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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ Г.В. Игнатьев
подпись *инициалы, фамилия*

« _____» _____ 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде _____
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

„Служебнопассажирское здание аэропорта
тема
Никольское. Камчатский край."

Руководитель _____ к.т.н., доцент Н.Н. Терехова
подпись, дата *должность, ученая степень* *инициалы, фамилия*

Выпускник _____ С.А. Редкоус
подпись, дата *инициалы, фамилия*

Красноярск 2017

Продолжение титульного листа БР по теме

„Служебно-пассажирское здание аэропорта Никольское. Камчатский край."

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный *наименование раздела*	*подпись, дата*	*инициалы, фамилия*
расчетно-конструктивный	*подпись, дата*	*инициалы, фамилия*
фундаменты	*подпись, дата*	*инициалы, фамилия*
технология строит. производства	10.06.17 *подпись, дата*	*инициалы, фамилия*
организация строит. производства	15.06.17 *подпись, дата*	*инициалы, фамилия*
экономика	9.06.17 *подпись, дата*	*инициалы, фамилия*

Нормоконтролер

подпись, дата *инициалы, фамилия*

Содержание

Введение …… 5
1 Архитектурный раздел…… 9
1.1 Общие данные…… 9
1.2 Описание и обоснование внешнего вида здания…… 12
1.3 Объемно-пространственные и архитектурно-художественные решения…… 15
1.4 Композиционные приемы при оформлении фасадов здания…. 16
1.5 Решения по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения ….. 16
1.6 Архитектурные решения, обеспечивающие естественное освещение помещений с постоянным пребывание людей…… 18
1.7 Архитектурно-строительные мероприятия, обеспечивающие защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия……... 19
1.8 Теплотехнический расчет стенового ограждения…….. 19
2 Расчетно – конструктивный раздел…….. 22
2.1 Исходные данные…… 22
2.2 Конструктивные решения…….. 22
2.3 Расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия…... 23
2.3.1 Сбор нагрузок…… 23
2.3.2 Расчет армирования монолитной плиты перекрытия…….. 24
2.3.3 Определение сечения балки…… 26
2.3.4 Расчет прочности анкерной связи прогона с плитой……... 27
2.3.5 Расчет прочности нормального сечения…… 29
2.3.6 Расчет прогиба балки…… 31
3 Проектирование фундамента…….. 33
3.1 Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства …….. 33
3.2 Определение глубины заложения фундамента…… 35
3.3 Определение нагрузок, действующих на фундамент и основание…… 35
3.4 Определение размеров подошвы фундамента…… 41
3.5 Определение расчетного сопротивления грунта основания…... 42
3.6 Проверка условий расчета основания по деформациям…… 43
3.7 Определение средней осадки основания методом послойного суммирования…… 44

3.8 Конструирование столбчатого фундамента…… 46
4 Технология строительного производства…….. 50
4.1 Область применения…….. 50
4.2 Организация и технология выполнения работ…… 51
4.2.1 Подготовительные работы…… 51
4.2.2 Основные работы…… 52
4.2.3 Требования к качеству работ…… 55
4.3 Подсчет объемов строительно-монтажных работ…….. 58
4.4 Определение монтажных характеристик элементов, выбор крана по техническим параметрам…… 59
4.5 Потребность в материально-технических ресурсах…….. 61
4.6 Техника безопасности и охрана труда…… 63
5 Организация строительного производства…… 67
5.1 Область применения СГП…… 67
5.2 Выбор монтажных кранов и грузоподъемных механизмов….. 67
5.3 Проектирование временных дорог и проездов…….. 68
5.4 Проектирование складов…….. 69
5.5 Расчет временных здании и сооружений на строительной площадке…… 70
5.6 Электроснабжение строительной площадки…….. 71
5.7 Водоснабжение строительной площадки…… 74
5.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности…… 75
5.9 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов…….. 75
5.10 Расчет технико-экономических показателей СГП…… 77
5.11 Определение продолжительности строительства…… 77
6 Экономика строительства…… 79
6.1 Расчет прогнозной стоимости строительства с применением сметных нормативов…….. 79
6.2 Составление локального сметного расчета на возведение надземной части здания…….. 83
Заключение…… 86
Список используемых источников…….. 87
Приложение А…….. 92
Приложение Б…… 93
Приложение В…….. 94
Приложение Г…… 96
Приложение Д…….. 97
Приложение Е…….. 98

Введение

Проект разработан в рамках реализации Федеральной целевой программы «Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Забайкалья на период до 2018 года». Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 1996 года N 480 (В редакции, введенной в действие с 1 января 2014 года постановлением Правительства Российской Федерации от 6 декабря 2013 года N 1128.

Целью Программы является развитие транспортной и энергетической инфраструктуры для обеспечения ускоренного развития Дальнего Востока и Байкальского региона и улучшения инвестиционного климата в макрорегионе. Задачами Программы являются:

– развитие транспортной доступности и повышение качества жизни на территории Дальнего Востока и Байкальского региона за счет строительства и реконструкции участков автомобильных дорог регионального и местного значения; за счет значительного увеличения пропускной способности железных дорог и развития морских портов;

– создание основы для повышения мобильности населения Дальнего Востока и Байкальского региона за счет осуществления реконструкции аэропортов регионального и местного значения.

Дальний Восток и Байкальский регион занимают выгодное экономико-географическое положение в России и Азиатско-Тихоокеанском регионе, соседствуя с такими странами, как Китай, Япония и США. К портам Дальнего Востока имеют выходы широтные транспортные системы Транссибирской и Байкало-Амурской железнодорожных магистралей, пересекающих Евразию. Вдоль дальневосточных берегов проходит Северный морской путь.

Уникальное географическое положение, мощнейшая сырьевая база, научно-технический и оборонный потенциал макрорегиона имеют для Российской Федерации большое геополитическое значение. С возрастающей ролью Азиатско-Тихоокеанского региона в мировой экономике увеличивается и значимость макрорегиона как контактной зоны, обеспечивающей

внешнеэкономическое, культурное и другие виды межгосударственного сотрудничества.

Макрорегион располагает ресурсной базой, сопоставимой с ресурсами отдельных иностранных государств, однако эффективность их использования низкая, что в первую очередь обусловлено существующими инфраструктурными и демографическими ограничениями.

Факторами, затрудняющими освоение природно-ресурсного потенциала макрорегиона, являются:

– наличие инфраструктурных ограничений освоения природно-ресурсной базы, прежде всего в транспортной сфере;

– недостаточность информации о запасах ресурсов и их состоянии по причине осуществления в небольших масштабах работ, связанных с геологоразведкой;

– неразвитость или полное отсутствие производств, обеспечивающих комплексную и безотходную переработку сырья, что ведет к нерациональному использованию сырьевой базы;

– дефицит рабочей силы, неразвитость системы подготовки квалифицированных кадров.

Инфраструктурные ограничения являются наиболее критичным фактором, сдерживающим развитие макрорегиона. Именно на их устранение направлены мероприятия федеральной целевой программы "Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2018 года».

Состояние местных и региональных авиационных перевозок в районах Дальнего Востока и Байкальского региона в настоящее время характеризуется как критическое.

В национальную опорную аэродромную сеть входят 29 аэродромов, расположенных на территории макрорегиона.

Аэропорты как центральное звено наземной инфраструктуры гражданской авиации могут эффективно решать задачи стабильного

обеспечения авиаперевозок только на основе своевременного поддержания и развития (модернизация, реконструкция, обновление) материальной базы аэропортов, включая имущество аэродромных комплексов.

При этом воздушный транспорт в макрорегионе является единственным магистральным видом транспорта, обеспечивающим его связь с остальной территорией России и выполняющим важную социально-экономическую роль, обеспечивая необходимую транспортную доступность макрорегиона.

Командорские острова расположены в океаническом секторе умеренного пояса в южной неледовитой части Берингова моря. Остров Беринга – крупнейший из островов архипелага (1667км^2). Село Никольское – административный центр и единственный населенный пункт Алеутского района Камчатского края, находится на северо-западе острова. Аэропорт –в 4км к юго-востоку от с. Никольское.

Остров Беринга окружен Беринговым морем и Тихим океаном. Расстояния до ближайших населенных пунктов: поселка городского типа Усть-Камчатска – около 250км, города Петропавловска-Камчатского – 735км.

Сообщение с материком осуществляется воздушным и морским транспортом.

На остров Беринга можно попасть из города Петропавловск-Камчатский или из Усть-Камчатска.

Гражданская авиация является видом транспорта, реализующим транспортные услуги и обеспечивает транспортную связь между краевым центром Петропавловском-Камчатским и островом Беринга.

Основные пассажирские перевозки осуществляются только самолетами. Аэропорт в Никольском – единственный порт прибытия на остров Беринга. Он обслуживает внутри региональных перевозчиков и связывает остров с Петропавловском-Камчатским и Усть-Камчатском. Прямые рейсы Петропавловск – Никольское не выполняются.

Рейс Петропавловск-Камчатский – Усть-Камчатск – Никольское выполняется

- Летом – 2 раза в неделю.

- Весной и осенью – 1 раз в неделю.
- Зимой – нерегулярно, в зависимости от метеоусловий и существующих средств посадки в а/п Никольское.

Учитывая островное местоположение Никольского, альтернативы воздушному транспорту нет.

Служебно-пассажирское здание выполнено компактным: одноэтажный прямоугольный в плане объем с возвышающейся 3-х этажной вышкой КДП. В плане здание имеет размеры в осях 43,5х15,0 м.

Здание сблокировано из 3-х групп помещений функционально связанных между собой:

– служебно-пассажирское здание;

– командно-диспетчерский пункт (КДП);

– аварийно-спасательная станция (АСС).

1 Архитектурный раздел

1.1 Общие данные

Район производства работ находится в строительно-климатической зоне IВ, во II дорожно-климатической зоне и характеризуется I типом местности по гидрогеологическим условиям.

Командорские острова расположены в океаническом секторе умеренного пояса в южной неледовитой части Берингова моря.

Физико-географическое положение (на пути перемещения большинства циклонов) острова Беринга обуславливает его неблагоприятные погодные условия: ураганные ветры, очень высокая влажность, обильные и затяжные осадки, большое число пасмурных дней в году – 137 и малая продолжительность солнечного сияния.

Остров отличается типично морским, умеренным и влажным климатом. Годовая амплитуда температуры воздуха не превышает 15°С.

Район характеризуется сравнительно короткой (с конца ноября по первую декаду апреля), теплой, сырой зимой и пасмурным, прохладным летом. Абсолютные минимальная и максимальная температуры воздуха соответственно равны -24°С и +22°С. Средняя минимальная температура самого холодного месяца (февраля) составляет -6,0°С, средняя максимальная температура самого теплого месяца (августа) +12,4°С. Продолжительность периода с температурой ниже 0°С – 158 суток. Переход средней суточной температуры через 0°С – в конце апреля и середине ноября, а через +5°С – в конце июня и середине октября. Устойчивая средняя суточная температура выше +10°С держится лишь в августе.

Средняя месячная и годовая температура воздуха (°С) приведена в таблице 1.1

Таблица 1.1– Средняя месячная и годовая температура воздуха

ЯНВАРЬ	ФЕВРАЛЬ	МАРТ	АПРЕЛЬ	МАЙ	ИЮНЬ	ИЮЛЬ	АВГУСТ	СЕНТЯБРЬ	ОКТЯБРЬ	НОЯБРЬ	ДЕКАБРЬ	СРЕДНЯЯ ЗА ГОД
-2.7	-3.3	-1.0	-0.3	+3.2	+6.2	+9.3	+11.9	+10.2	+5.9	+1.8	-2.7	+3.2

Максимальное количество осадков приходится на ноябрь и составляет в среднем 89,2мм, минимальное с мая по август – от 37,4 до 39,8мм. Годовая сумма осадков равна 663.8мм. Зимой часты смешанные осадки и дожди. В июне, июле преобладают туманы и морось.

Высота снежного покрова из-за небольших морозов и смешанных осадков невелика – 80÷100мм.

Средняя годовая скорость ветра – 6,8м/с. Среднее число дней со скоростью свыше 15м/с – 140,6, наибольшее – 228. Нередко ветры достигают ураганной силы (скорость – более 30м/с). В холодный период года преобладают ветры северо-восточного, часты так же ветры северного и восточного направлений, в теплый период преобладает ветер южного направления.

Рельеф преимущественно равнинный с абсолютными высотами от 3÷10м до 40÷50м.

Большая часть территории аэропорта Никольское расположена на прибрежно-морской террасе. С юго-запада к ней примыкает береговая зона Тихого океана с пляжем и крутыми (10÷30°) склонами. С северо-востока территория аэропорта ограничена долиной реки Каменка.

В геологическом строении площадки установлены дисперсные и скальные грунты. В составе дисперсных грунтов преобладают щебенистые элювиально-делювиальные, делювиальные и техногенные грунты, слагающие террасу. Береговую зону Тихого океана формируют прибрежно-морские пески узкого пляжа и эоловые пески береговой дюны.

Подземные воды до глубины 6.0м не встречены. В летний период возможно временное образование верховодки в нижней части дисперсных грунтов

мощностью до 0.5м. Коррозионная агрессивность грунтовых вод к свинцовой и алюминиевой оболочке кабеля – средняя. Коррозионная агрессивность грунтов к углеродистой стали – низкая и средняя.

Проект организации рельефа выполнен в увязке с отметками прилегающей территории. Проектом предусмотрена сплошная вертикальная планировка на всем участке работ, решена в насыпи.

Вертикальная планировка площадки предусматривает водоотвод ливневых и талых вод по спланированной поверхности на проезды, а затем по прибордюрным лоткам проектируемых проездов и по водоотводному лотку.

Уклоны проездов составляют 0,4-2,8%. Поперечный профиль проездов принят бордюрным, с односкатным уклоном, поперечный уклон - 2%.

Возвышение тротуаров и площадок над проезжей частью - 0,15м. В местах пересечения тротуара с проезжей частью, в целях обеспечения комфортного передвижения маломобильных групп населения, бортовой камень устанавливается плашмя, превышение бортового камня над проезжей частью - не более 0,04м.

Проект выполнен на основании следующих документов:

– Федеральная целевая программа «Экономическое и социальное развитие Дальнего Востока и Забайкалья на период до 2018 года».

– Указ президента РФ «О мерах по социально-экономическому развитию Камчатской области и Корякского автономного округа» от 21 октября 2005 г. № 1227.

– Протоколы совещаний у начальника Управления аэропортовой деятельности А.А. Пчелина от 01.02.2013г. и 20.03.2013г.

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

Здание II степени огнестойкости.

Уровень ответственности повышенный согласно ГОСТ Р 27751-2014.

Класс конструктивной пожарной опасности СО.

Здание выполнено компактным: одноэтажный прямоугольный в плане объем с возвышающейся 3-х этажной вышкой КДП. В плане здание имеет размеры в осях 43,5х15,0 м.

Здание сблокировано из 3-х групп помещений функционально связанных между собой:

– служебно-пассажирское здание;

– командно-диспетчерский пункт (КДП);

– аварийно-спасательная станция (АСС).

Согласно Федеральному части здания по функциональной пожарной опасности относятся к классам:

– Ф3.3 - вокзалы;

– Ф5.1 - производственные здания;

– Ф4.4 — пожарные депо.

Служебно-пассажирское здание прямоугольное, имеет размеры в плане 16,9м х 44,0м, одноэтажное в осях 1-8, а в осях 9-10 - 3-ех этажное (вышка КДП), с высотами этажей 2,9 и 3,3м. Здание принято в металлическом каркасе.

Помещения АСС располагаются в осях 1-3, А-Г, с размерами в плане в осях 12,0х15,0 м. Блок помещений АСС отделен от остальной части здания противопожарной стеной 1 типа. Уровень чистого пола помещений поднят над уровнем земли на 0,150 мм. Расстояние от пола до низа строительных конструкций переменное от 4,0 м до 6,3 м.

В блоке помещений АСС располагаются:

– стоянка для пожарной машины;

– помещение дежурного расчета;

– кабинет начальника АСС;

– кладовая для хранения пенообразователя;

– кладовая для инструмента и запчастей;

– кладовая вещевого имущества;

– гардероб уличной, домашней и рабочей одежды для персонала;

– душевая;

– помещение сушки одежды;

– санузел.

Часть здания в осях 4-10, А-Г занимают помещения служебно-пассажирского здания и помещения командно-диспетчерского пункта. Уровень чистого пола помещений поднят над уровнем земли на 0,150 мм. Расстояние от пола до низа строительных конструкций переменное от 3,2 м до 5,5 м.

Блок помещений СПЗ отделен от помещений КДП противопожарной перегородкой 1 типа.

В центральной части здания в осях 4-7, А-Г располагаются помещения для обслуживания пассажиров. Здесь располагаются:

– операционный зал;

– помещение спецконтроля;

– зал ожидания вылета пассажиров, прошедших спецконтроль;

– служебное помещение СОПП;

– служебное помещение САБ;

– комната матери и ребенка;

– помещение для приема и оформления оружия;

– санузлы;

– комната уборочного инвентаря.

В осях 6-10, А-Г здания располагаются помещения КДП:

– дежурный по оформлению сопроводительных документов;

– помещение метеослужбы;

– штурманская;

– комната отдыха пилотов;

– БАИ с приемной;

– АДП МВЛ;

– кабинет начальника аэровокзала;

– кладовая узла связи;

– электрощитовая;

– санузел.

В осях 9-10, А-В в 3-х этажном объеме располагаются:

– лестничная клетка на 2-й и 3-й этажи;

– на 2-м этаже — аппаратная связи АТС;

– на 3-ем этаже — диспетчерский пункт КДП МВЛ.

Из помещений 2-го и 3-го этажей имеются выходы на металлическую лестницу для спуска до уровня земли. Для исключения бликов остекление фонаря вышки выполнено с отклонением от вертикали под углом 15 градусов.

В соответствии с технологическими требованиями вокруг вышки имеется балкон и металлическая лестница для подъема на крышу вышки.

Здание решено в металлическом каркасе. Колонны и балки приняты из прокатных двутавров, покрытие из панелей-сэндвич по прогонам из прокатных швеллеров.

Здание разделяется антисейсмическими швами на три блока.

Общая устойчивость каркаса решается рамно-связевой системой.

Для выполнения объемно-планировочных решений здания, рамные узлы каркаса приняты по продольным рядам колонн, связевые блоки устанавливаются поперек каркаса в средних пролетах здания.

