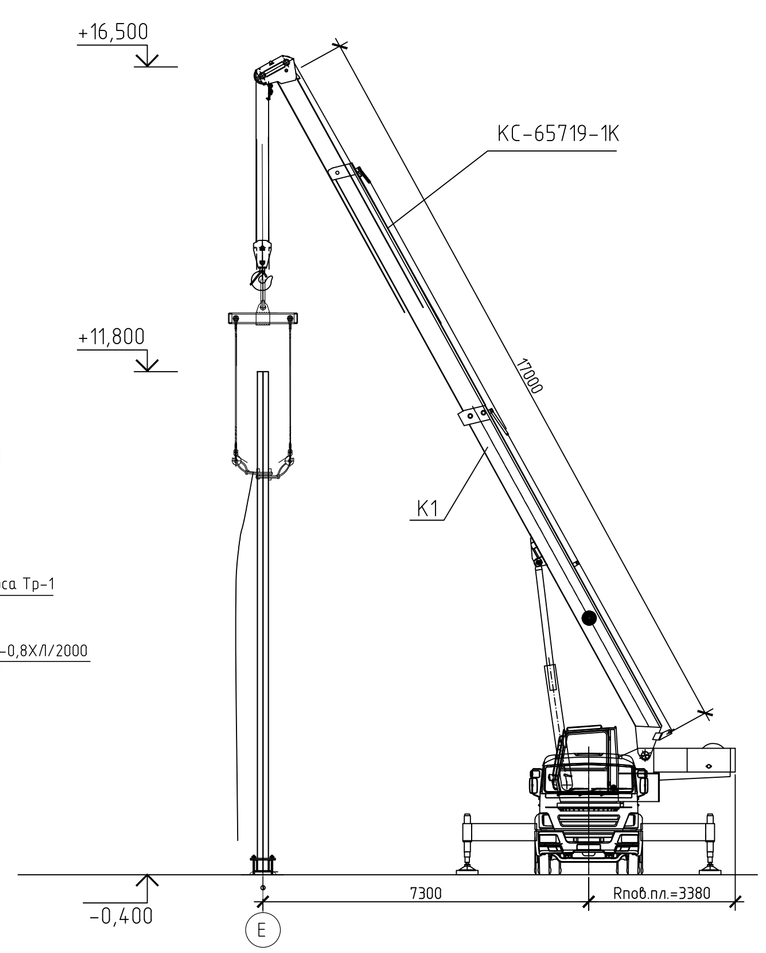
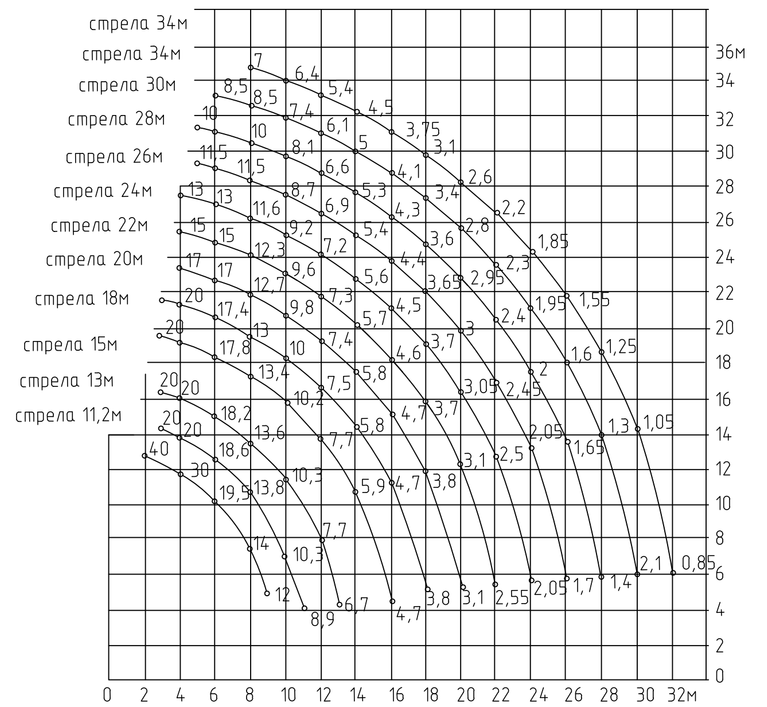