Для восприятия сейсмических нагрузок в здании предусмотрена система сейсмоизоляции, подразумевающая собой разделение здания на пассивную часть - основание и фундаменты и активную часть - каркас здания. Блоки здания разделяются активным типом сейсмоизоляции - резинометаллическими опорами LRB-S 650/102-120.

Так же для усиления работы конструкций каркаса при воздействии землетрясения вдоль буквенных осей Б и В установлены портальные связи, прерываясь в местах разделения блоков антисейсмическими швами.

Для вышки КДП перекрытия решены из монолитных железобетонных плит по второстепенным балкам. Для создания жесткого диска, монолитное перекрытие анкеруется к балкам и прогонам приваркой арматуры плиты.

Наружное стеновое ограждение принято из панелей - сэндвич с утеплением плитами ROCKWOOL Сэндвич Баттс «С» толщиной 170 мм.

Внутренняя лестница вышки КДП принята по металлическим косоурам. Ступени лестницы закреплены к косоурам. Наружная лестница со стороны КДП выполнена отдельностоящей на четырех стойках. Стойки лестница развязаны связями в обоих направлениях и закреплены к зданию КДП. Фундамент под лестницу выполнен в виде монолитной железобетонной плиты из бетона кл. В25 и арматуры кл. 500С.

1.3 Объемно-пространственные и архитектурно-художественные решения

Объемно-пространственные решения основаны на формировании единого комплекса объектов.

Архитектурно-художественные решения приняты из условий применения индустриальной строительной технологии. Быстровозводимый металлический каркас, наружные стены из навесных трехслойных панелей, плоская кровля являются "аскетичной" основой для создания облика здания.

Художественные качества достигаются сочетанием глухих поверхностей с витражами, а также включениями цветных фрагментов фасадов.

Цветовое решение фасадов принято на сочетании ахроматичных тонов (белого, серого) и элементов фирменного цвета и соответствует корпоративному стилю.

Художественные акценты сосредоточены на входных элементах в здание

Наружные стены – навесные трехслойные панели ООО «ТЕРМОЛЕНД», белый (RAL9003), серый (RAL7035), синий (RAL5015). Цоколь здания отделан керамогранитом 600 × 600мм серого цвета.

Все наружные двери и окна окрашены в цвет серый металлик RAL9006.

1.4 Композиционные приемы при оформлении фасадов здания

Композиционные приемы основаны на традициях русского конструктивизма в строительстве производственных комплексов.

Цветовая схема скомпонована согласно горизонтальной раскладке стеновых панелей. Горизонтальная цветная полоса на рядовых фасадах зданий объединяет комплекс зданий в единый градостроительный ансамбль.

1.5 Решения по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения

Колонны и балки перекрытий окрашиваются ПФ-115 в два слоя светло-серого цвета (RAL7035).

Все металлические конструкции маршей и площадок не требуют огнезащиты.

Внутренние двери – деревянные.

Перегородки – системы «KNAUF» из гипсокартонных листов на металлическом каркасе.

Решения по отделке помещений содержатся в таблицах экспликации полов, ведомости отделки помещений, ведомости заполнения оконных и дверных проемов.

Отделочные материалы должны иметь санитарно- эпидемиологическое заключение.

Отделка стен

Отделка стен помещений офисов предусмотрена водно-дисперсионной влагостойкой краской (ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-97) теплых тонов (бледно-желтый, бледно-розовый, бежевый) с коэффициентом отражения 0,7 - 0,6.

Стены коридоров, холла, лестничных клеток отделываются водно-дисперсионной краской (ВД-КЧ-22Т ГОСТ 28196-97) светлых тонов.

Внутренняя поверхность наружных стеновых панелей поставляется окрашенной (цвет RAL9010) и не требует дополнительной отделки.

Стены помещений с мокрыми процессами отделываются керамической плиткой на всю высоту.

Отделка потолков

Потолки лестничных клеток подвесные системы «Армстронг» (600 × 600мм, НГ) белого цвета.

Потолки туалетов, душевых, санузлов и других помещений с повышенной влажностью окрашиваются влагостойкой водно-дисперсионной краской ВД-АК-130 ТУ 2316-008-58911634-07 белого цвета.

Потолки коридоров, офисов, соединяющих лестничные клетки выполняются подвесными Армстронг 600 × 600.

Полы

Материал пола в помещениях офисов предусмотрен из гомогенного антистатического покрытия с ненаправленным рисунком.

В помещениях санузлов, раздевальных, комнате приема пищи материал пола выполняется из керамогранитной плитки с нескользящей поверхностью.

Ступени лестниц окрашиваются износостойкой негорючей краской для полов светло-серого цвета.

Полы вестибюля, коридоров покрываются керамогранитной плиткой.

Решения по отделке помещений содержатся в таблицах экспликации полов и ведомости отделки помещений и соответствуют требованиям СП 44.13330.2011.

Внутренняя отделка помещений выполнена по требованиям Федерального закона N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности".

Для покрытия полов лестничных клеток, вестибюлей класс пожарной опасности материала КМ3.

Для покрытия полов общих коридоров, холлов класс пожарной опасности материала КМ4.

Для покрытия полов залов, класс пожарной опасности материала КМ3.

Для стен и потолков лестничных клеток, вестибюлей класс пожарной опасности материала КМ2.

Для стен и потолков общих коридоров, холлов класс пожарной опасности материала КМ3.

Для стен и потолков залов, класс пожарной опасности материала КМ2.

1.6 Архитектурные решения, обеспечивающие естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей

Все помещения офисов имеют естественное освещение.

Для помещений с нормированным коэффициентом освещения КЕО= 0,7 % (кабинеты) проведены соответствующие расчеты, подтверждающие их выполнение. Разряд и подразряд зрительной работы офисов Б-1.

Продолжительность инсоляции для помещений административного здания не нормируется.

1.7 Архитектурно-строительные мероприятия, обеспечивающие защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия

Для защиты от шума предусмотрена звукоизоляция в ограждающих конструкциях перегородок и в полах. Объемно планировочные решения исключают наличие смежных перегородок и перекрытий офисов с техническими помещениями и пищеблоком.

Для снижения уровня шума от работающего вентиляционного оборудования предусматриваются следующие мероприятия:

- размещение вентиляционного оборудования в вентканалах;
- установка шумоглушителей;
- подключение воздуховодов к вентиляторам с помощью гибких вставок;
- ограничение скорости движения воздуха.

1.8 Теплотехнический расчет стенового ограждения

Условия эксплуатации ограждающих конструкций в зависимости от влажностного режима помещений и зоны влажности (по таблице 2 СП 50.13330.2012) приняты по Б.

Определяем градусо-сутки отопительного периода (ГСОП):

$$\text{ГСОП} = (20 - 0{,}4) \times 292 = 5723{,}2 \qquad (1.1)$$

где: t_{int} =+20°C - расчетная средняя температура внутреннего воздуха;

t_{ht}=0.4 ℃ - средняя температура отопительного периода;

z_{ht}=292$сут$ - продолжительность отопительного периода;

Определяем (по таблице 4 для общественных зданий СП 50.13330.2012) нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций и сводим в таблицу 1.6.

Таблица 1.6 – Значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций

Ограждающие конструкции	Нормативное значение сопротивления теплопередаче R_{req}, м^2°С/Вт
для стен	2,92
для покрытий	3,89
для окон	0,49

Состав стены выше отм. 0.000 приведен в таблице 1.9.2

Таблица 1.7 – Состав стены

Материал	Плотность ρ, кг/м^3	Теплопроводность λ, Вт/м^{0}С	Толщина δ, м	Приведенное сопротивление Теплопередаче материала $R = \frac{\delta}{\lambda}, м^2C^0 / B_T$
утеплитель ROCKWOOL (Сэндвич Баттс С)	115	0.045	0.170	3,78

Согласно п. 9.б СП 23-101-2004 для теплотехнически неоднородных наружных ограждающих конструкций осуществляется теплотехнический расчет по формуле 11 СП 23-101-2004.

$$R_0^r = R_0^{con} \times r; \text{преобразуем в } R_0^{con} = \frac{R_0^r}{r} = \frac{2.92}{0.75} = 3{,}89; \qquad (1.2)$$

Рассчитываем приведенную толщину утеплителя:

$$x = \left(3{,}89 - \frac{1}{23} - \frac{1}{8{,}7}\right) \times 0{,}045 = 0{,}168; \qquad (1.3)$$

Принимаем утеплитель ROCKWOOL (Сэндвич Баттс С)

γ=115 кг/м^3; λ=0,045 Вт/м^{0}С; δ=170мм

$$R_0^r = 3{,}94 > R_0^{req} = 3{,}89; \qquad (1.4)$$

Состав покрытия приведен в таблице 1.8.

Таблица 1.8 – Состав покрытия

Материал	Плотность ρ, кг/м^3	Теплопроводность λ, Вт/м^{0}С	Толщина δ, м	Приведенное сопротивление Теплопередаче материала $R = \frac{\delta}{\lambda}, м^2C^0 / B_T$
утеплитель ROCKWOOL (Сэндвич Баттс К)	155	0.048	0.250	5.21

Согласно п. 9.б СП 23-101-2004 для теплотехнически неоднородных наружных ограждающих конструкций осуществляется теплотехнический расчет по формуле 11 СП 23-101-2004.

$$\mathrm{R}_0^{\mathrm{r}} = \mathrm{R}_0^{\mathrm{con}} \times r; \text{преобразуем в } \mathrm{R}_0^{\mathrm{con}} = \frac{\mathrm{R}_0^{\mathrm{r}}}{r} = \frac{3.89}{0.75} = 5.19; \quad (1.5)$$

Рассчитываем приведенную толщину утеплителя:

$$\mathrm{x} = \left(5.19 - \frac{1}{23} - \frac{1}{8.7}\right) \times 0.048 = 0,242; \quad (1.6)$$

Принимаем утеплитель ROCKWOOL (Сэндвич Баттс К)

γ=155 кг/м^3; λ=0,048 Вт/м^{0}С; δ=250мм

$$R_0^r = 5.37 > R_0^{req} = 5,19; \quad (1.7)$$

Заполнение оконного проема приведено в таблице 1.9:

Таблица 1.9 – Заполнение оконного проема

Материал оконного блока	Обозначение стеклопакета по ГОСТ 24866-99	Коэффициент сопротивления теплопередаче $R, м^2C^0 / B_T$
Алюминиевый профиль	СПД 4М_1-16-4М_1-16-4М_1	0,52

$$R_0^r = 0,52 > R_0^{req} = 0,49$$

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Объект строительства – Служебно-пассажирское здание, сблокированное с аварийно-спасательной станцией и командно-диспетчерским пунктом аэропорта «Никольское». Место строительства – пос. Никольское, Алеутского района, Камчатский край.

Строительно-климатический подрайон строительства - IIA;

Зона влажности - В (влажная);

Расчетная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки - минус 10,6°С.

Снеговой район - VIII район;

Ветровой район - V район.

Расчетная сейсмическая интенсивность для всех трех карт А, В, С ОСР-97 составляет 10 баллов по шкале MSK-64.

2.2. Конструктивные решения

Перекрытие состоит из монолитной железобетонной плиты, бетонируемой по стальному профилированному настилу. Стальной профилированный настил, имеет надежное сцепление с бетоном, что обеспечивается выштампованными при прокате рифами, образующими шпонки на его гранях, и специальными анкерными устройствами.

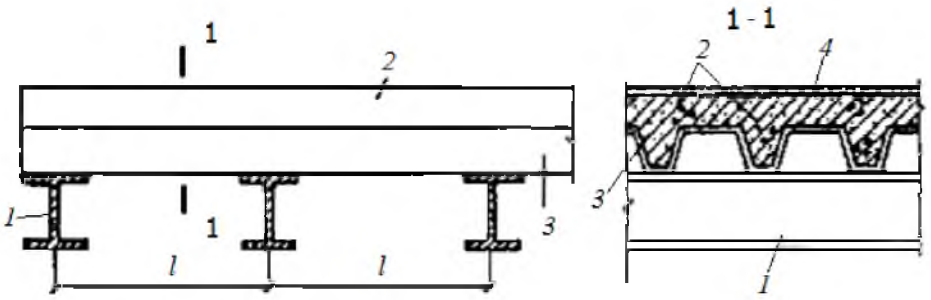


Рисунок 2.1 – Конструктивная схема монолитного перекрытия по стальному профилированном настилу

1 - прогон; *2* - плита из монолитного бетона; *3* - стальной профилированный настил; *4* - арматурная сетка;

В качестве анкерных устройств использованы вертикальные стержневые анкеры из арматурной стали

Плита опирается на стальные прогоны. Плита перекрытия запроектирована по многопролетной неразрезной схеме.

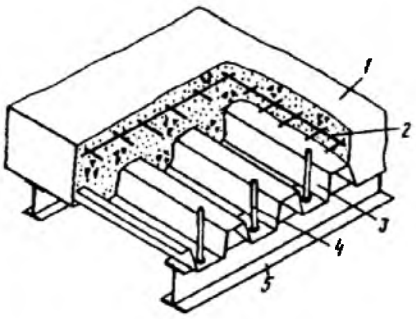


Рисунок 2.2 – Конструкция монолитного перекрытия по стальному профилированном настилу

1 - монолитный бетон; *2* - арматурная сетка; *3* - стальной профилированный настил; *4* – вертикальный анкер; *5* – прогон

Для усиления перекрытия установлена арматура в виде отдельных каркасов и сеток, учитываемых в расчете. Нижние продольные стержни рабочей арматуры установлены в гофрах СПН без обрыва по длине пролета.

2.3 Расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия

2.3.1 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок ведется в соответствии с СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия».

$\gamma_n = 1{,}1$ - коэффициент надежности по назначению (повышенный класс ответственности);

$\gamma_f > 1{,}1$ - коэффициент надежности по нагрузке.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на междуэтажное перекрытие

№п/п	Вид нагрузки	Нормативная Нагрузка, Кг/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная Нагрузка, Кг/м^2
Постоянная нагрузка				
1.	Собственный вес пола (0.08 х 1800)	144,0	1,1	158,0
2.	Собственный вес плиты по профлисту (0,13·2500)	325,0	1,1	358,0
3.	Собственный вес подшивного потолка	50,0	1,1	55,0
	Итого	519,0		571,0
Временная нагрузка				
4.	Полезная	400,0	1,2	480,0
	∑	919,0		1051,0

2.3.2 Расчет армирования монолитной плиты перекрытия

Усилия в плите определяем, как для неразрезной железобетонной конструкции, допуская перераспределение моментов в соответствии с требованиями трещиностойкости.

Расчетный пролет железобетонной плиты принимают равным расстоянию между прогонами в их осях.

Для расчета перекрытия необходимо найти максимальный изгибающий момент, который возникает в крайнем пролете плиты, и равен:

$$M = ql^2/11 \qquad (2.1)$$

где q = 1051 кг/м - расчетная нагрузка на плиту шириной 1 м,

l = 1,5 м - расстояние между балками.

$$M = 1051 \cdot 1{,}5^2/11 = 215 \text{ кг·м}.$$

Для перекрытия, должно выполняться условие:

$\alpha m > \alpha R$. (2.2)

Значение αR для арматуры класса А400 и бетона класса В25 αR = 0,440.

$\alpha m = M/R_b b h_0^2 = 215/(770000 \cdot 1 \cdot 0{,}09^2) = 0{,}344$, (2.3)

где b = 1 м - ширина полосы перекрытия, для которой выполняется расчет;

h_0 = 0,13 - 0,04 = 0,09 м - расстояние от верхней зоны плиты до центра тяжести рабочей арматуры.

Условие αm = 0,344 <αR = 0,440 выполняется.

При αm = 0,344 находим значение ζ= 0,78.

Найдем площадь рабочей арматуры плиты:

$A_s = M/(R_s \cdot \zeta \cdot h_0)$ (2.4)

215/(36500000·0,78·0,09) = 0,000248 м^2 = 2,48 см^2. Принимаем арматуру Ø8 мм класса А400.

Принимаем сварную сетку с продольной арматурой Ø8 класса А400, шаг 200(мм), и поперечной Ø8 класса А400, шаг 200(мм).

Поперечное ребро рассчитываем, как балку таврового сечения с защемлённой опорой.

Изгибающий момент в пролете:

$M = \frac{q \cdot l^2}{24} = \frac{10{,}51 \cdot 1{,}5^2}{24} = 0{,}98\ кН \cdot м$ (2.5)

Изгибающий момент на опоре:

$M = \frac{q \cdot l^2}{12} = \frac{10{,}51 \cdot 1{,}5^2}{12} = 0{,}49\ кН \cdot м$ (2.6)

Поперечная сила:

$$Q = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{10{,}51 \cdot 1{,}5}{2} = 7{,}8\ кН \qquad (2.7)$$

Принимаем полезную высоту сечения ребра:

$$h_0 = h - a = 13 - 2{,}5 = 10{,}5\ см \qquad (2.8)$$

Расчётное сечение ребра в пролёте является тавровым с полкой в сжатой зоне:

$$b'_f = 98(см) < b_r + 2 \cdot \left(\frac{l}{6}\right) = 10 + 2 \cdot \left(\frac{290}{6}\right) = 106(см)$$

Находим коэффициент A_0 по пролётному моменту.

$$A_0 = \frac{M \cdot \gamma_n}{b'_f \cdot h_0^2 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2}} = \frac{98000 \cdot 0{,}95}{98 \cdot 10{,}5^2 \cdot 17(100) \cdot 0{,}9} = 0{,}0056 \quad \eta = 0{,}995 \text{ и } \xi = 0{,}01$$

$x = \xi \cdot h_0 = 0{,}01 \cdot 10{,}5 = 0{,}105\ см < h_f = 2{,}5\ см$ – нейтральная ось проходит в полке. Тогда необходимая площадь нижней продольной арматуры в ребре будет

$$A_s = \frac{M \cdot \gamma_n}{\eta \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{98000 \cdot 0{,}95}{98 \cdot 10{,}5 \cdot 355(100)} = 0{,}38\ см^2 \qquad (2.9)$$

Принимаем Ø10класса А400, шаг 200(мм). Учитывая на опоре работу поперечных стержней сетки плиты, принимаем верхний стержень таким же, как нижний Ø10класса А400.

2.3.3 Определение сечения балки

Необходимо определить погонную нагрузку на каждую балку. Нагрузка на 1 м^{2}перекрытия 919 (1051) кг/м^2, а шаг балок мы приняли 1,5 м. Тогда нагрузка на 1 погонный метр балки равна:

– нормативная 919·1,5 = 1379 кг/м;

– расчетная 1051·1,5 = 1577 кг/м.

Пролет балки в свету 6 м.

Найдем максимальный момент в сечении балки

$$M = ql^2/8, \qquad (2.10)$$

где q - нагрузка на 1 погонный метр балки,

l - расчетная длина балки.

Нормативный момент $M^н$ = 1379·6,3^2/8 = 6842 кг·м,

Расчетный момент $M^р$ = 1577·6,3^2/8 = 7740 кг·м.

Определим требуемый момент сопротивления:

$$W_{тр} = M^р/1{,}12R \qquad (2.11)$$

где $M^р$ – расчетный момент,

$M^р$= 7740/(1,12·21) = 429 см^3.

По сортаменту подбираем двутавр 30Б2 (момент сопротивления W = 480 см^3, момент инерции I = 7293 см^4).

2.3.4 Расчет прочности анкерной связи прогона с плитой

Прогон: 30Б2 (h_{sg}=35 см; b_{sg}=b'_{sg}=14,0 см; δ=0,6 см; δ_{sg}=δ'_{sg}=1,0 см; A_{sg}=46,67 см^2; I_{sg}=7293 см^4; R_{sg}=230 МПа; E_{sg}=2,1·105 МПа; i_{sg}=600 см).

Вертикальные стержневые анкеры, из горячекатаной арматурной стали класса А-III, d=14 мм; A_{an}=1,539 см^2.

Прочность анкерной связи прогона с плитой считается обеспеченной при соблюдении условия

$$T1 \leq T_{an}. \qquad (2.12)$$

При этом T_{an} принимается меньшей из трех величин: T'_{an}, T_b, T_{b1}.

Сдвигающее усилие T_1 рассчитываем по формуле:

$$T_1 = vRuk_\tau/[\gamma(E_{sg}I_{sg}+E_bI_{rs})] \qquad (2.13)$$

T_1=29·127,56·16,86·0,79/[0,044·10-5(2,1·105·11600+27·103·5717)]=43,23 кН.

Определяем величину несущей способности связи по анкерам T'_{an} по формуле:

$$T'_{an}=m_p k_p R_{sa} A_{an} n_{an}, \qquad (2.14)$$

где m_p - коэффициент условий работы (m_p=1 для прогонов, над которым настил непрерывный);

n_{an} - число стержневых анкеров в одном гофре стального профилированного настила;

k_p - коэффициент, определяемый по формуле

$$k_p= 4{,}75\sqrt[3]{R_b \sqrt[4]{0}, 5 \frac{(b+b')}{h_n}} / \left[(1+0{,}3A_{an})(0{,}1n_{an}+0{,}9)\sqrt{R_{sa}}\right]$$

$$k_p= 4{,}75\sqrt[3]{9{,}78\sqrt[4]{0}, 5 \frac{(14+14)}{8}} / \left[(1+0{,}3\cdot 1{,}539)(0{,}1\cdot 2+0{,}9)\sqrt{375}\right] =0{,}22$$

сдвигающее усилие

T'_{an}=1·0,22·375·1,539·2=40,17 *кН*

Находим величину несущей способности связи по выкалыванию бетона вокруг анкерных стержней

$$T_b=1{,}7R_{bt}A_c, \qquad (2.15)$$

где $A_c=b'(a_o+2h_a)-h_n(b'-b)$

b'=16,86-5=11,86 см.

A_c=11,86(7+2·13)-8(11,86-9,3)=370,62 *см*^{2}.

T_b=1,7·0,9·370,62=56,7 *кН*.

Вычисляем величину несущей способности связи по срезу бетона стержнями вдоль прогона:

$$T_{b1}=R_{bt}\cdot A'_c\cdot n. \qquad (2.16)$$

где n=2;

A'_c - площадь сечения плиты по ширине одного кофра настила, определяемая по формуле

$A'_c=b_f h_f+0,5(b+b')h_n=16,86\cdot 7+0,5(9,3+11,86)8=202,66$ *см*^{2}.

$T_{b1}=0,9\cdot 202,66\cdot 2=36,48$ *кН*.

Следовательно, меньшая из трех величин

$T_{an}=T_{b1}=36,48$ *кН* $< T_1 = 43,23$ кН – условие выполняется.

2.3.5 Расчет прочности нормального сечения

Прочность нормального сечения зависит от соотношения величин Nsg, N_b, T'.

Вычисляем несущую способность стального прогона на растяжение N_{sg}:

$N_{sg}=R_{sg}A_{sg}=230\cdot 54=1242$ *кН*. (2.17)

Несущую способность бетонной полки плиты на сжатие определяем по формуле:

$N_b=R_b b_b h_f=9,78\cdot 200\cdot 7=1369,2$ кН. (2.18)

Несущую способность связей прогона с плитой рассчитываем по формуле):

$T'=T(T_{an}/T_1)$ (2.19)

где T=445,038 *кН*,

T=43,23 *кН*,

T_{an}=36,48 *кН*.

T'=445,038(36,48/43,23)=375,549 *кН*.

Так как $T'<N_{sg}$ и $T'<N_b$, граница сжатой зоны сечения проходит в прогоне. Для этого случая проверяем условие:

$$N \geq R_{sg}(A_{sg}-2A'_{sg}) \qquad (2.20)$$

где $A'sg=\delta'sg \cdot b'sg=1{,}05 \cdot 15{,}5=16{,}3$ *см*^{2}.

$N \geq R_{sg}(A_{sg}-2A'_{sg})=230(54-2 \cdot 16{,}3)=492{,}2$ *кН*.

Принимаем N меньшей из величин N_b и T'.

В данном случае $N=T'=375{,}549 < 492{,}2$. Следовательно, граница сжатой зоны прогона пересекает его стенку.

Принимаем $N=375{,}549$ *кН*.

Определяем расстояние от верха прогона до границы его сжатой зоны:

$a=[A_{sg}-(N/R_{sg})-2\delta'_{sg}(b'_{sg}-\delta)]/2\delta=[54-(375{,}549/23)-2 \cdot 1{,}05(15{,}5-0{,}6)]/(2 \cdot 0{,}6)=5{,}3$ *см*.

Прочность сечения проверяем по условию:

$$Mspan \leq N(H-h_{sg}+a-x/2)+R_{sg}\{b_{sg}\delta_{sg}(h_{sg}-a-\delta'_{sg}/2)+$$
$$+b'_{sg}(a-\delta'_{sg}/2)+[\delta(h_{sg}-\delta'_{sg}-\delta_{sg})(h_{sg}+\delta'_{sg}-\delta_{sg}-2a)]/2)\},$$

где высота сжатой зоны бетона

$x=N/(R_f b_b)=375{,}549/(0{,}978 \cdot 200)=1{,}92$ *см*.

Тогда

$$M_{span} \leq M=375{,}549(50-35+5{,}3-0{,}5 \cdot 1{,}92)+$$
$$+23\{15{,}5 \cdot 1{,}05(35-5{,}3-1{,}05/2)+15{,}5 \cdot 1{,}05(5{,}3-1{,}05/2)+$$
$$+[0{,}6(35-1{,}05 \cdot 2)(35+1{,}05-1{,}05-2 \cdot 5{,}3)/2]\}=24810{,}8 \text{ кН·см} > 19134.$$

Следовательно, прочность сечения обеспечена.

2.3.6 Расчет прогиба балки.

Нормативный изгибающий момент от постоянной и временной нагрузок $M_{n,span}$ без учета собственной массы балки и плиты составляет 132,75 кН·м. Прогиб комбинированной балки находим по формуле:

$$f_{mc}=f_{rc}+f_{sg}. \qquad (2.21)$$

где $f_{rc}=(1/r_{rc})si^2$,

$1/r_{rc}$ - полная кривизна комбинированной балки.

Кривизну комбинированной балки $1/r_f$ от эксплуатационной нагрузки без учета податливости анкерных связей рассчитываем по формуле:

$$1/r_f=(M_{n,span}\varphi_{b2})/(I_{red}E_b\varphi_{b1}). \qquad (2.22)$$

Находим момент инерции приведенного сечения комбинированной балки:

$$I_{red}=aI_{sg}+[(b_bh^3_f)/12]+b_bh_fy^2_c+\alpha A_{sg}(v-y^2_c), \qquad (2.23)$$

где $\alpha=E_{sg}/E_b$=2,1·105/2,7·104=7,78;

v=29 *см*;

y^c - центр тяжести приведенного сечения, определяемый по формуле

$$y_c=S_{red}/A_{red}=(\alpha A_{sg}v)/(b_bh_f+\alpha A_{sg})=(7,78\cdot 54\cdot 29)/(200\cdot 7+7,78\cdot 54)=6,69\ см.$$

Таким образом,

$$I_{red}=7,78\cdot 11600+[(200\cdot 73)/12]+200\cdot 7\cdot 6,692+7,78\cdot 54(29-6,69)2=67732\ см^4.$$

Следовательно, кривизна $1/r_f$ равна:

$$1/r_f=(13275\cdot 2)/(67732\cdot 2,7\cdot 103\cdot 0,85)=0,000031\ 1/см.$$

Кривизну $1/r_a$, обусловленную податливостью связей, определяем по формуле:

$1/r_a=k_{f1}/r_f\{[\varphi_{b1}E_bI_{red}/(\varphi_{b1}E_bI_{rs}+\varphi_{b2}E_{sg}I_{sg})]-1\}$, (2.24)

где $I_{rs}=(b_bh^3{}_f)/12=(200\cdot 73)/12=5717$ *см*^{4}.

Значение коэффициента k_f находим в зависимости от λ_i по интерполяции λ_i=10. Коэффициент k_f=0,097.

Следовательно, кривизна, обусловленная податливостью анкерных связей, равна:

$1/r_a=0{,}097\cdot 3{,}1\cdot 10\text{-}5\{[0{,}85\cdot 2{,}7\cdot 10^6\cdot 346723/(0{,}85\cdot 2{,}9\cdot 10^6\cdot 5717+$
$+2\cdot 2{,}1\cdot 10^7\cdot 11600)]\text{-}1\}=0{,}21\cdot 10^{-5}$ 1/*см*.

Таким образом, полная кривизна комбинированной балки

$1/r=3{,}1\cdot 10\text{-}5+0{,}21\cdot 10\text{-}5=3{,}31\cdot 10\text{-}5$ 1/*см*.

Находим полный прогиб комбинированной балки в процессе эксплуатации:

$f_{rc}=3{,}31\cdot 10\text{-}5(5/48)6002=1{,}24$ *см*.

Определяем прогиб стального прогона от действия собственной массы и массы перекрытия:

$f_{sg}=5/384[(qi^4)/(E_{sg}I_{sg})]$.

где q - суммарная нагрузка, действующая на прогон, равная 89,1Н/см.

$f_{sg}=5/384[(89{,}1\cdot 6004)/(2{,}1\cdot 107\cdot 11600)]=0{,}62$ *см*.

Полный прогиб балки f_{mc} равен:

$f_{mc}=1{,}24+0{,}62=1{,}86$ *см* $< f=2{,}5$ *см*.

(по СП 63.13330-2012), прогиб в допустимых пределах.

Следовательно, жесткость комбинированной балки обеспечена.

3. Проектирование столбчатого фундамента

Выполняется проектирование в следующей последовательность операций:

1. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства;
2. Назначение глубины заложения фундамента;
3. Предварительное определение размеров подошвы фундамента и его веса;
4. Приведение нагрузки к подошве фундамента;
5. Установление расчетного сопротивления грунта основания;
6. Проверка соблюдения условий расчета по деформациям, и корректировка размеров подошвы фундамента;
7. Проверка давления на кровлю слабого слоя;
8. Определение средней осадки основания фундамента методом послойного суммирования;
9. Конструирование фундамента, расчет его железобетонной конструкции;

3.1 Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

Проектирование начинается с ознакомления с грунтовыми условиями, расчета показателей. Физические характеристики грунта находят по формулам:

$$\rho_d=\rho_s/(1+e), \quad (3.1)$$

$$\rho=\rho_d(1+w), \quad (3.2)$$

$$S_r= w\rho_s/e\rho_w, \quad (3.3)$$

где ρ_s - плотность частиц грунта, значение которой принимают для песчаных и крупнообломочных грунтов равным 2,66 т/м^3, для пылевато-глинистых грунтов равным 2,7 т/м^3; ρ_w - плотность воды (равна 1 т/м^3);

$$\rho_d = \rho/(1+w), \quad (3.4)$$

$$e = (\rho_s- \rho_d)/\rho_d, \quad (3.5)$$

Для грунтов, находящихся выше уровня подземных вод, а также для водонепроницаемых грунтов (ил, суглинок, глина), расположенных под водой удельный вес рассчитывают по формуле:

$$\gamma=\rho \cdot g, \qquad (3.6)$$

где g – ускорение свободного падения.

В тех случаях, когда водопроницаемый грунт расположен ниже горизонта подземных вод, определяют удельный вес с учетом взвешивающего действия воды γ_{sb} по формуле:

$$\gamma_{sb}= g(\rho_s - 1) / (1 + e), \qquad (3.7)$$

Для водонепроницаемых грунтов дополнительных значений не находят, заносят значения ρ, γ, C, φ , E . В остальных случаях ставится прочерк.

Полное наименование грунта принимают для песчаных грунтов в зависимости от плотности сложения, табл.4/1/и степени влажности, табл.5/1/, для глинистых – по показателю текучести, табл.6/1/, который определяют по формуле:

$$J_L = (w-w_P)/(w_L-w_P), \qquad (3.8)$$

где w_L и w_P – влажности соответственно на границе текучести и на границе пластичности.

Расчетное сопротивление грунта R_o для предварительного определения размеров подошвы фундамента принимают из нормативной литературы.

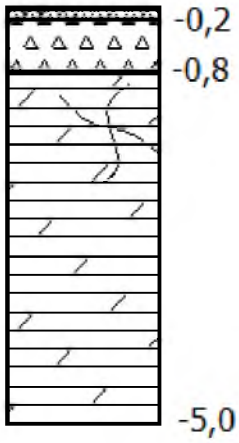


Рисунок 3.1.1 – Инженерно-геологическая колонка

В ходе выполнения оценки грунтовых условий было выявлено:

– отсутствие пучинистых грунтов – супесей, суглинка, глин.

Физические характеристики грунта представлены в приложении Г.

3.2 Определение глубины заложения фундамента

Глубина заложения фундамента принимается как наибольшая из следующих трех условий:

1. Конструктивного;
2. Промерзания в пучинистых грунтах;
3. Заглубления подошвы фундамента в слой грунта с лучшими строительными свойствами (более прочный и менее деформационный).

Конструктивная глубина заложения зависит от обеспечения заделки для фундаментов под колонны наименьшей толщины плиты фундамента, наличия подвала, прокладок инженерных сетей, а также нагрузки.

Наиболее подходящая глубина заложения фундамента по трем условиям составляет 2300мм, при этом высота фундамента будет равняться 1200мм (кратна 300мм).

3.3 Определение нагрузок, действующих на фундамент и основание

Таблица 3.1 – Нагрузка от 1 м^2 перекрытия.

Нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м^2	Коэффициент	Расчетная нагрузка, кг/м^2
Постоянная нагрузка:			
Монолитная плита толщиной 130 мм (2500 кг/м^3)	130·2500/1000=325	1,1	325·1,1=358
Полы:			
стяжка, армированная сеткой толщиной 90 мм, 2000 кг/м^3	90·2000/1000=180	1,3	180,0·1,3=234
Керамическая плитка толщиной 20 мм, 2000 кг/м^3	20·2000/1000=40	1,3	40·1,3=52
Итого:	**545**		**644**
Временная нагрузка			
Временная нагрузка для административных помещений - 200 кг/м^2 (СНиП 2.01.17-85* «Нагрузки и воздействия», таблица 3)	**200**	1,3	200·1,3=**260**

Таблица 3.2 – Нагрузка от 1 м^2 крыши

Нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м^2	Коэффициент	Расчетная нагрузка, кг/м^2
Постоянная нагрузка:			
Кровельная сэндвич панель 250мм 235 кг/м^3	250*235/(1000)=59	1,3	59*1,3=77
Итого:	**59**		**77**
Потолок – гипсокартон 9,5мм – 7,5 кг/м^2	7,5	1,1	7,5*1,1=8,3
Итого:	**67**		**85**
Прогоны	24	1,1	24·1,1=**26**
Временная нагрузка:			
Снеговая нагрузка (СНиП 2.01.17-85* «Нагрузки и воздействия», таблица 4	**560**	1,25	560*1,25=**700**

Таблица 3.3 – Нагрузка от 1 м^2 наружной стены.

Нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м^2	Коэффициент	Расчетная нагрузка, кг/м^2
Постоянная нагрузка:			
Стена из сэндвич панелей толщиной 170 мм, 110 кг/м^3	170·110/1000=18,7	1,1	18,7·1,1=20,6
Штукатурка толщиной 10 мм, 1700 кг/м^3	10·1700/1000=17	1,1	17·1,1=18,7
Гипсокартон 12,5мм – 9,5 кг/м^2	9,5	1,1	9,5·1,1=10,5
Итого:	**45**		**50**

Таблица 3.4 – Нагрузка от собственного веса металлических конструкций (на 1 пог. метр).

Нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м	Коэффициент	Расчетная нагрузка, кг/м
Постоянная нагрузка:			
Колонна 30К1	84,8	1,1	84,8·1,1=93,26
Балка 35Ш2	82,2	1,1	82,2·1,1=94,4

Определим нагрузку на столбчатый фундамент под колонну в центре здания (по оси «2/Б»).

По горизонтали у нас есть два пролета между соседними колоннами: один 4,5 м, второй – 1,5 м. От каждого из этих пролетов половина нагрузки приходится на одну колонну, а половина – на другую. В итоге, для нашей колонны длина сбора нагрузки будет равна:

6,0/2 + 3,0/2 = 3,0 + 1,5 = 4,5 м.

Точно так же определяется длина сбора нагрузки в перпендикулярном направлении:

6,0/2 + 6,0/2 = 3,0 + 3,0 = 6,0 м.

Площадь сбора нагрузки для колонны по оси 2/Б равна:

4,5·6,0=27,0 м^2.

Таблица 3.5 – Определение нагрузки на столбчатый фундамент под колонну в центре здания (по оси «2/Б»).