Схема монтажа колонн

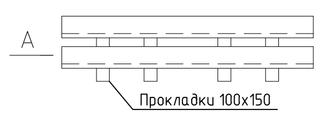


Грузовысотные характеристики крана КС-65719-1К

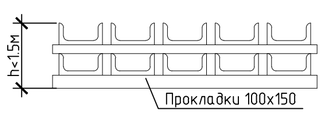


Схемы складирования металлических конструкций

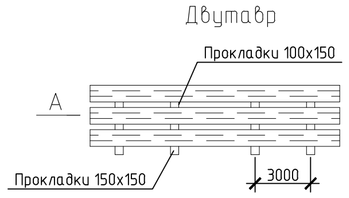
Швеллер



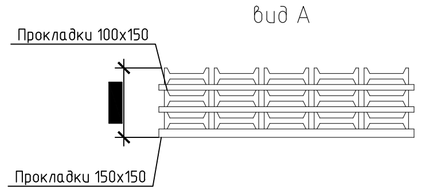
вид А



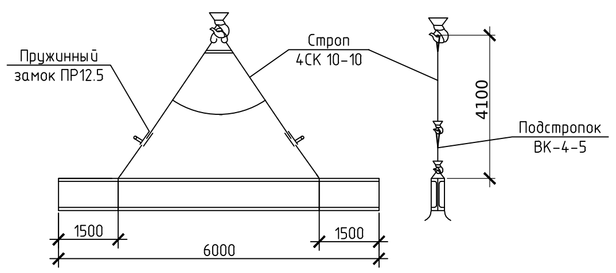
Двутавр



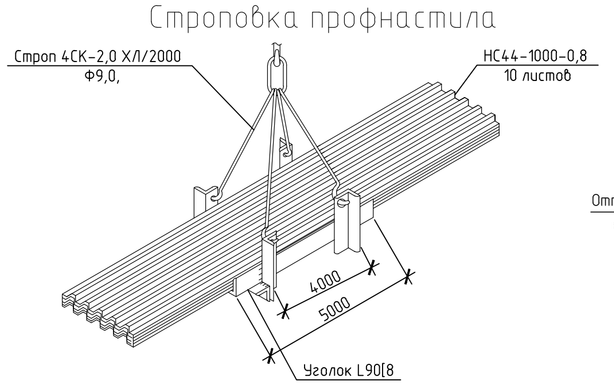
вид А



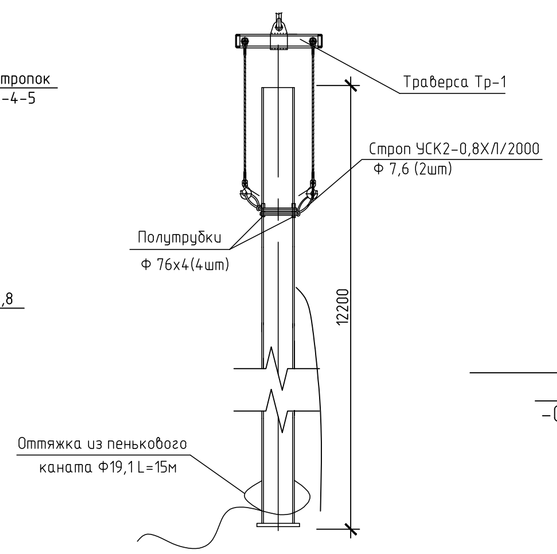
Строповка стальных балок



Строповка профнастила



Строповка колонны



						БР-08.03.01.01.-2020-ТК			
						ФГАОУ ВО"Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата				
Разработал		Голованов А.В				Столовая "ЗИФ" на 225 мест в Тенькинском районе Магаданской области	Стадия	Лист	Листов
Консультант		Терехова.И.И							
Руководитель		Терехова.И.И							
Н.контроль		Терехова.И.И.				Технологическая карта на монтаж металлического каркаса здания	кафедра СМиТС		
Зав.кафедрой		ЕнджиевскаяИГ							