Нагрузки	Нормативная нагрузка, кг	Расчетная нагрузка, кг
Постоянная нагрузка:		
От собственного веса колонны общей высотой 5,4м	84,8·5,4=458	93,26·5,4=504
От собственного веса балки длиной 4,5м	82,2·4,5=370	90,44·4,5=407
От перекрытия первого этажа (площадью 27,0м^2)	545·27=14715	644·27=17388
От конструкции крыши (суммарная длина наклонных стропил 1,6+3,1=4,7м; длина сбора нагрузки вдоль оси «2» 4,5м)	59·4,7·4,5 =1248	77·4,7·4,5 =1629
От прогона покрытия (площадь сбора нагрузки 4,5·6,0 м^2)	24·4,5·6,0=648	26·4,5·6,0=702
Итого:	**17439**	**20630**

Продолжение таблицы 3.5

Нагрузки	Нормативная нагрузка, кг	Расчетная нагрузка, кг
Временная нагрузка:		
На перекрытие (площадью 27м^2)	200·27 = 5400	260·27=7020
Снеговая нагрузка (суммарная длина наклонных стропил 1,6+3,1=4,7м; длина сбора нагрузки вдоль оси «2» 4,5м)	560·4,7·4,5=11844	700·4,7·4,5=14805
Итого:	**17244**	**21825**

Определим нагрузку на столбчатый фундамент под колонну по наружной стене (по оси «1/В»).

Для колонны по наружной стене длина сбора нагрузки будет равна:

6,0/2 + 3,0/2 = 3,0 + 1,5 = 4,5 м.

в перпендикулярном направлении: 6,0/2 = 3,0 м.

Площадь сбора нагрузки для колонны по оси 2/Б равна:

4,5·3,0=13,5 м^2.

Таблица 3.6 – Определение нагрузки на столбчатый фундамент под колонну по наружной стене (по оси «1/В»).

Нагрузки	Нормативная нагрузка, кг	Расчетная нагрузка, кг
1	2	3
От собственного веса колонны общей высотой 5,4м	84,8·5,4=458	93,26·5,4=504
От собственного веса балки длиной 4,5м	82,2·4,5=370	90,44·4,5=407
От перекрытия (площадью 13,5м^2)	545·13,5=7358	644·13,5=8694
От конструкции крыши (длина наклонного стропила 4,7м; длина сбора нагрузки вдоль оси «1» 4,5м)	59·4,7·4,5 =1248	77·4,7·4,5 =1629

Продолжение таблицы 3.6

1	2	3
От прогона покрытия (площадь сбора нагрузки 4,5·3,0 м^2)	24·4,5·3,0=324	26·4,5·3,0=351
От веса стены (длина 4,5 м, суммарная высота 5,3 м)	45·4,5·5,3=1073	50·4,5·5,3=1193
Итого:	**10831**	**12778**
На перекрытие (площадью 13,5м^2)	200·13,5 =2700	260·13,5=3510
Снеговая нагрузка (длина наклонного стропила 4,7м; длина сбора нагрузки вдоль оси «1» 4,5м)	560·4,7·4,5=11844	700·4,7·4,5=14805
Итого:	**14544**	**18315**

Определим нагрузку на столбчатый фундамент под угловую колонну (по оси «10/А»).

Площадь сбора нагрузки для колонны по оси 10/А равна: 3,0·3,0=9,0 м^2.

Таблица 3.3.7 – Определение нагрузки на столбчатый фундамент под угловую колонну (по оси «10/А»).

Нагрузки	Нормативная нагрузка, кг	Расчетная нагрузка, кг
1	2	3
Постоянная нагрузка:		
От собственного веса колонны общей высотой 9,7м	84,8·9,7=823	93,26·9,7=905
От собственного веса балки длиной 3,0м	82,2·3,0=247	90,44·3,0=271
От перекрытия (площадью 3,0·3,0=9,0м^2)	545·9=4905	644·9=5796
От перекрытия над первым этажом (площадью 3,0·3,0=9,0м^2)	545·9=4905	644·9=5796
От собственного веса балки длиной 3,0м	82,2·3,0=247	90,44·3,0=271

1	2	3
От перекрытия над вторым этажом (площадью 3,0·3,0=9,0м^2)	545·9=4905	644·9=5796
От собственного веса балки длиной 3,0м	82,2·3,0=247	90,44·3,0=271
От конструкции крыши (длина наклонного стропила 3,1м; длина сбора нагрузки вдоль оси «10» 3,0м)	59·3,1·3,0 =549	77·3,1·3,0 =716
От прогона покрытия (площадь сбора нагрузки 4,5·3,0 м^2)	24·4,5·3,0=324	26·4,5·3,0=351
От веса стены вдоль оси «10» (длина 3,0 м, суммарная высота 7,2 м)	45·3,0·7,2=972	50·3,0·7,2=1080
От веса стены вдоль оси «А» (длина 3,0 м, суммарная высота 7,2 м)	45·3,0·7,2=972	50·3,0·7,2=1080
Итого:	**19096**	**22333**
Временная нагрузка:		
На перекрытие над первым этажом (площадью 3,0·3,0=9,0м^2)	200·9,0 = 1800	260·9,0 = 2340
На перекрытие над вторым этажом (площадью 3,0·3,0=9,0м^2)	200·9,0 = 1800	260·9,0 = 2340
Снеговая нагрузка (длина наклонного стропила 3,1м; длина сбора нагрузки вдоль оси «10» 3,0м)	560·3,1*3,0=5208	700·3,0·3,1=6510
Итого:	**8808**	**11190**

3.4 Определение размеров подошвы фундамента

Площадь подошвы определяется по формуле:

$$A = N/(R_o - \gamma_{mt} \cdot d), \quad (10) \qquad (3.9)$$

где N – максимальная сумма нормативных вертикальных нагрузок, действующих на обрезе фундамента, *кН;*

N=941,0 *кН*;

R_o– расчетное сопротивление грунта, *кПа*;

γ_{mt}– среднее значение удельного веса грунта и бетона, равное 20 $кН/м^3$.

$A = N_{OII}/(R_o-\gamma_{mt}\cdot d)$ =941,0/(600-20·2,3) =3,78$м^2$.

Размеры подошвы определяют, считая, что фундамент имеет прямоугольную формы. Эта форма предпочтительнее, в отличие от квадратной, при действии на фундамент моментов и горизонтальных сил, при этом фундамент ориентируется длинной стороной в плоскости действия наибольшего момента.

Соотношение сторон прямоугольного фундамента $\eta=l/b$ рекомендуется ограничивать значением $\eta\leq$1,2-1,5, принимаю η=1,2.

Размеры сторон его подошвы определяются по соотношениям:

$b=(A/\eta)^{0,5}=(3,78/1,2)^{0,5}=1,77м$, (11);

$l=\eta\cdot b$=1,5·1,58=2,12*м*, (12).

Полученные данные округляют до значений кратных модулю 300*мм*: b=1800*мм*, l=2100*мм*.

3.5 Определение расчетного сопротивления грунта основания

Расчетное сопротивление грунта находят для бесподвальных зданий при b <10 *м* по следующей формуле:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\cdot\gamma_{c2}}{K}\left(M_\gamma \cdot K_z \cdot \mathrm{b} \cdot \gamma_{II} + M_g \cdot d \cdot \gamma'_{II} + (M_g - 1)d_b\gamma_{II} \cdot M_c C_{II}\right) \quad (3.10)$$

где M_γ, M_g и M_c - коэффициенты, зависящие от φ, M_γ=0,98, M_g=4,93, M_c=7,40.

K_z – коэффициент при $b\leq$10 *м*, равный 1;

γ_{II} - расчетное значение удельного веса грунта ниже подошвы фундамента (средневзвешенное - при слоистом напластовании до глубины $z=b$), 28,0;

γ_{II}', - то же для грунта выше подошвы фундамента, 18,0;

C_{II} - расчетное значение удельного сцепления грунта под подошвой фундамента, *кПа*, 3,2;

d - глубина заложения фундамента, 2,3*м*.

γ_{c1}=1,4 – коэффициент условий работы;

γ_{C2} = 1,2 – коэффициент условий работы для сооружений с жесткой конструктивной схемой при отношении длины сооружения к высоте;

K = 1,1, т.к. берутся табличные значения C_{II} и φ_{II};

M_γ, M_q и M_c - коэффициенты, зависящие от φ_{II}; M_γ=0,98, M_g=4,93, M_c=7,40

γ_{II}=28,0 кН/м^3 – расчетное значение удельного веса грунта ниже подошвы фундамента, кН/м^3;

γ'_{II} =18,0 кН/м^3– то же для грунта выше подошвы фундамента, кН/м^3;

d_b=2 – при ширине подвала больше 20 м;

C_{II} =28,7 кПа – расчетное значение удельного сцепления грунта под подошвой фундамента, кПа;

d – глубина заложения фундамента, м.

K_z=1 при b ≤10 м

R=((1,4·1,2)/1,1)·(0,98·1·1,8·28+4,93·2,3·18+(4,93-1)·2·28+7,4·3,2)=708,7 *кПа*

Полученное значение расчетного сопротивления сравниваю с табличным значением R_o: ((708,7-600) / 708,7) ·100=15%.

Так как расхождение не больше 20%, то окончательно принимаю b=1800*мм*, l=2100*мм*, а площадь его подошвы будет составлять A=3,78*м*^{2}.

3.6 Проверка условий расчета основания по деформациям

Основным расчетом оснований является расчет по деформациям, при этом расчетная схема для определения осадки принимается в виде линейно-деформационного полупространства, поэтому давление на основание не должно превосходить расчетного сопротивления R=709*кПа*.

Таким образом, возможность данного расчета по деформациям проверяется следующими условиями:

1. $P_{II} \leq R$; (3.11)
2. $P_{max} \leq 1{,}2R$; (3.12)

3. $P_{min} \geq 0$. (3.13)

1. *P_{II} – среднее давление под подошвой фундамента:*

$P_{II}=N_{II}^{/}/A$; (3.14)

$N_{II}^{/}=N_{OII}+G_{fII}$ – наибольшая вертикальная нагрузка; (3.15)

$G_{fII}=b \cdot l \cdot d \cdot \gamma_{mt}$ – вес фундамента, (3.16)

$N_{II}^{/}=N_{OII}+G_{fII}$=941+99,36=1040,36 *кН*;

$G_{fII}=b \cdot l \cdot d \cdot \gamma_{mt}$=1,2·1,8·2,3·20=99,36 *кН*;

$P_{II}=N_{II}^{/}/A$=1040,36 /2,2)=520,2 *кПа*.

Полученное среднее давление сопоставляют с расчетным сопротивлением. Условие $P_{II} \leq R$ выполняется – 520,2<709кПа и разница между ними не превышает 10% ((708-520,2)/708·100=6%).

2. $P_{max} \leq 1{,}2R$ (3.17)

$P_{max,min}=N_{II}'/A \pm M_{II}'/W$; (3.18)

$P_{max}= N_{II}'/A + M_{II}'/W$; (3.19)

$P_{min}=N_{II}'/A - M_{II}'/W$; (3.20)

где M_{II}' – расчетное значение момента, действующего на подошву фундамента;

W – момент сопротивления площади подошвы фундамента;

$W=b \cdot l^2/6$=1,2·1,8^2/6=0,6*м*^{3}(для прямоугольной подошвы).

$P_{max}= N_{II}'/A+M_{II}'/W$=1040,36 /2,2+82,9/0,6=611,1*кПа*;

$P_{min}= N_{II}'/A- M_{II}'/W$=1040,36 /2,2 - 82,9/0,6=334,7 *кПа*.

Условие $P_{max} \leq 1{,}2R$ выполняется – 611,1<850 *кПа*.

Данное условие $P_{min} \geq 0$ также выполняется – 334,7>0.

Окончательно принимаю размеры фундамента b=1800 *мм*, l=2100 *мм*, с площадью подошвы фундамента A=3,78 *м*^{2}.

3.7 Определение средней осадки основания методом послойного суммирования

Расчет основания по деформациям заключается в проверке условия:

$S<S_u$; (3.21)

где S – ожидаемая деформация фундамента (средняя осадка), определяемая расчетом при проектировании фундамента;

S_u – предельная совместная деформация основания и сооружения, назначаемая при проектировании здания. Для одноэтажного промышленного здания значение S_u равняется 15 *см*.

Расчет осадки методом послойного суммирования выполняют в следующей последовательности:

1. Контур фундамента наносим на бланк, слева инженерно-геологическая колонку с указанием отметок кровли слоев на отметке 0,000, совмещаемой с планировочной;
2. Основание делим на горизонтальные слои толщиной не более $0{,}4b=0{,}4\cdot1{,}2=0{,}48$ *м* до глубины $4b=4{,}8$ *м*; Заполняют графы таблицы (h, z и т.д.);
3. Определяем природное бытовое давление на границе слоев. Сначала определяем давление σ_{zg0} на уровне подошвы фундамента, которое равно $\gamma_{пп}\cdot h_{пп}+\gamma_c\cdot h_c+\gamma_{пм}\cdot(d-h_{пп}-h_c)=15{,}0\cdot0{,}2+18{,}0\cdot08+29(2{,}3-0{,}2-0{,}8)=44{,}3$ *кПа*
   (γ - удельный вес грунтов: супеси, h-мощностьо).
   Затем прибавляем давление от каждого нижележащего слоя $\gamma_i\cdot h_i$:

   $$\sigma_{zgi}=\sigma_{zg0}+\Sigma\gamma_i\cdot h_i, \quad (3.22)$$

   При определении напряжения $\sigma_{zg}=\Sigma\gamma_i h_i$ ниже горизонта подземных вод значение γ принимают для дренирующих грунтов равным γ_{sb};
4. Находим дополнительное давление под подошвой фундамента:

   $$P_0=P_{II}-\sigma_{zqo}=520{,}2-44{,}3=475{,}9 \text{ кПа},$$

   где P_{II} –среднее давление на фундамент, 520,9 *кПа*.

5. По данным $2z/b$ и соотношению сторон подошвы $\eta=l/b=1{,}1$ устанавливаем по табл.14 /1/ значение коэффициента рассеивания напряжений α; для

промежуточных значений $2z/b$ и η значения α определяются интерполяцией;

6. По данным σ_{zg} и σ_{zp} строят эпюры напряжений в грунте от собственного веса (слева от оси z) и напряжений от дополнительного давления

$$\sigma_{zp}=\alpha P_o \text{ (справа от оси } z\text{)}; \qquad (3.23)$$

7. Определяем нижнюю границу сжимаемого слоя ВС, до которого учитывают дополнительные напряжения и возникающие при этом осадки, по соотношению:

$$0{,}2\sigma_{zg}=\sigma_{zp},, \qquad (3.24)$$

так как в пределах сжимаемой толщи нет слабых грунтов (E<10$МПа$);

8. Для каждого из слоев в пределах сжимаемой толщи определяют среднее дополнительное вертикальное напряжение в слое по формуле:

$$(\sigma_{zpi}+\sigma_{zpi+1})/2, \qquad (3.25)$$

9. Вычисляем среднюю осадку основания по формуле:

$$S_i=\boldsymbol{\sigma}_{zpi}h_i\beta/E_i,; \qquad (3.26)$$

где β = 0,8;

E_i – модуль деформации i-го слоя, $кПа$;

10. Суммируем показатели осадки слоев в пределах сжимаемой толщи и получаем осадку основания S.

Расчет основания считается законченным, так как найденное значение осадки S =1,9 $см$ не превосходит предельного значения осадки S_u=15 $см$, условие соблюдается. Расчет представлен в приложении Д.

3.8 Конструирование столбчатого фундамента

Монолитный столбчатый фундамент состоит из плиты и подколонника.

Размеры фундамента должны быть модульными, в плане и по высоте кратны 300 $мм$, при этом высота ступеней равна 300 $мм$. Количество ступеней - одна.

При этом вылет ступеней по размеру должен быть не меньше высоты ступени, вылет обеих ступеней – 450 *мм*.

Класс тяжелого бетона монолитного столбчатые фундамента принимаю В25. Плитная часть фундамента проверяется расчетом на продавливание.

В этом случае продавливание плитной части рассматривается от низа подколонника на действие продольной силы N и изгибающего момента M.

Проверка плитной части на продавливание подколонником производится из условия:

$$F<b_m \cdot h_{op} \cdot R_{bt}; \qquad (3.27)$$

где F – сила продавливания по одной, наиболее нагруженной грани фундамента, определяемая по формуле:

$F=A_0 \cdot p_{мах}=0{,}22 \cdot 611{,}1=134{,}44 кН$;

$A_0=0{,}5 \cdot b \cdot (l-l_{cf}-2 \cdot h_{op})-0{,}25 \cdot (b-b_{cf}-2 \cdot h_{op})^2=$

$0{,}5 \cdot 2{,}7 \cdot (1{,}8-1{,}2-2 \cdot 0{,}25)-0{,}25 \cdot (2{,}7-1{,}2-2 \cdot 0{,}25)^2=0{,}22$;

h_{op} – рабочая высота плитной части фундамента;

$h_{op}=h-h_{cf}-0{,}05=1{,}2-0{,}9-0{,}05=0{,}25 м$;

$p_{мах}$ – максимальное давление под подошвой фундамента от расчетных нагрузок в уровне верха плитной части (обреза верхней ступени) равное $p_{мах}=611{,}1$ $кН/м^2$.

Так как $b-b_{cf}>2 \cdot h_{op}=1{,}8-1{,}2>2 \cdot 0{,}25=0{,}6>0{,}5$, то $b_m=b_{cf}+h_{op}=1{,}2+0{,}25=1{,}45$.

$R_{bt}=750$ *кПа*, так как класс бетона В15.

$F<b_m \cdot h_{op} \cdot R_{bt}=134{,}44<1{,}45 \cdot 0{,}25 \cdot 750=134{,}44<271{,}9$ *кН*.

Условие выполняется, то есть продавливания плитной части фундамента подколонника не наблюдается.

Фундамент армируется следующим образом: плита - сеткой С3 из стержней класса AIII и диаметром 16 *мм*, с шагом 200 *мм*; подколонники - четырьмя сетками С2 , расположенными вертикально по сторонам, перпендикулярно плоскости момента (по сторонам подколонника b_f) из стержней класса AI и AIII.

Армируется подошва фундамента одной сеткой с рабочей арматурой в двух направлениях, класса AIII диаметром 16 мм ставится с шагом 200 мм.

Подбор диаметра арматуры для сетки С3 осуществляется в результате расчета фундамента по прочности. Под давлением отпора грунта фундамент изгибается, в сечениях фундамента возникают моменты, максимальный из которых возникает в сечении, проходящем через плоскость сопряжения ступени с подколонником (сечение 1-1).