График производства работ

Наименование технологического процесса, объем работ	Объем работ: Ед.изм.	Объем работ: Кол-во	Затраты труда, чел.-см	Продолжительность работ	Число смен	Число рабочих в смену	Состав звена
Разгрузка конструкций	100 т	2	2,02	1	1	2	Машинист 4р-1, такелажник 2р-2
Монтаж колонн, балок, связей, прогонов	шт.	750	71,81	18	2	6	Машинист 4р-1, такелажник 6р,4р,3р-1
Устройство перекрытий по профлисту	м3	27	64,12	15	2	6	Арматурщик 2р-1, бетонщик 4р,2р-1
Постановка болтов, сварка и прочие работы	100 шт.	10	24,3	2	2	2	Электросварщики: 5р.-14р.-1

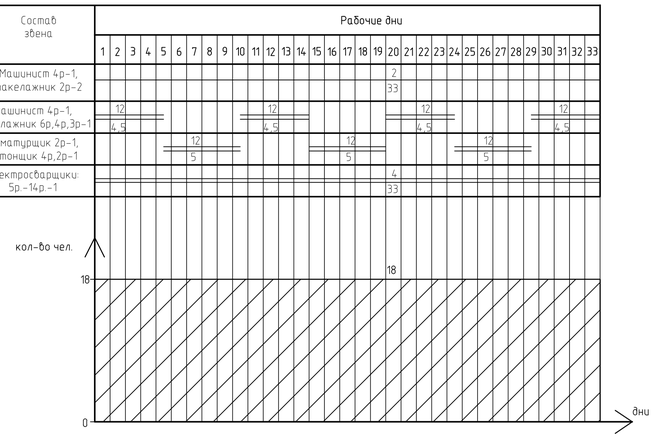


График движения рабочих кадров

Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Разгрузка монтаж и подача строительных конструкций	КС-55744	Q=25 т	1
Сварочные работы	Электросварочный аппарат типа АС-500	Сварочный ток - 500 А; Мощность - 30 кВт	3
Сжатый воздух	Компрессор ДК-6	-	2
Подготовка свариваемых поверхностей	Машина ручная шлифовальная УШМ-2100	Диаметр круга 200/125 мм	2
	Кромкорез электрический ИЭ-6502	Толщина подготавливаемых кромок - 22 мм	1
	Молоток пневматический ИП-4119	Энергия удара - 12,5 Дж	2

Ведомость потребности в основных строительных конструкциях и материалах

Наименование технологического процесса	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Монтаж каркасов производственных зданий	Двутавр I25К1	т	1,00	27
	Двутавр I35Б2	т	1,00	153,5
	Швеллер [24П	т	1,00	4,5
	Гн.□160х5	т	1,00	9,9
	Конструкции стальные приспособлений для монтажа	кг	4,88	951,11
	Болты с гайками и шайбами ГОСТ 7798-70	кг	4,4	857,56
	Электроды Э-42А, УОНИ 13/45, ГОСТ 9466-75	кг	2,6	498
	Кислород чистотой 99%, ГОСТ 5583-78	$м^3$	2,50	487
	Пропан-бутан	кг	0,80	115
	Доски необрезные толщиной 40 мм, IVс, ГОСТ 24454-80	$м^3$	0,03	5,26
	Бревна строительные хвойных пород, ГОСТ 9463-88	$м^3$	0,01	1,95
	Гвозди строительные, ГОСТ 4028-63	кг	0,26	50,67
	Катанка горячекатаная	кг	0,03	5,85
	Сталь прокатная	кг	1,94	378
	Канаты стальные	кг	0,60	116,9
	Канаты пеньковые	кг	0,10	19,49
	Грунтовка ГФ-021, ГОСТ 25129-82	кг	0,31	60,42
	Растворитель	кг	0,06	11,69

Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса	Наименование инструмента, тип	Основная техническая характеристика	Количество
Укрупнительная сборка	Рулетка измерительная металлическая, ГОСТ 7502-80*	Р20Н2К	2
	Тара строительная	ТТ1600	2
	Лестница	Ширина 0,3 м; Длина 1,6 м	2
	Лестница-стремянка "KRAUSE" Corda	Длина 8,57 м; Кол-во ступеней 3х12	1
	Дрель ударная электрическая	Bosch GSB 90-2E	1
	Шуруповер	Hammer ACD 144 L 2/8 PREMIUM	1
	Перфоратор ударный электрический	BOSH GBH 2-24	2
Монтаж конструкций	Молоток слесарный с квадратным бойком, ГОСТ 2310-71		1
	Ножницы ручные для резки металла, ГОСТ 7210-75		2
	Ветошь чистая обтирочная, ГОСТ 5354-79		4 кг
	Нивелир	2Н-КЛ	1
	Теодолит	2Т-30П	1
	Машина шлифовальная ручная	Bosch GWS 14-125C	1
Сварка и антикоррозионное покрытие	Щетка из стальной проволоки	ОСТ 17-8	1
	Маска сварщика		4
	Набор инструмента для ручной дуговой сварки		1
Строповка конструкций	Строп УСК 1-1,5	L=1,5 м	2
	Строп УСК 1-3,2	3,2 м	2
	Строп двухветвевой 2СК-3,2	L=2000 мм	2
	Канат пеньковый	L=500 м, D=22 мм	1
Инструмент	Метр складной металлический, ГОСТ 7253-54	l=1м	1
	Полотна ножовочные, ГОСТ 6645-68		10
	Рамка ножовочная ручная, ГОСТ 17270-71Е		1
Экипировка	Каска строительная, ГОСТ 12.4.087-84		по количеству работающих на площадке
	Сапоги, ГОСТ 12.4.011-89		по количеству работающих на площадке
	Рукавицы, ГОСТ 12.4.011-89		по количеству работающих на площадке
	Спецодежда, ГОСТ 12.4.011-89		по количеству работающих на площадке
	Очки защитные, ГОСТ 12.4.013-97		5
	Рукавицы специальные (КРАГИ)		5
Безопасность труда	Ограждение леерное сигнальное		20 п.м.
	Комплект знаков по технике безопасности, ГОСТ Р 12.4.026-2001		1

Указания по производству работ

Данный раздел разработан на основе СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции".

1. До начала монтажа колонн должны быть полностью закончены и приняты следующие работы:
- устройство фундаментов под монтаж колонн;
- произведена обратная засыпка пазух траншей и ям;
- грунт спланирован в пределах нулевого цикла;
- устроены временные подъездные дороги;
- подготовлена площадка для складирования конструкций;
- организована рабочая зона строительной площадки.

2. Комплексный процесс монтажа металлоконструкций состоит из следующих процессов и операций:
- геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах;
- установка, выверка и закрепление готовых колонн на фундаментах;
- подготовка мест опирания балок;
- установка, выверка и закрепление готовых балок на опорных поверхностях.

Указания по контролю качества

Данный раздел разработан на основе СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции"

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

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

Сварные швы с выявленными дефектами подлежат исправлению.

Наружные дефекты в виде неполномерных швов, подрезов и не заплавленных кратеров заварить с последующей зачисткой. Участки с поверхностными порами, шлаковыми включениями и несплавлениями предварительно обработать абразивным инструментом на глубину залегания, заварить и зачистить поверхность шва.

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

Для устранения трещины следует:

установить расположение, протяженность и глубину трещины,

засверлить сверлом диаметром 5-8 мм концы трещины с припуском 15 мм в каждую сторону,

выполнить Y-образную разделку кромок с углом раскрытия 60-70°,

заварить разделку кромок электродами диаметром 3 или 4 мм.

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

Контроль качества СМР должен осуществляться специальными службами, создаваемыми в строительной организации и оснащенными техническими средствами.

Указания по технике безопасности

Данный раздел разработан на основании СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2.", Правил по охране труда в строительстве 336н.