$M_{ix}=((N\cdot c^2_{xi})/2l)\cdot(1-6\cdot e_{0x}/l-4\cdot e_{0x}\cdot c_{xi}/l^2)$; (3.28)

N – Расчетная (для первого предельного состояния) нагрузка на основание без учета веса фундамента и грунта на его обрезах; e_{0x} – эксцентриситет нагрузки при моменте M, приведенном к подошве фундамента:

$e_{0x}=M_к+Q_к\cdot h-N_{ст}\cdot\alpha$; (3.29)

c_{xi} – вылет ступеней;

$e_{0x}=(M_к+Q_к\cdot h-N_{ст}\cdot\alpha)/N=(139,2+26,1\cdot1,8-175\cdot0,3)/1975=0,07$ *м*;

$M_{ix}=((N\cdot c^2_{xi})/2l)\cdot(1-6\cdot e_{0x}/l-4\cdot e_{0x}\cdot c_{xi}/l^2)=$

$((1975\cdot0,75^2)/2\cdot2,7)\cdot(1+6\cdot0,07/2,7-4\cdot 0,07\cdot0,75/2,7^2)=230,4$ *кНм*.

$M_{iy}=N\cdot c^2_{yi}/2b=1975\cdot0,75^2/2\cdot1,8=308,59$ *кНм*.

Максимальным из полученных моментов является $M_{iy}=308,59$ *кНм*, по нему и буду подбирать арматуру.

Площадь рабочей арматуры равна:

$A_s=M/(\S\cdot h_0\cdot R_s)$; (3.30)

h_0 – рабочая высота сечения, определяемая как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры;

$h_0=0,3-0,05=0,25$ *м*;

R_s – расчетное сопротивление арматуры, для арматуры класса А-III периодического профиля диаметром 10-40мм равное 365000 *кПа*;

$\S$ - коэффициент, зависящий от величины α_m:

$\alpha_m=M/(b\cdot h_0^2\cdot R_b)$; (3.31)

b – ширина сжатой зоны сечения, 1,7 *м*;

R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию, для бетона марки В15 оно равно 8,5 *МПа*.

$\alpha_m=M/(b\cdot h_0^2\cdot R_b)=308,59/(1,7\cdot0,25^2\cdot8500)=0,34$;

$\S$=0,78;

$A_s=M/(\S \cdot h_0 \cdot R_s)$=308,59·10^3/(0,78·25·365)=43,4 *см*^{2};

По сортаменту подбираю арматуру для компоновки сварной сетки С3, по наибольшей стороне –14d16мм А-III с A_s=43,96см^2.

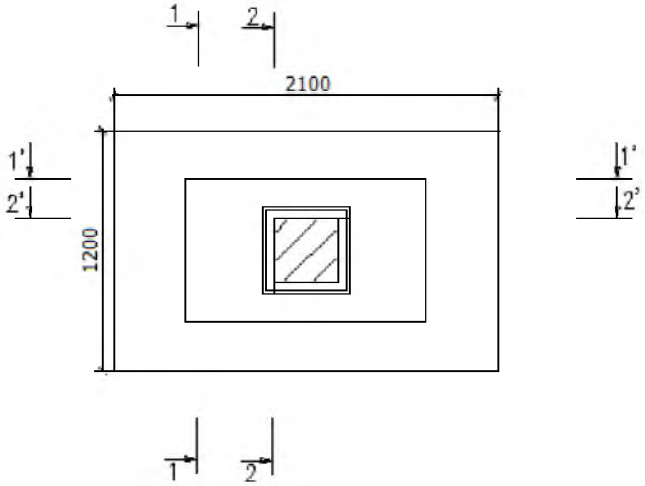


Рисунок 4 – Схема к расчету арматуры плитной части фундамента

Кроме этого, армируется стакан столбчатого фундамента сварными плоскими сетками. Поперечную и продольную арматуру назначают конструктивно в виде сеток С1 из парных стержней ∅8мм AI.

Под фундаментом устраивается подготовка из бетона В10 толщиной 100 *мм*, с выпуском за грань плиты фундамента на 150 *мм*. При этом толщина защитного слоя бетона принимается равной 50 *мм*.

4 Технология строительного производства

4.1 Область применения

Технологическая карта разработана на монтаж металлического каркаса одноэтажного здания.

Данная технологическая карта предназначена для нового строительства.

Организация и технология работ разработана на монтаж конструктивных элементов каркаса, затраты труда на все сопутствующие работы учтены в калькуляции.

Использованные материально-технические ресурсы (машины и техническое оборудование, технологическая оснастка, приспособления, материалы и изделия) описаны в /4.5/.

Краткая характеристика объёмно - планировочного и конструктивного решений здания:

Основным несущим элементом является металлический каркас, воспринимающий нагрузки, покрытия, ветра, снега. Основными элементами каркаса одноэтажного промышленного здания являются: колонны, которые передают нагрузку на фундамент монолитного типа; подкрановые балки; несущие конструкции покрытия – металлические балки. По стропильным конструкциям укладываются с приваркой закладных деталей плиты покрытия.

Шаг колонн– 6 м.

Здание в плане имеет прямоугольную форму с размерами в осях 43,5 х 15,0 м, с возвышающейся 3-х этажной вышкой КДП.

Монтируемое здание сблокировано из 3-х групп помещений, связанных между собой:

- служебно-пассажирское здание (СПЗ).
- командно-диспетчерский пункт (КДП).
- аварийно-спасательная станция (АСС).

Технологическая карта разработана в соответствии с «Методическими рекомендациями по разработке и оформлению технологических карт» МДС 12-

29.2006 /1/, СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции» /2/, СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве» /6/, СНиП 21-01-97 «Пожарной безопасности в строительстве» /16/. Разработана на основе рабочих чертежей проекта, методической литературы и других нормативных документов.

Производство работ - возведение каркаса здания, вид работ - монтажные.

Технологическая карта разрабатывается для обеспечения строительства рациональными решениями по организации, технологии и механизации строительных работ.

Для составления технологической карты подготавливаются и принимаются решения по выбору технологии (состава и последовательности технологических процессов) строительного производства, по определению состава и количества строительных машин и оборудования, технологической оснастки, инструмента и приспособлений, выявляется необходимая номенклатура, и подсчитываются объемы материально-технических ресурсов, устанавливаются требования к качеству и приемке работ, предусматриваются мероприятия по охране труда, безопасности и охране окружающей среды.

4.2 Организация и технология выполнения работ

4.2.1 Подготовительные работы

– забетонировать фундаменты под колонны и проверить соответствие их проектному положению с помощью геодезических инструментов;

– засыпать пазухи фундаментов;

– нанести риски установочных осей на верхней грани фундаментов и боковых гранях колонн;

– закрыть фундаменты щитами для предохранения от загрязнения;

– устроить дороги для проезда крана и автомобилей;

– доставить в зону монтажа необходимые монтажные средства, приспособления и инструменты.

– Обеспечить подводку силовой и осветительной сети;

4.2.2 Основные работы

Монтаж металлических конструкций осуществлять в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», ГОСТ 23118-2012, СП 53-101-98 «Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций», рабочего проекта и инструкций заводов-изготовителей.

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

- геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах;
- установка, выверка и закрепление готовых колонн на фундаментах;
- подготовка мест опирания балок;
- установка, выверка и закрепление готовых балок покрытия на опорных поверхностях;
- разметка мест установки стеновых сэндвич панелей;
- установка, выверка и закрепление стеновых сэндвич панелей.
- разметка мест установки кровельных сэндвич панелей;
- монтаж кровельных сэндвич панелей;

Монтаж колонн

Монтаж колонн производится бригадой, в составе которой:

Машинист 6 разряда – 1

Монтажник 3 разряда-1

4 разряда-2

5 разряда-1

Основные операции при монтаже колонн: строповка, подъем, наводка на опоры, выверка и закрепление. Стропуют колонны за верхний конец, либо в уровне опирания подкрановых балок. Колонны захватывают стропами или полуавтоматическими захватными приспособлениями. 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.

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

Первыми монтируют пару колонн, между которыми расположены вертикальные связи, закрепляют их фундаментными болтами. Раскрепляют первую пару колонн связями и балками. Стропы снимают с колонны только после ее постоянного закрепления. Устанавливают после каждой очередной колонны балку, вертикальные связи или распорку, т.к. колонна должна быть быстро закреплена к смонтированным конструкциям и расстроплена, чтобы не простаивал монтажный кран. Вертикальные связи должны быть установлены и закреплены согласно проекту, временное закрепление конструкции выполняют сварными и болтовыми соединениями. Сварные соединения металлоконструкций выполняются электродами типа Э42.

Монтаж балок покрытия.

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.

Монтаж балок покрытия производится бригадой, в составе которой:

Машинист 6 разряда – 1

Монтажник 3 разряда-2

4 разряда-1

Сварщик 4 разряда -1

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

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 очередной балки покрытия монтируют 3-4 прогона, необходимые для обеспечения устойчивости и ее расстроповки.

Монтаж горизонтальных связей, прогонов и фахверковых конструкций.

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

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

4.2.3 Требования к качеству работ

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

СНиП 3.01.01-85*. Организация строительного производства.

СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции.

ГОСТ 26433.2-94. Правила выполнения измерений параметров зданий и сооружений.

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

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

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

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.

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.

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 – Пооперационный контроль качества монтажных работ.

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

4.3 Подсчет объемов строительно-монтажных работ

4.3.1 Плиты перекрытия, покрытия

Таблица 4.2 – Ведомость элементов плит перекрытия, покрытия

Тип	Марка	Количество	Объем, $м^3$
Плита монолитная по стальным балкам	Пм1	2	10,0
	Пм2	1	37,0
	Пм3	1	4,5
	Пм4	1	4,5
	Пм5	1	9,5
Итого			75,5

4.3.3 Монтаж металлоконструкций

Двутавры стальные:

– колонны- 23,5т;

– балки перекрытия – 25,8 т;

– балки покрытия – 12,6 т.

Профили гнутые замкнутые квадратные и прямоугольные:

– связи по колоннам и стойкам 6,5 т;

– лестницы, козырьки – 1,5 т;

–элементы фахверка – 9,5т.

Швеллеры:

– балки покрытия – 11,2 т.

– лестницы, козырьки – 1,6 т;

– элементы фахверка – 16,3т.

– балки перекрытия – 2,2 т;

4.4 Определение монтажных характеристик элементов, выбор крана по техническим параметрам

Выбор крана производят по требуемым техническим параметрам: грузоподъемности, высоте подъема груженого крюка, длине стрелы. Эти параметры рассчитываются из условий весовых характеристик строительных конструкций, способов строповки и размеров строповочных приспособлений, габаритов здания и варианта технологической схемы.

Выбор крана производится на основании расчета четырех основных его параметров:

L – Длина стрелы от пяты до блока полиспаста, *м*;

l – Вылет стрелы (расстояние от оси крана до оси крюка), *м*;

$H_{кр}$ – высота подъема крюка (расстояние от оси крюка до уровня стоянки крана), *м*;

Q – Грузоподъемность крана, *т*.

Грузоподъёмность крана определяется по формуле:

$Q_к \geq q_э + q_г + q_м + q_у$,

где $q_э$ - масса элемента;

$q_г$ - масса грузозахватного устройства (стропа, траверсы);

$q_м$ - масса монтажных приспособлений (подмости, стремянки);

$q_у$ - масса элементов усиления;

Грузоподъемность крана:

$Q_к = q_э + q_г = 0{,}964 + 0{,}137 = 1{,}1$ (т),

где $q_э$ - масса колонны (L=11,08м);

$q_г$ - масса одноветьевого стропа марки 1СК-4,0/2000

Вылет крюка L, высоту подъема $H_к$ и длину стрелы L_c определяем графическим методом (рисунок 4.1).

Порядок построения чертежа:

- в масштабе вычерчиваем поперечный контур здания (высота здания 11,2 м, ширина 15 м), получаем точки АВСД.

- определяем положение точки Е на расстоянии 1,0 м по вертикали и горизонтали от крайней точки контура (от точки С);

- определяем положение оси М - N: 1,5 м от уровня стоянки крана (земли);

- через точку Е под углом 60 градусов к оси М - N (наиболее рациональное расположение стрелы крана при работе) проводим прямую ЕК до пересечения с прямой, проходящей через центр тяжести самого удаленного элемента от крана (точка Р);

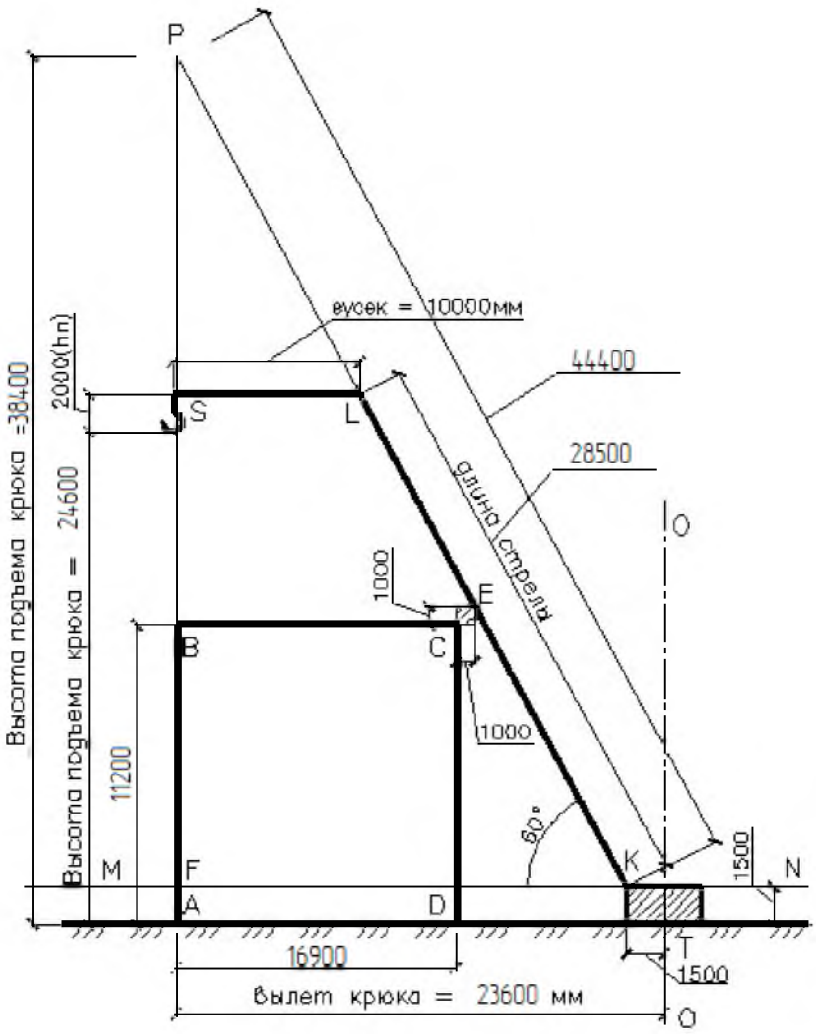


Рисунок 4.1 – Определение параметров стреловых графическим методом

- определяем положение оси вращения крана 0-0 (на оси М - N по горизонтали от точки К откладываем 1,5 м), получаем точку Т на уровне стоянки крана;

В треугольник FРК, на высоте, равной требуемой высоте подъема крюка, вписываем горизонтальный отрезок длиной 10м (длина гуська).

- Замеряем в масштабе длины линий: AS; AT и LK.

Получаем соответственно высоту подъема стрелы крана $H_к$ = 24,6м; вылет крюка L = 23,6,0м и длину стрелы L_c = 28,5 с гуськом 10 м.

По каталогу монтажных кранов выбираем кран, минимальные рабочие параметры которого были не менее вычисленные выше. Этим требованиям отвечает гусеничный стреловой кран МКГ 25БР.

4.5 Потребность в материально-технических ресурсах

4.5.1 Подбор и спецификация монтажных элементов

Спецификацию монтажных элементов с геометрическими размерами, массой и количеством элементов приводим в виде таблицы.

Таблица 4.3 – Сводная спецификация монтажных элементов

№	Наименование элемента	Марка по каталогу	Эскиз	Кол-во, шт	Масса элемента, т	
					одного	всего
1	Колонна К1	30К1	Н=10650	24	7,7	184,8
2	Колонна К2	30К1	Н=9550	46	6,8	312,8
3	Балка Б1	30Б1	Н=10650	12	8,5	102,0
4	Балка Б2	35Ш2	L=11950	33	10,3	339,9
5	Балка Б3	35Ш2	L=5950	44	3,5	154,0
6	Балка Б4	35Ш2	L= 17960	24	9,5	228
7	Балка Б5	30Б2	L=5980	132	7,4	976,8
8	Балка Пр1	24П	L=5980			
9	Балка Пр2	24П	L=5980			

10	ВС1	150х4				
11	ВС2	150х4		230	2,65	609,5
12	ВС3	150х4				

4.5.2 Подбор грузозахватных устройств и схемы строповок

Для подбора грузозахватных приспособлений пользуемся каталогом средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений. Для каждого монтируемого элемента выбирают комплект однотипной монтажной оснастки, принимая его большую грузоподъемность.

Спецификацию грузозахватных приспособлений сводим в таблицу.

Таблица 4.4 – Сводная спецификация грузозахватных приспособлений

Наимено-вание монтиру-емого элемента	Наименование технических средств монтажа	Эскиз	Характеристики			Пот-реб-ность, шт.
			Груз опод-ъ-ем-ность, т.	Мас-са, т.	Рас-чет-ная высота, м.	
1.Колонна	Строп одноветьевой 1СК-4,0/2000 Штыревой захват ЗШ-3,2: *2* – крепежные планки; *3* – захват; *4* – штырь; *5* – канат		3,2	0,0084	0,6	1
2. Балка	*1* – звено Рт2-1,25; *2* – строп 2СК-2,0/3000) – 2 шт.; *3* – крюк К-1,0 – 2 шт. Захват Tigrip TTG-1,5 – 2 шт.		1,25	0,021	2,2	1
3. Сэндвич-панель	1.Траверса; 2. Строп двухветьвевой 2СК-1,25/2000 –1шт; 3.Оттяжки из пенькового каната d=10мм – 2шт; 4.Захват ЗСт-0,25-60-230 – 2шт;		1,25	0,045	2,2	1

4.6 Техника безопасности и охрана труда

При производстве монтажных работ следует руководствоваться действующими нормативными документами:

СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;

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

ГОСТ 12.3.002-75 «Процессы производственные»;

ГОСТ 12.2.012-75 «Приспособления по обеспечению безопасного производства работ»;

ГОСТ 12.1.004-85 «Пожарная безопасность»;

ГОСТ 12.1.013-78 «Строительство. Электробезопасность»;

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

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.