На площадке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других видов работ и нахождение посторонних лиц.

Запрещается подъем сборных ж.б.конструкций не имеющих монтажных петель.

Во время перерыва не допускается оставлять поднятые элементы на весу.

Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра более15 м/с..

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

Калькуляция затрат труда и машинного времени

Обоснование	Наименование технологического процесса и его операции	Объем работ: Ед. изм.	Объем работ: Кол-во	Состав звена	На ед.изм.: Норма времени чел-час	На ед.изм.: Норма времени машин, маш.-ч.	На объем работ: Трудоемкость, чел-час	На объем работ: Затраты времени машин, маш.-ч
Е1-5	Разгрузка с транспорта инвентаря, приспособлений, колонн, балок и тп	100т	2	Машинист 4р-1	2.700	3.460	5,40	6,92
				такелажник 2р-2	5.400	2.860	10,80	5,72
Е5-1-9	Монтаж колонн	1 эл	36,00	машинист 6р-1	0.700	0.742	25,20	26,71
				такелажник 6р,4р,3р	3.500	2.830	126	101,88
Е5-1-9	Монтаж колонн	добав на 1 т	27,00	машинист 6р-1	0.150	0.159	4,05	4,29
				такелажник 6р,4р,3р	0.750	0.606	20,25	16,36
Е5-1-6	Монтаж балок	1 эл	380,00	машинист 6р-1	0.10	0.106	38	40,28
				такелажник 6р,4р,3р	0.30	0.240	11,40	91
Е5-1-6	Монтаж балок	добав на 1 т	95,00	машинист 6р-1	0.330	0.350	31,35	33,25
				такелажник 6р,4р,3р	1.000	0.800	95	76
Е5-1-6	Монтаж связей	1 эл	99,00	машинист 6р-1	0.110	0.117	10,89	11,58
				такелажник 6р,4р,3р	0.330	0.264	32,67	26,13
Е5-1-6	Монтаж связей	добав на 1 т	1,00	машинист 6р-1	0.500	0.530	0.500	0.530
				такелажник 6р,4р,3р	1.500	1.200	1.500	1.200
Е5-1-6	Монтаж прогонов	1 эл	235,00	машинист 6р-1	0.100	0.106	23,50	24,91
				такелажник 6р,4р,3р	0.300	0.240	70,50	56,40
Е5-1-6	Монтаж прогонов	добав на 1 т	63,00	машинист 6р-1	0.330	0.350	20,79	22,05
				такелажник 6р,4р,3р	1.000	0.800	63	50,40
Е5-1-19	Постановка болтов	100 шт.	10	Монтажники: 4р.-1,3р.-1	11.5	8.57	115.00	85.70
Е22-1-6	Электросварка ручная тавровых угловых и нахлесточных соединений: нижнее	1 м шва	20	Электросварщики: 5р.-14р.-1	1.7	1.34	34.00	26.80
Е22-1-6	Электросварка ручная тавровых угловых и нахлесточных соединений: вертикальное	1 м шва	20	Электросварщики: 5р.-14р.-1	2.30	1.82	46.00	36.40
У6-173	Устройство перекрытий	$м^3$	27,00	Арматурщик 2р-1, бетонщик 4р,2р-1	19.000	12,90	513,00	348.30
Итого:							1298,8	