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

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.

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.

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. При работе на высоте более 20 м следует обеспечить измерение ветра в наивысшем месте проведения монтажных работ. Когда скорость ветра превысит 8 м/с, следует остановить работы с подвешенными конструкциями и работы, связанные с личной безопасностью. Если ветер сильнее, чем 10,7 м/с необходимо остановить все работы на высоте. Перед окончанием рабочей смены необходимо, с учётом

преобладающего ветра, прикрепить смонтированные панели всеми винтами, а не смонтированные панели на кровле допускается оставлять только связанными в пакеты и закреплёнными к несущим конструкциям.

5 Организация строительного производства

5.1 Область применения СГП

Площадка под строительство находится в пос. Никольское, Алеутского района, Камчатского края. Проект производства работ на возведение служебно-пассажирского здания может быть применен для строительства в районах с аналогичными климатическими условиями, исключая районы с вечно мерзлыми грунтами.

5.2 Выбор монтажных кранов и грузоподъемных механизмов

5.2.1 Определение зон действия крана

Определим поперечную привязку:

$$B = R\text{пов} + 0{,}7 = 4{,}4 + 1{,}0 = 5{,}4 \text{ м.} \quad (5.1)$$

Монтажная зона – пространство, в пределах которого возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Зависит от высоты здания (при H =11,2 *м*;).

$$R_{мон}=Lг + X=2{,}3+3{,}5=5{,}8 \ (м), \quad (5.2)$$

где $Lг$- наибольший габарит перемещаемого груза.

Зона обслуживания краном, или рабочая зона, – пространство в пределах линии, описываемой крюком крана (R=24,0).

Опасная зона работы крана – пространство, в пределах которого возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания.

Радиус опасной зоны крана:

$$R_{оп} = R_р + 0{,}5\ Вг + Lг + X, \quad (5.3)$$

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

$R_р$ – максимальный требуемый вылет крюка крана;

$Вг$ – наименьший габарит перемещаемого груза;

$L_г$ – наибольший габарит перемещаемого груза;

X – величина отлета падающего груза

$$R_{оп} = 24{,}0 + 0{,}5 \cdot 1 + 6{,}0 + 4{,}5 = 35{,}0\ м.$$

5.3 Проектирование временных дорог и проездов

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

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

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане должна обеспечивать подъезд в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к площадкам укрупнительной сборки, складам, бытовым помещениям. При разработке схемы движения автотранспорта максимально используют существующие и проектируемые дороги. Построечные дороги должны быть кольцевыми, на тупиковых устраивают разъезды и разворотные площадки.

При трассировке дорог должны соблюдаться максимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой – 1*м*;
- между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку – 1,5*м*.

Ширина проезжей части однополосных дорог – 3,5*м*, двуполостных – 6м. На участках с односторонним движением, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дорог увеличивается до 6м, длина участка уширения 12-18*м*. Радиусы закругления дорог принимают минимально 12*м*, но при этом ширина проездов пределах кривых увеличивается с 3,5 до 5*м*.

5.4 Проектирование складов

В связи изолированным географическим положением острова, нестабильностью рейсов морского и воздушного транспорта из-за неблагоприятных погодных условий возникает необходимость в значительных площадях для хранения необходимых строительных материалов.

Необходимый запас материалов на складе:

$$P = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2, \qquad (5.4)$$

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

T – продолжительность расчетного периода, *дн.*;

$T_н$ – норма запаса материала, *дн.*;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материала на склад;

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

Полезная площадь склада:

$$F = \frac{P}{V}, \qquad (5.5)$$

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

Общая площадь склада

$$S = \frac{F}{\beta}, \qquad (5.6)$$

где β – коэффициент использования склада, характеризующий отношение полезной площади к общей (для закрытых складов 0,6-0,7; при штабельном хранении 0,4-0,6) .

Таблица 5.1 – Расчет площадей складов

Материалы и изделия	Время использования материала, дн.	Потребность, т	Запас материалов, $T_н$, дн.	Расчетный запас материалов, P,т	Площадь склада, F, м^2	Фактическая складская площадь на СГП, м^2
Металлоконструкции	32	213,3	32	213,3	178	254,3
Сэндвич-панели	14	50	14	50	500	714,3
Оконные и дверные блоки	10	30	10	30	11,0	15,7

5.5 Расчет временных зданий на строительной площадке

Общие количество работающих на строительной площадке (К), определяется по формуле:

$$K = C / (B \text{ x } П) \text{ чел.} = \frac{138880{,}31}{5100 \cdot 1} = 27 \text{ чел.} \qquad (5.7)$$

С – стоимость строительно-монтажных работ на период в руб. в ценах 2001г.

В – среднегодовая выработка на одного работающего в руб.

П – продолжительность строительства по календарному плану в год.

Количество работающих удельный вес отдельных категорий принимается в % (Согласно РН-1 ЦНИИОМТП раздел 10, табл.46):

1. Рабочие - 23
2. ИТР – 3
3. Служащие и МОП и охрана – 1

Количество рабочих – К ·84,5/100 = 23 человек;

ИТР– К · 11,0/100 = 3 человека;

Служащие и пожарно-сторожевая охрана – К ·4,5/100= 1 человек;

Итого – 27 человек;

Требуемую площадь временных помещений определяют по формуле:

$$F_{тр} = N \cdot F_{н}, \quad (5.8)$$

где N – общая численность рабочих, чел.;

при расчете площади гардеробных N – списочный состав рабочих во все смены суток;

при расчете площади здравпункта,

столовой N – общая численность работающих на стройке, включая ИТР, служащих ПСО и др.;

для всех остальных помещений N – максимальное количество рабочих, занятых в наиболее загруженную смену.

Таблица 5.2 – Экспликация временных зданий и сооружений

№	Наименование помещения	Численность рабочих	Норма площади на одного рабочего, м^2	Расчет-ная площадь, м^2	Принятый тип помещений	Количество зданий
1	Гардеробная с помещением для обогрева	27	0,9	27,0	ГК-10	1
2	Душевая	27	0,43	13,0	ГООСД-6	1
4	Туалет	19	0,07	1,5	494-4-14	1
5	Столовая	19	0,6	12,0	ВС-20	1
6	Диспетчерская	2	7 на 1 чел	14,0	5555-9	1
7	Прорабская	2	24 на 5	10,0	ИКЗЭ-5	1

5.6 Электроснабжение строительной площадки

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

$$P = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_m}{\cos\varphi} + \sum K_3 \cdot P_{ов} + \sum K_4 \cdot P_{он} \right); \quad (5.9)$$

Мощность силовых потребителей определим по формуле:

$$P_c = \sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos\varphi}. \quad (5.10)$$

Таблица 5.3 – Мощность силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Норма на 1 млн.руб СМР	Потребность по годам		
			1 год		
Электроэнергия	кВА	140	334		
Вода на произв. нужды	л/сек	0,2	0,27		
Кислород	$м^3$	4400	5847		
Сжатый воздух	шт.комп	3,2	4,25		

Расчет нагрузки для внутреннего освещения временных зданий и выполнения работ внутри возводимого здания выполняем по формуле:

$$P_{ов} = K_3 \cdot P_{ові}. \quad (5.11)$$

Таблица 5.4 – Нагрузки для внутреннего освещения временных зданий

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Установленная мощность, кВт/$м^2$	K_3	Нагрузка, кВт
Гардеробная (с помещением для обогрева)	$м^2$	54	0,015	0,8	0,65
Душевая и умывальная	$м^2$	27	0,003	0,8	0,06
Столовая	$м^2$	68,04	0,015	0,8	0,82
Медпункт	$м^2$	27	0,015	0,8	0,324
Прорабская	$м^2$	27	0,015	0,8	0,324
Склады закрытые	$м^2$	287,31	0,003	0,8	0,69
Склады открытые, навесы	$м^2$	1087,19	0,003	0,8	2,61
				Итого:	5,78

Таблица 5.5 – Нагрузки наружного освещения

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. изм., кВт	K_4	Нагрузка, кВт
Монтаж строительных конструкций	м^2	679,6	0,003	1	2,04
Территория строительства	м^2	9113,4	0,0002	1	1,82
Основные проходы и проезды	км	0,337	5	1	1,69
Второстепенные проходы и проезды	км	0,146	2,5	1	0,365
Охранное освещение	км	0,386	1,5	1	0,59
Аварийное освещение	км	0,386	3,5	1	1,37
				Итого:	7,88

Мощность, необходимая для обеспечения строительной площадки электроэнергией:

$$P = 1{,}1 \cdot (56{,}73 + 5{,}78 + 7{,}88) = 77{,}43\text{кВт}.$$

Выбираем комплектную трансформаторную подстанцию типа КТП-100-10 мощностью 100 *кВт* полуоткрытой конструкции.

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_л}. \qquad (5.12)$$

Для освещения используем ПЗС-35 удельной мощностью $P = 0{,}4$Вт/м^2;

– мощность лампы прожектора $P_л = 1000$ *Вт*;

– освещенность $E = 2$ *лк*;

– площадь, подлежащая освещению $S = 9492$ *м*^{2};

$$n = \frac{0{,}4 \cdot 2 \cdot 9492}{1000} = 8$$

Принимаем для освещения строительной площадки 8 прожекторов.

5.7 Водоснабжение строительной площадки

Суммарный расход воды определим по формуле

$$Q_{\text{общ.}} = Q_{\text{пр.}} + Q_{\text{хоз.–быт.}} + Q_{\text{пож.}} \quad (5.13)$$

Расход воды на производственные нужды

$$Q_{\text{пр.}} = 1{,}2 \cdot \sum \frac{V_i \cdot q_1 \cdot K_{\text{ч}}}{t \cdot 3600} = 1{,}2 \cdot \frac{1{,}6 \cdot (25{,}4 \cdot 300 + 2060 \cdot 8)}{8 \cdot 3600} = 1{,}61 \text{л/с}.$$

Таблица 5.6 – На производственные нужды

Наименование производственных нужд	Ед. изм.	V работ за смену	Удельный расход воды, л	Коэф. неравномерности
Приготовление растворов	$м^3$	25,4	300	1,6
Производство штукатурных работ	$м^2$	2060	8	1,6

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды

$$Q_{\text{хоз.–быт.}} = Q_{\text{хоз.–пит.}} + Q_{\text{душ.}} = 0{,}12 + 0{,}18 = 0{,}3 \text{ л/с},$$

где $Q_{\text{хоз.–пит.}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot \frac{q_3 \cdot K_4}{8 \cdot 3600} = 37 \cdot \frac{30 \cdot 3}{8 \cdot 3600} = 0{,}12$ л/с;

$$Q_{\text{душ.}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot \frac{q_4 \cdot K_n}{t_{\text{душ.}} \cdot 3600} = 37 \cdot \frac{30 \cdot 0{,}4}{0{,}7 \cdot 3600} = 0{,}18 \text{ л/с}.$$

Расход воды на противопожарные цели для объектов с площадью приобъектной территории до 10 *га* составляет $Q_{\text{пож.}} = 20$ *л/с*.

Так как расход воды на противопожарные цели превышает ее расход на производственные и хозяйственно-бытовые нужды, то расчет ведем только с учетом противопожарных нужд. В этом случае

$Q_{\text{расч.}} = Q_{\text{пож.}}$=20 *л/с*.

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = 63{,}25 \cdot \sqrt{\frac{Q_{расч.}}{\pi \cdot v}} = 63{,}25 \cdot \sqrt{\frac{20}{3{,}14 \cdot 2}} = 112{,}87 \text{ мм.}$$

Принимаем D = 114 *мм* по ГОСТ 3262-75*.

5.8 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Опасные зоны, в которые вход людей, не связанных с данным видом работ, запрещен, огораживаются и обозначаются. Предусмотрены безопасные пути для пешеходов и автомобильного транспорта. Временные административно-хозяйственные и бытовые здания и сооружения размещены вне опасной зоны от работы монтажного крана.

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

Между временными зданиями и сооружениями предусмотрены противопожарные разрывы согласно СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

На строительной площадке должны создаваться безопасные условия труда, исключающие возможность поражения людей электрическим током в соответствии с нормами СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

Строительная площадка, проходы, проезды и рабочие места освещены.

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

5.9 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных СНиП 3.01.01-85.

Природоохранные мероприятия проводятся по основным направлениям:

– охрана и рациональное использование водных ресурсов, земли и почвы;

– снижение уровня загрязнения воздуха;

– борьба с шумом.

В связи с этим предусматриваем установку границ строительной площадки, максимальную сохранность на территории строительства кустарников и деревьев, травяного покрова. При планировке почвенный слой, пригодный для последующего использования, предварительно снимается и складируется в специально отведенных местах.

Движение строительной техники и автотранспорта, организованное.

Бетонная смесь и бетонные растворы хранятся в специальных емкостях, устраиваются площадки для механизированной заправки строительных машин и автотранспорта горюче-смазочными материалами, организуются места, на которые устанавливаются емкости для сбора мусора. Производственные и бытовые стоки, образующиеся на строительной площадке, должны очищаться и обезвреживаться в порядке, предусмотренном в ППР.

Временные автомобильные дороги и подъездные пути устраиваются с учетом предотвращения повреждений древесно-кустарниковой растительности. Выезд автотранспорта со строительной площадки допускается только после его предварительной очистки от грязи.

До начала строительства здания необходимо уточнить и обозначить места нахождения пожарных гидрантов для обеспечения требуемого радиуса их обслуживания до 50 метров и возможности подъезда к ним пожарных машин, а также установить пожарные щиты из расчета один на 1000 кв.м участка. В противном случае в составе ППР должны быть предусмотрены соответствующие мероприятия. Подъезд пожарных машин к строительной площадке предусматривается со стороны существующей дороги обеспечивая минимально допустимое расстояние от края проезжей части до стен здания равное 25 м и по существующим проездам сложившееся застройки.

Для обеспечения пожарной безопасности на строительной площадке инвентарные санитарно-бытовые помещения, расположенные ближе 15 м от проектируемого жилого здания, отделяются противопожарной стенкой из железобетонных элементов высотой не менее 3 м. Во всех санитарно-бытовых

помещениях должны находится первичные средства пожаротушения (огнетушители).

5.10 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Таблица 5.7– Технико-экономические показатели СГП

Площадь территории строительной площадки	8218 м^2
Площадь под постоянными сооружениями	660 м^2
Площадь под временными сооружениями	60,4 м^2
Площадь складов:	
– открытых	699 м^2
– закрытых	1458 м^2
Протяженность автодорог	325 м
Протяженность электросетей	151,5 м
Протяженность водопроводных сетей	86 м
Протяженность канализационных сетей	92 м
Протяженность ограждения строительной площадки	368 м

5.11 Определение продолжительности строительства

Продолжительность строительства служебно-пассажирского здания аэропорта «Никольское» определена по расчету определения продолжительности строительства не имеющих прямых норм в СНиП 1.04.03-85*.

Для объектов воздушного транспорта нормативная продолжительность выполнения работ определяется по формуле:

$$T_н = A_1 \cdot \sqrt{C} + A_2; \quad (5.14)$$

где T_n – продолжительность строительства, мес.

C – объем СМР в ценах 1984г., млн.руб., С=0,463млн.руб.

A_1, A_2 – параметры уравнения, определенные по данным статистики, A_1=3,0, A_2=12,5

$$T_н = 3{,}0 \cdot \sqrt{0{,}463} + 12{,}5 = 10{,}5;$$

Согласно п.2 Приложения 3 СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», часть I, изд. 2007г., при определении продолжительности строительства объектов не имеющих прямых норм, расчетным методом, коэффициенты к нормам не применяются.

Подготовительный период определяется в пределах 15-25% общей продолжительности строительства.

Нормативная продолжительность строительства с учётом п.4 приложения 3 СНиП 1.04.03-85* составляет 11 месяцев, из них подготовительный период –3 месяца.

6. Экономика строительства

6. 1 Расчет прогнозной стоимости строительства с применением государственных сметных нормативов - укрупненных нормативов цены строительства

Сметный расчет, выполняемый с применением укрупненных нормативов цены строительства (НЦС), используемых при планировании инвестиций, составлен на основе Приказа Министерства регионального развития №481 от 04.10.2011 «Об утверждении Методических рекомендаций по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры».

Выбор НЦС осуществлялся по соответствующему сборнику с учетом функционального назначения планируемого к строительству объекта (здание аэропорта Никольское, Камчатский край) и его мощностных характеристик.

Показатели укрупненного норматива цены строительства учитывают стоимость всего комплекса работ и затрат на возведение детского сада, включая прокладку внутренних инженерных сетей, монтаж и стоимость инженерного и технологического оборудования, мебели и инвентаря.

Стоимость строительства наружных инженерных сетей и благоустройства территории учтена дополнительно по соответствующим сборникам укрупненных нормативов цены строительства.

Работы и затраты, связанные с отводом земель для строительства, плата за землю и земельный налог в период строительства, плата за подключение к внешним инженерным сетям рассчитана в соответствии с Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации МДС 81-35.2004.

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

инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле ??.1.

$$C_{ПР} = \left[(\sum_{i=1}^{N} НЦС_i \times M \times K_C \times K_{тр} \times K_{рег} \times K_{зон}) + Зр \right] \times И_{ПР} + НДС \qquad (6.1)$$

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

N - общее количество используемых показателей государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

M - мощность планируемого к строительству объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);

$И_{пр}$ - прогнозный индекс, определяемый в соответствии с МДС 81-02-12-2011 на основании индексов цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемых для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

$K_{тр}$ - коэффициент перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации, применяемый при расчете планируемой стоимости строительства объектов, финансируемых с привлечением средств федерального бюджета, определяемой на основании государственных сметных нормативов - нормативов цены строительства. Величина указанных коэффициентов перехода ежегодно устанавливается приказами Минрегиона России;

$K_{рег}$ - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства (отличия в конструктивных решениях) в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району (Приложение №1 к МДС 81-02-12-2011);

$К_с$ - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации (Приложение №3 к МДС 81-02-12-2011);

$К_{зон}$ - коэффициент зонирования, учитывающий разницу в стоимости ресурсов в пределах региона (Приложение №2 к МДС 81-02-12-2011);

Зр - дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету, в порядке, предусмотренном Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации МДС 81-35.2004;

НДС - налог на добавленную стоимость.