Операционный контроль технического процесса

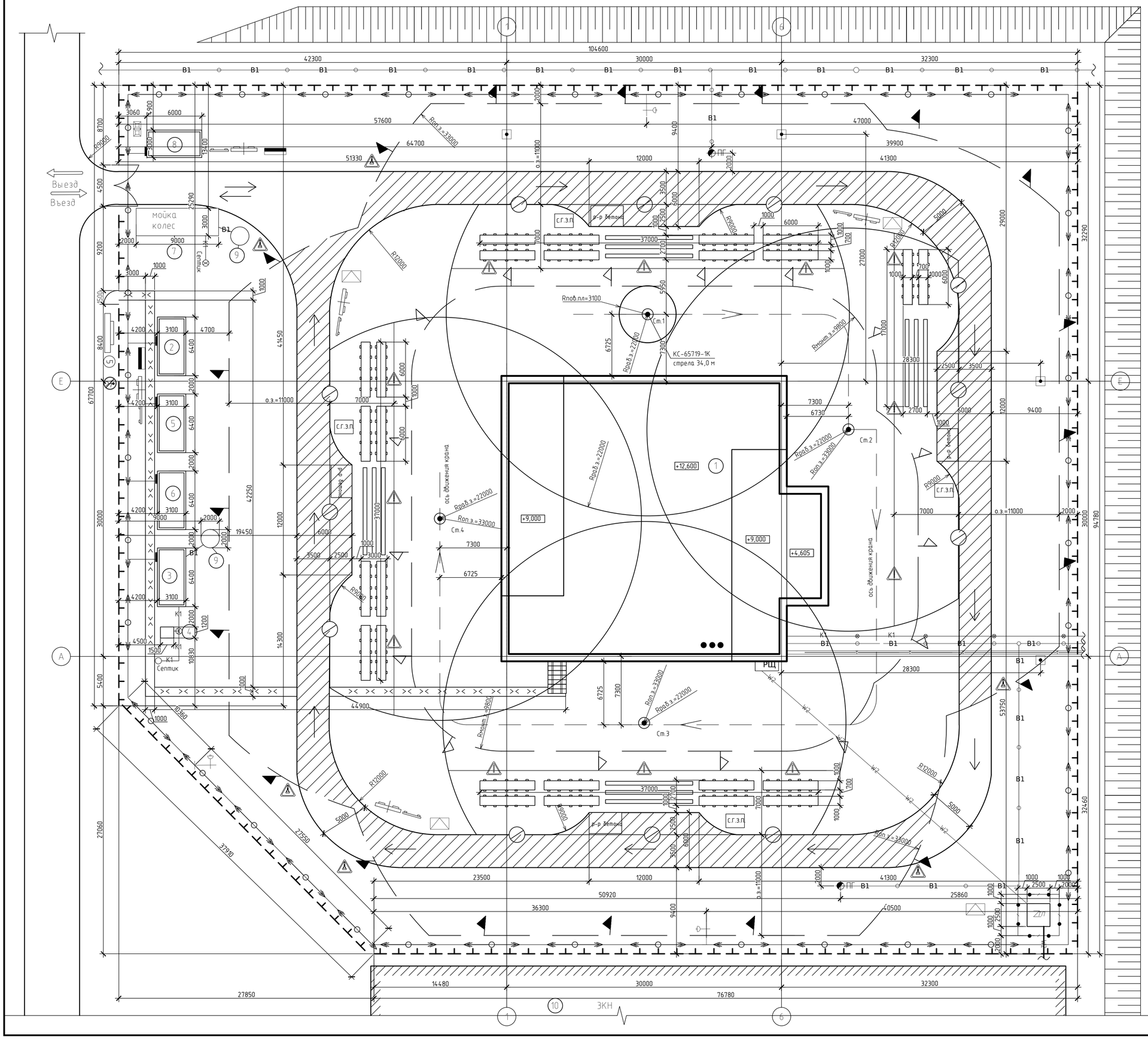
Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля
Монтаж колонн	Смещение осей колонн относительно разбивочных осей	± 5 мм.	Теодолит, рулетка, нивелир
	Отклонение осей колонн от вертикали в верхнем сечении	10 мм.	Теодолит, рулетка, нивелир
	Кривизна колонны	0,0013 расстояния между точками закрепления.	Теодолит, рулетка, нивелир
Отметки опорных узлов	Отклонение верха опорного узла от проектного	< 20 мм.	Уровень, нивелир
Монтаж балок	Смещение осей балок относительно разбивочных осей колонн	< 5 мм.	Теодолит, рулетка, нивелир
	Отклонение от совмещения оси балки с рисками на колонне	< 8 мм.	Теодолит, рулетка, нивелир

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Объем работ	т	195
Трудоемкость	чел-см	162,30
Выработка на одного человека в смену	т	1,20
Максимальное количество работающих в смену	чел.	18
Количество смен	смены	2
Продолжительность работ	дни	36

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	БР-08.03.01.01.-2020-ТК			
						ФГАОУ ВО"Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт			
Разработал		Голованов А.В				Столовая "ЗИФ" на 225 мест в Тенькинском районе Магаданской области	Стадия	Лист	Листов
Консультант		Терехова.И.И							
Руководитель		Терехова.И.И							
Н.контроль		Терехова.И.И				Технологическая карта на монтаж металлического каркаса здания	кафедра СМиТС		
Зав.кафедрой		ЕнджиевскаяИГ							

Объектный строительный генеральный план на возведение надземной части



Экспликация зданий и сооружений

N п/п	Наименование	Объем		Размеры в плане,мм	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Строящееся здание столовой	шт	1.00	30000x30000	Строящееся
2	Гардеробная	шт	1.00	3100x6400	1129-К
3	Душевая с помещением для обогрева	шт	1.00	3100x6400	1129-К
4	Туалет	шт	1.00		туалетная кабина
5	Столовая	шт	1.00	3100x6400	1129-К
6	Прорабская	шт	1.00	3100x6400	1129-К
7	Мойка колес	шт	1.00	3000x9000	
8	КПП	шт	1.00	3000x6000	ИК33-5
9	Емкость для воды	шт	2.00	2000x2000	
10	Существующее административно-бытовое здание	шт	1.00		

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	$м^2$	9547,0
Площадь под постоянными сооружениями	$м^2$	1111,70
Площадь под временными сооружениями	$м^2$	115,36
Площадь складов		
-открытых	$м^2$	375,00
-закрытых	$м^2$	20,00
Протяженность временных автодорог	км	0,28
Протяженность временных электросетей	км	0,37
Протяженность временного водопровода	км	0,02
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,37

Условные обозначения

- Ворота
- Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
- Линия границы опасной зоны при работе крана
- Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
- Временное ограждение строительной площадки
- Временная дорога
- Временная пешеходная дорожка
- Контур строящегося здания
- Место первичных средств пожаротушения
- Прожектор на опоре
- Временные сооружения, бытовые помещения
- С.Г.З.П. — Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
- Стенд с противопожарным инвентарем
- W — Шкаф электропитания крана
- Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
- Въезд и выезд на строительную площадку
- Стоянка крана
- Ограничение поворота стрелы крана
- Контур существующего здания
- ПГ — Пожарный гидрант
- Въездной стенд с транспортной схемой
- Этажность здания
- Геодезический знак закрепления осей
- ТП — Трансформаторная подстанция
- 55 — Знак ограничения скорости движения транспорта
- Временный защитный козырек над входом в здание
- В1 — Постоянная сеть водоснабжения
- В1 — Временная сеть водоснабжения
- К1 — Постоянная канализационная сеть
- К1 — Временная канализационная сеть
- Постоянная тепловая сеть (в лотках)
- W2 — Кабель проектируемый подземный до 10 кВ
- W3 — Кабель существующий подземный свыше 10 кВ
- Знак предупреждения об ограничении зоны действия крана
- Насыпь

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	БР-08.03.01.01.-2020-ОС		
						ФГАОУ ВО"Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт		
Разработал		Голованов А.В				Столовая "ЗИФ" на 225 мест в Тенькинском районе Магаданской области	Стадия	Лист	Листов
Консультант		Терехова.И.И							
Руководитель		Терехова.И.И							
Н.контроль		Терехова.И.И				Строительный генеральный план на возведение надземной части	кафедра СМиТС		
Зав.кафедрой		ЕнджиевскаяИГ							

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

И.Г. Енджиевская
подпись инициалы, фамилия

«30» июня 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

„Столовая „ЗИФ" на 225 мест в Тенькинском районе Магаданской области."
тема

Руководитель 30.06.20 доцент каф. СМиТС, к.т.н. И. И. Терехова
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник 30.06.20 г. А.В. Голованов
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2020