Значение прогнозного индекса-дефлятора осуществлялось по формуле 6.2.

$$И_{ПР} = (Ин.стр / 100 \times (100 + \frac{(Ипл.п. - 100)}{2}) / 100 \qquad (6.2)$$

где: *Ин.стр.* - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах;

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

Планируемая продолжительность строительства принята на основании показателя продолжительности строительства, приведенного в таблице 02-04-001-01 сборника НЦС 81-02-02-2014.

Сметный расчет стоимости строительства служебно-пассажирского здания аэропорта Никольское, Камчатский край с использованием НЦС представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Расчет прогнозной стоимости строительства служебно-пассажирского здания аэропорта Никольское, Камчатский край

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единица измерения	Кол.	Стоимость единицы изм. по состоянию на 01.01.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозном) уровне цен, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Строительство служебно-пассажирского здания пос. Никольское, Камчатский край	НЦС 81-02-02-2014 Таблица 02-04-001 02-04-001-01	$1м^2$	825,25	51,65	42549,89
2.	Элементы озеленения и благоустройства					
	Площадки и дорожки из плиток тротуарных по песчаному основанию	16-07-002-01	100 кв.м. покрытия	1,5	237,59	356,39
	Итого стоимость с учетом благоустройства					42906,28
3.	Поправочные коэффициенты					
	Коэффициент на сейсмичность	Приложение 3 Методических рекомендаций			1,06	
	Поправочный коэффициент перехода от базового района (Московская область) к уровню цен Камчатского края (1 зона)	Приложение №17 к приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от «28» августа 2014 г. №506/пр			1,01	

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6	7
	Зональный коэффициент для Камчатского края (1 зона)	Приложение 2 Методических рекомендаций			1,00	
	Регионально-климатический коэффициент	Приложение 1 Методических рекомендаций			1,09	
	Стоимость строительства с учетом сейсмичности, территориальных и регионально-климатических условий					50069,66
	Продолжительность строительства		мес.	11,0		
	Начало строительства	01.04.2017 г.				
	Окончание строительства	01.03.2018 г.				
	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России Ин.стр. с 01.04.2014 по 01.04.2017 = 104,5% Ипл.п. с 01.04.2017 по 01.03.2018 = 104,9%				1,10	
	Всего стоимость строительства с учетом срока строительства					55076,62
	НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации	%	18		9913,79
	Всего с НДС					64990,41

Прогнозная стоимость строительства служебно-пассажирского здания аэропорта Никольское, Камчатский край составила 64990,41 тыс. руб.

6.2 Составление локального сметного расчета на возведение надземной части здания

Локальные сметы составляют на отдельные виды работ и затрат на основе объемов строительных работ по чертежам, спецификациям и другой документации в строительстве и принятых методов производства работ. Они

делятся на общестроительные, специальные, внутренние санитарно-технического оборудования, монтаж оборудования.

Сметная документация составлена на основании МДС 81-35.2004 «Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

При составлении локального сметного расчета был использован программный комплекс «Гранд Смета».

Для составления сметной документации применены территориальные единичные расценки на строительные и монтажные работы строительства объектов промышленно – гражданского назначения, составленные в нормах и ценах, введенных с 1 января 2001 года.

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

Сметная стоимость пересчитана в текущие цены 1 кв. 2017 г. с использованием индекса СМР = 10,93, на основании письма Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 20.03.2017 №8802/ХМ/09 «О величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости строительства в 1 квартале 2017 года»»

Исходные данные для определения сметной стоимости строительно-монтажных работ:

– Размеры накладных расходов приняты по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда (МДС 81-33.2004);

– Размеры сметной прибыли приняты по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда (МДС 81-25.2004).

Сметная документация приведена в Приложении, она включает локальный сметный расчет на возведение надземной части здания.

Сметная стоимость по локальному сметному расчету составила 48844,897 тыс. руб. Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для возведения надземной части служебно-пассажирского здания в соответствии с проектными материалами. Средства на оплату труда составили 86,282 тыс. руб. Сметная трудоемкость – 8212,56 чел.-час.

6.3 Технико-экономические показатели проекта

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

Таблица 6.2 – Технико-экономические показатели проекта

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
Площадь застройки, $м^2$	791,0
Количество этажей, шт.	1, 3
Высота этажа, м	3,3
Строительный объем, всего, $м^3$	4021
Пропускная способность, чел./час	22
Общая площадь здания, $м^2$	825,25
Объемный коэффициент	6,8
Прогнозная стоимость строительства, всего, тыс. руб. в том числе стоимость СМР на возведение надземной части	64 990,41 48 844,897
Сметная стоимость 1 $м^2$ площади (общей), тыс. руб.	54,05
Продолжительность строительства, мес.	11

Заключение

В данной работе был разработан проект на строительство служебно-пассажирского здания аэропорта «Никольское», Камчатский край.

Предмет исследования, его цели и задачи определили логику и структуру работы. В результате выполнения бакалаврской работы были достигнуты следующие результаты:

– Выполнены основные архитектурно-строительные чертежи по объекту, в котором решены вопросы планировки, отделки и организации помещений внутри здания.

– Произведен расчеты монолитной плиты перекрытия. Выполнен расчет армирования плиты перекрытия.

– Произведено проектирование фундамента, в результате расчетов был выбран фундамент не глубокого заложения стаканного типа.

– Разработана технологическая карта на возведение металлического каркаса здания, в результате которой подобраны основные средства механизации, порядок и правила безопасной организации работ по возведению.

– Разработан объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания, предусматривающий рациональную организацию и безопасное выполнение строительно-монтажных работ на объекте, а также запроектирован календарный план производства работ.

Список использованных источников

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

17. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 01.01.2013 г. — М.: ФАУ ФЦС, 2013. – 62 с.

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

19. Плевков, В.С. Железобетонные и каменные конструкции сейсмостойких зданий и сооружений: учебное пособие / В.С. Плевков, А.М. Мальганов, И.В. Балдин; ред. В.С. Плевков. – М.: АСВ, 2010. – 289с.

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

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

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

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

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

25. Москалев, Н.С. Металлические конструкции: учебник / Н.С. Москалев, Я.А. Пронозин. – М.: АСВ, 2008.- 344с.

26. Мандриков, А.П. Примеры расчета металлических конструкций: учеб.пособие. Ч.2. / А.П. Мандриков. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: Техиздат, 2007. – 206с.

27. Мандриков, А.П. Примеры расчета металлических конструкций: учебное пособие. / А.П. Мандриков. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – М: Техиздат, 2007. – 431 с.

28. Металлические конструкции: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ Ю.И. Кудишин [и др.]; под ред. Ю.И. Кудишина. – Изд. 8-е, перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 688с.

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

30. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. - Взамен СП 22.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 162с.

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

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

33. 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.

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

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

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

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

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

39. Анпилов, С.М. Опалубочные системы для монолитного строительства: учебное пособие для вузов / С.М. Анпилов. - М.: АСВ, 2005. - 280с.

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

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

42. 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.

43. 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.

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

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

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

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

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

49. 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.

50. 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.

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

52. Организация, планирование и управление строительным производством: учебник. / Под общ.ред.проф П.Г. Грабового. – Липецк: ООО «Информ», 2006. - 304с.

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

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

55. 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.

56. 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

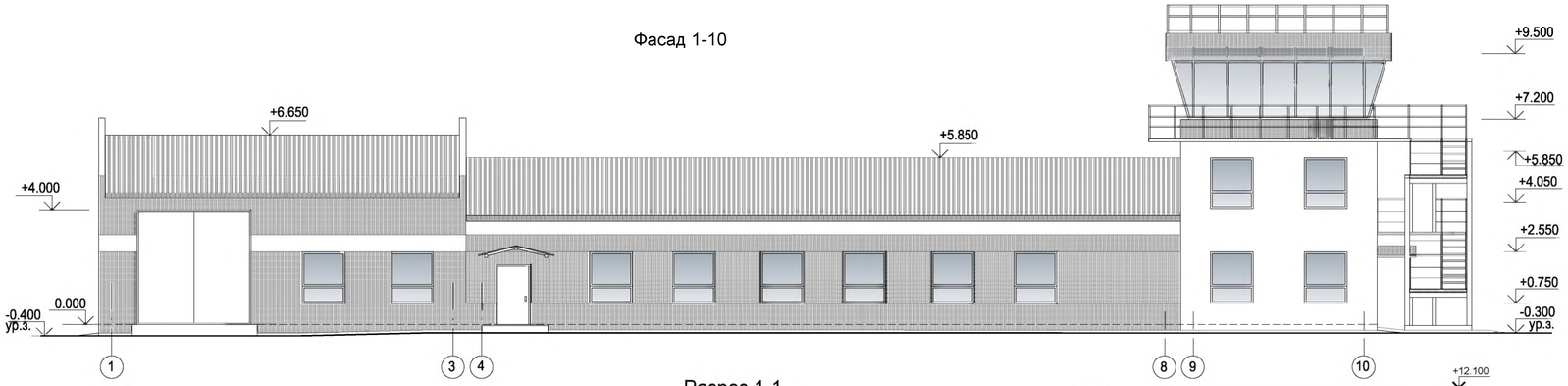
65. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. - Введ. 2004-01-12. - М.: Госстрой России, 2004.

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

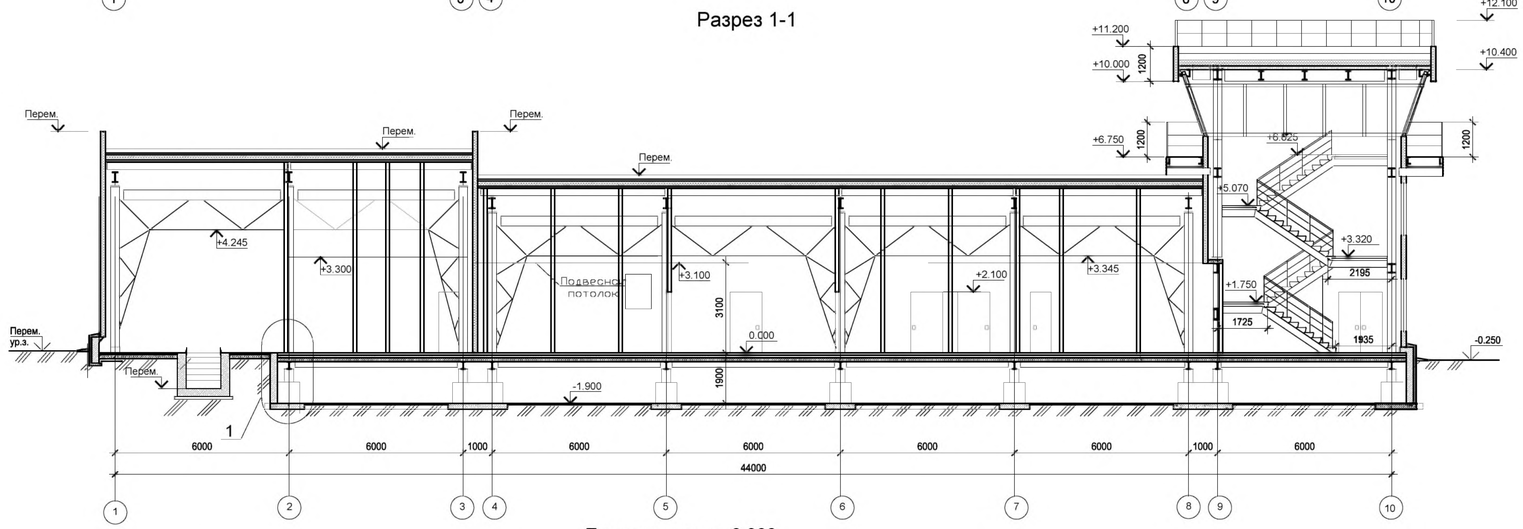
67. ГСН 81-05-02-2001. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. - Введ. 2001-06-01. - М.: Госстрой России, 2001.

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

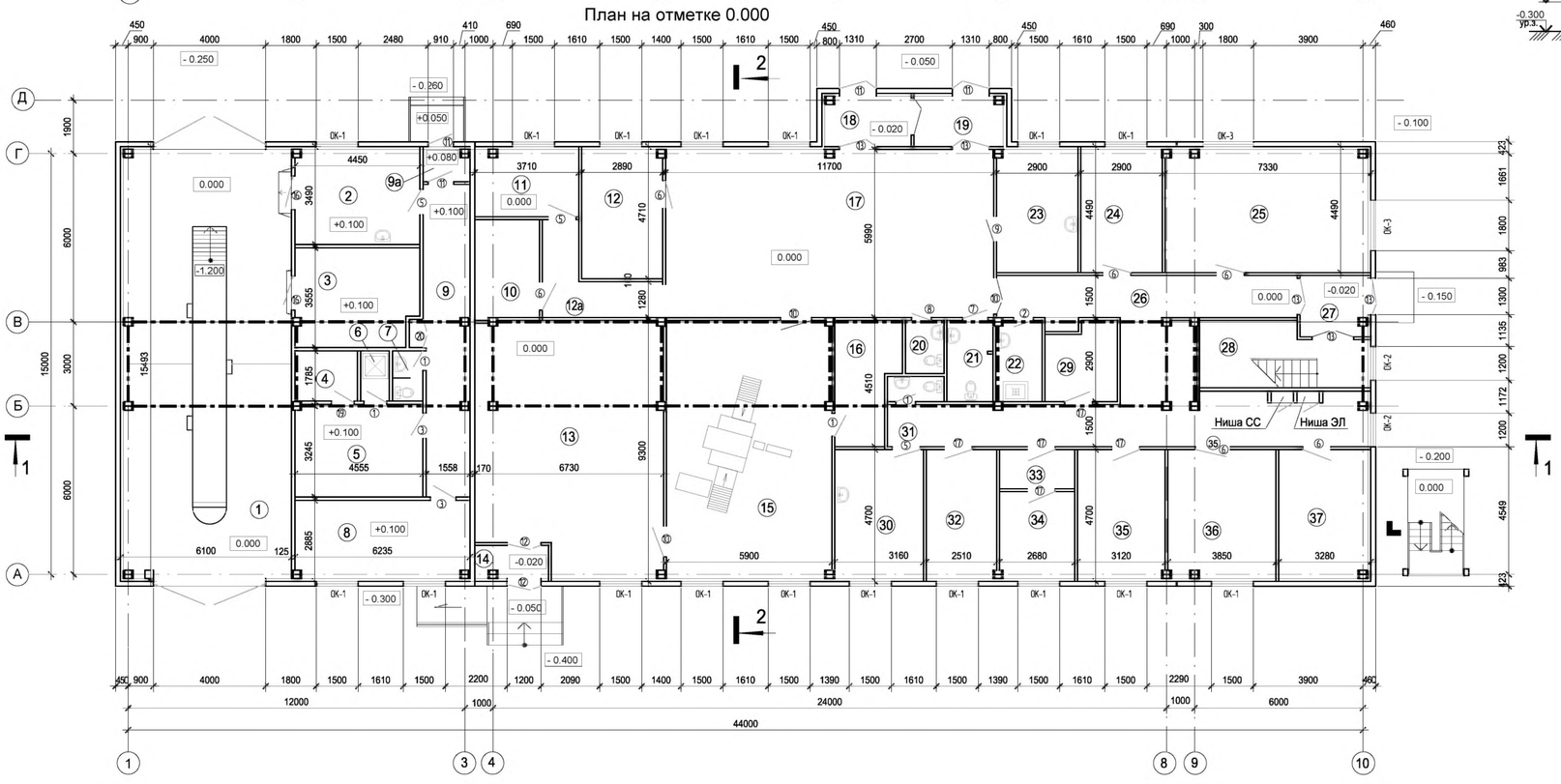
Фасад 1-10



Разрез 1-1



План на отметке 0.000



Экспликация помещений

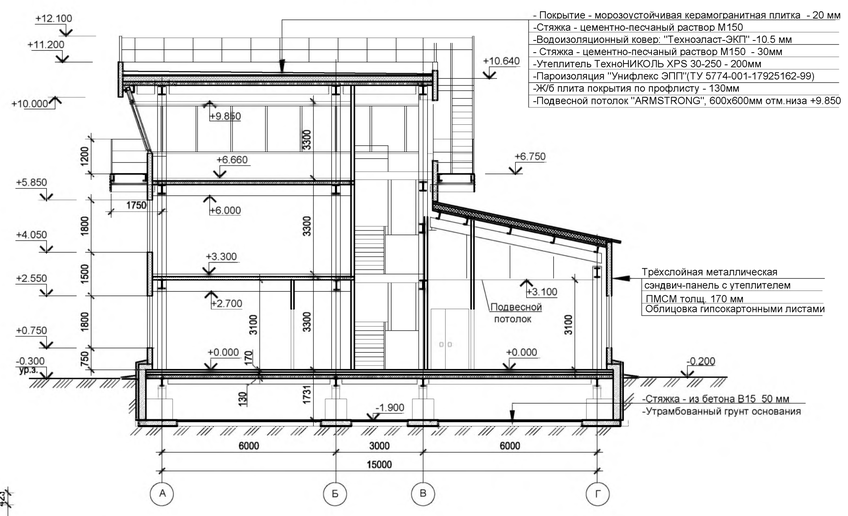
Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Катег. пом.
	Помещения АСС		
1	Стоянка пожарной машины	95.1	В2
2	Помещение дежурного расчета	15.0	
3	Хранение пенообразователя	15.1	Д
4	Помещение для сушки одежды	3.9	В4
5	Гардероб	14.5	
6	Душевая	1.9	
7	Санузел	2.0	
8	Начальник АСС	17.2	
9	Коридор	17.7	
9а	Тамбур	1.8	
	Помещения СПЗ		
10	Кладовая	8.3	В2
11	Узел ввода	9.0	
12	Начальник аэровокзала	13.3	
12а	Коридор	8.8	
13	Зал ожидания вылета	57.5	
14	Тамбур	3.0	
15	Помещение спецконтроля	54.4	
16	Помещение САБ	9.2	
17	Операционный зал	76.1	
18	Тамбур	5.5	

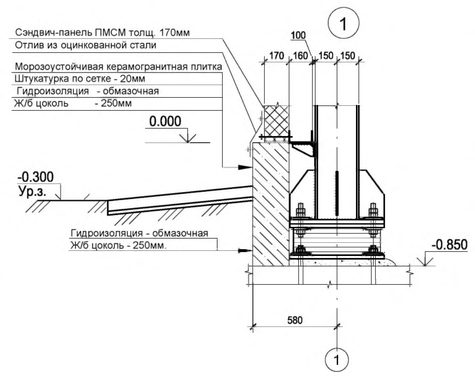
Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Катег. пом.
19	Тамбур	5.5	
20	Санузел	2.9	
21	Санузел	5.0	
22	Комната уборочного инвентаря	5.0	Д
23	Медпункт	12.7	Д
	Помещения КДП		
24	Дежурный	12.8	Д
25	Помещение метеослужбы	27.2	Д
26	Коридор	33.3	
27	Тамбур	6.6	
28	Лестничная клетка	16.3	
29	Кладовая узла связи	7.4	В2
30	Комната отдыха пилотов	14.5	Д
31	Санузел	2.2	
32	Штурманская	11.6	Д
33	Приемная	3.7	Д
34	БАИ	8.4	В2
35	АДП МВЛ	14.3	В2
36	Начальник РТОП	15.2	
37	Электрощитовая	14.6	Г

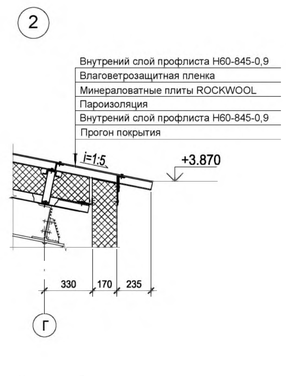
Условные обозначения

- Сэндвич-панель RAL 7040
- Сэндвич-панель RAL 9003
- Сэндвич-панель RAL 7035
- Сэндвич-панель RAL 5015

Разрез 2-2





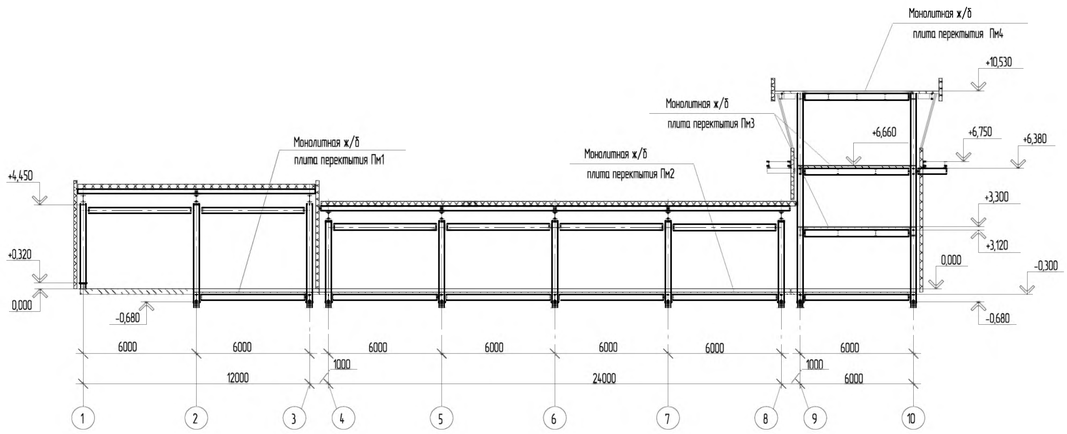


1. Здание решено в металлическом каркасе. Колонны и балки из прокатных двутавров, стеновое ограждение и покрытие из панелей - сэндвич по прогонам из прокатных швеллеров.
2. Общая устойчивость каркаса решается рамно-связевой системой.
3. Перекрытия вышки КДП из монолитных железобетонных плит по профлисту, опирающихся на прогоны.
4. Для восприятия сейсмических нагрузок в здании предусмотрена система сейсмоизоляции - резинометаллическими опорами LRB-S 650/102-120 .

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	БР-08.03.01 АР	
						Аэропорт Никольское, Камчатский край	
Разраб		Редкоус				Служебно-пассажирское здание, сблокированное с АСС и КДП	Стадия / Лист / Листов
Пров.		Серпуничева					
Т. контр.		Терехова					
Н. контр.		Терехова				Фасад 1-10, разрезы 1-1, 2-2 план на отметке 0.000 экспликация помещений	
Утв.		Игнатьев					

Взамен инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл.

Формат А1



Спецификация на монолитные плиты Пм1 – Пм4

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме-чание
		Пм3			
		Сборочные единицы и детали			
1	Кр1	Каркас Кр1	220	1,6	м.п.
2		Анкерный упор HILTI X-HVB 95	130		
3	С1	4С 8 А400-200 / 8 А400-200 350х660	2	94,0	ГОСТ 23279-2012
Тр1		Тр Ø8х3, ГОСТ 10704-91, L=270	10	1,4	
		Материалы: Бетон класса В25, F50	4,5		$м^3$
		Каркас Кр1			
1		Ø10 А400 (А-III) ГОСТ 5781-82 L=1000	2	0,6	
2		Ø8 А240 (А-I) ГОСТ 5781-82 L=120	4	0,1	

Монолитная плита Пм3 на отм +3.300

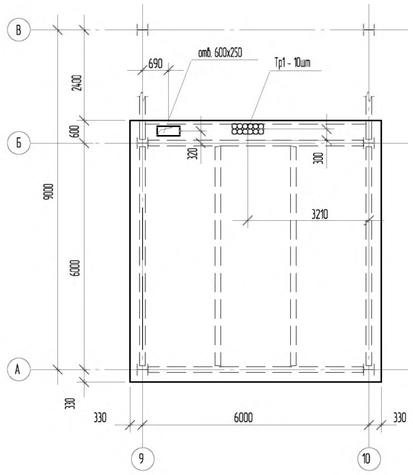
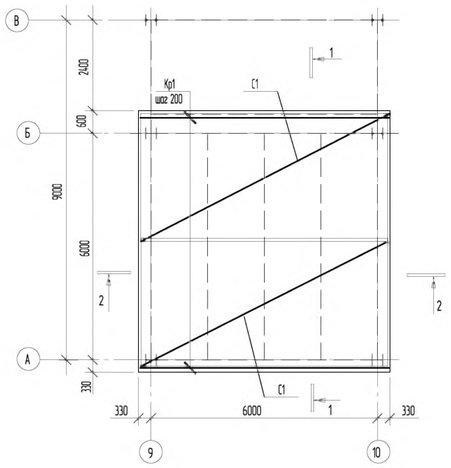
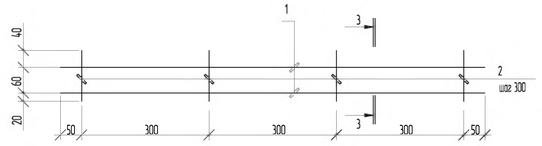


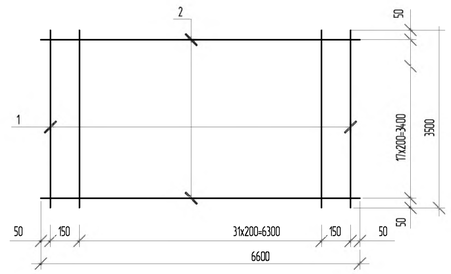
Схема армирования
монолитной плиты Пм3



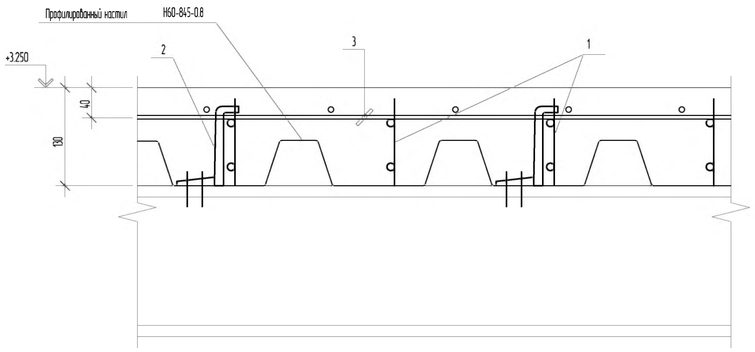
Каркас Кр1



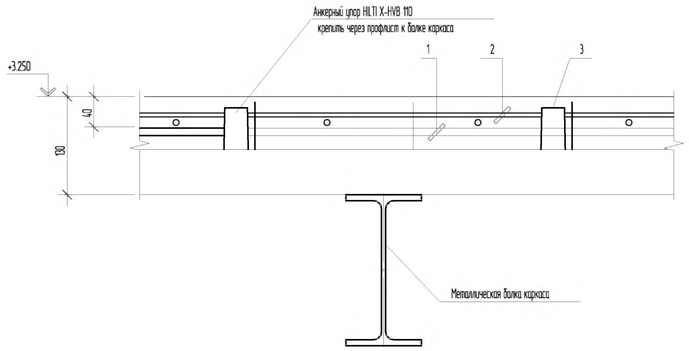
Сетка С1



1 - 1



2 - 2



1. Для крепления и сцепления профилированного настила с бетоном заложены анкерные упоры HILTI X-HVB 95, которые которые крепятся к балке двумя дюбелями ENP2-21 или ENP H 2-21 с помощью поршневого монтажного пистолета HILTI-DX 750. Крепление упоров выполнять в каждом гофре на крайних опорах и через гофр в промежуточных опорах .
2. Стыки арматуры каркасов выполнять внахлестку без сварки на величину не менее 300 мм . Стыки стержней располагать вразбежку , смещение стыков , расположенных в разных местах , должно быть не менее 450 мм .
3. Стыки арматуры сеток выполнять внахлестку без сварки на величину не менее 200 мм.

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Разраб.		Рейхгус.			
Пров.		Хорошилин			
Т. контр.		Терехова			
Н. контр.		Терехова			
ГИП		Изгальев			

БР-08.03.01 АР

Аэропорт Никольское, Камчатский край

Служебно-пассажирское здание, сблокированное с АСС и КДП

Стадия	Лист	Листов

Схема расположения плит перекрытия, плита Пм3, схема армирования Пм3

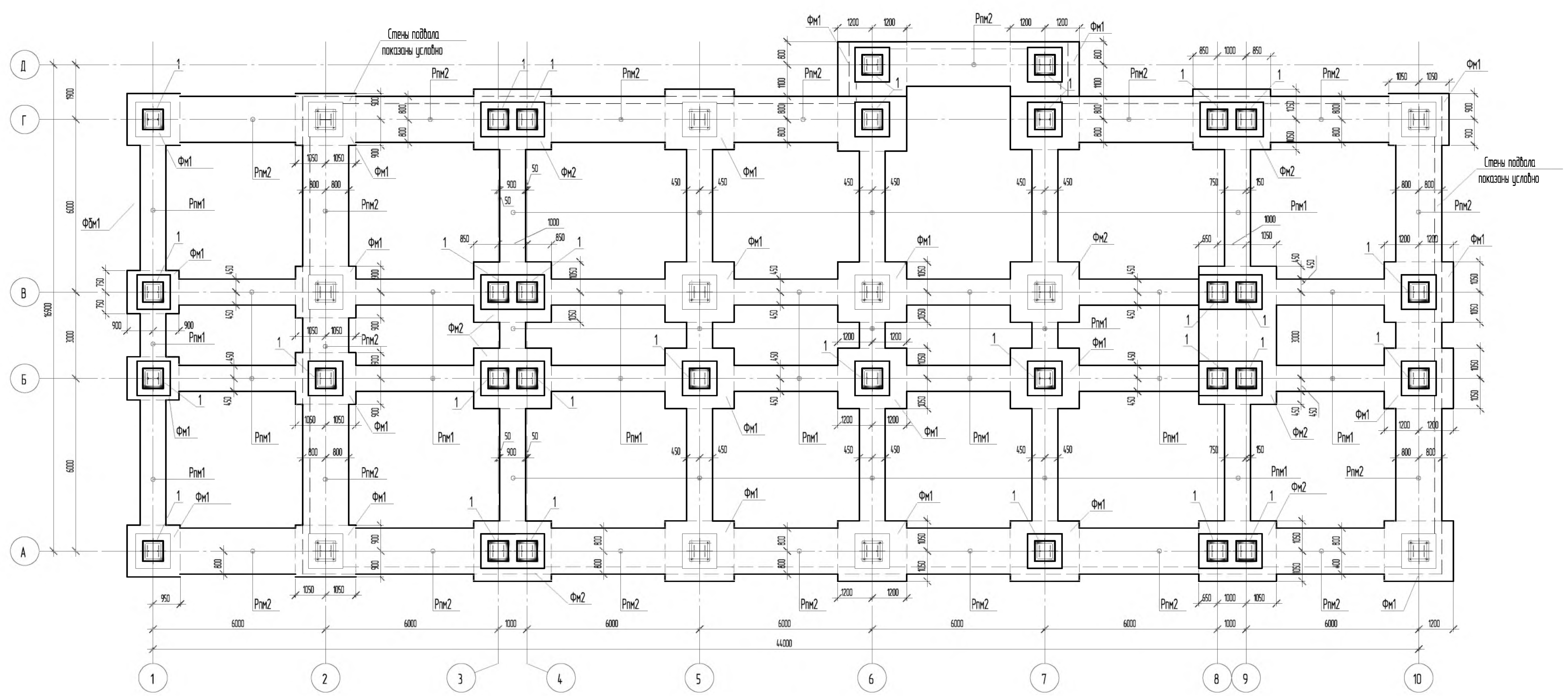
Формат А1

Взам. инв. N

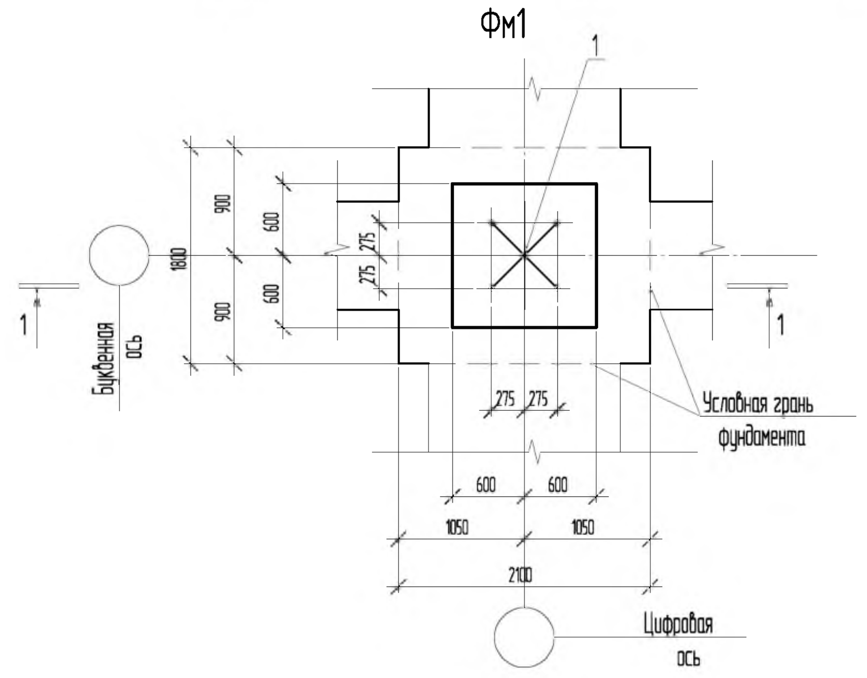
Подпись и дата

Инв. N подл.

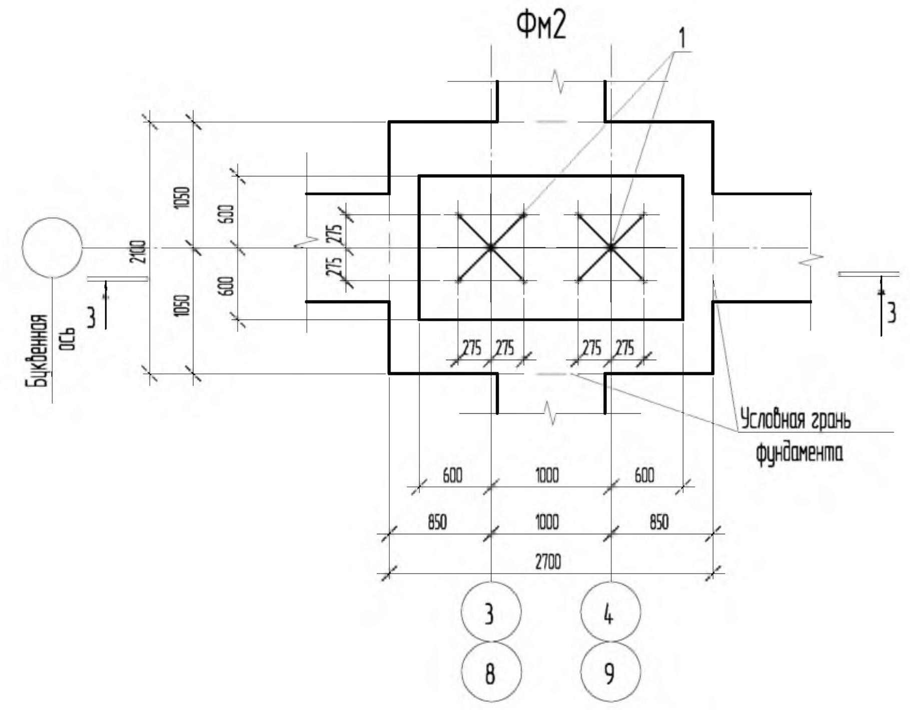
План фундаментов



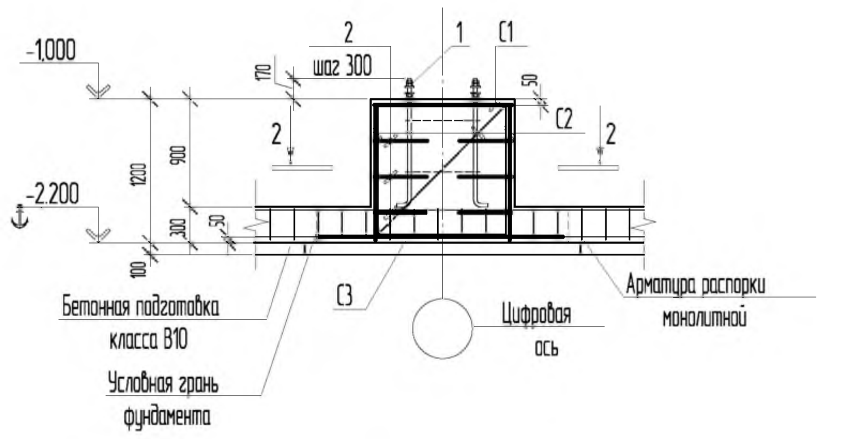
Фм1



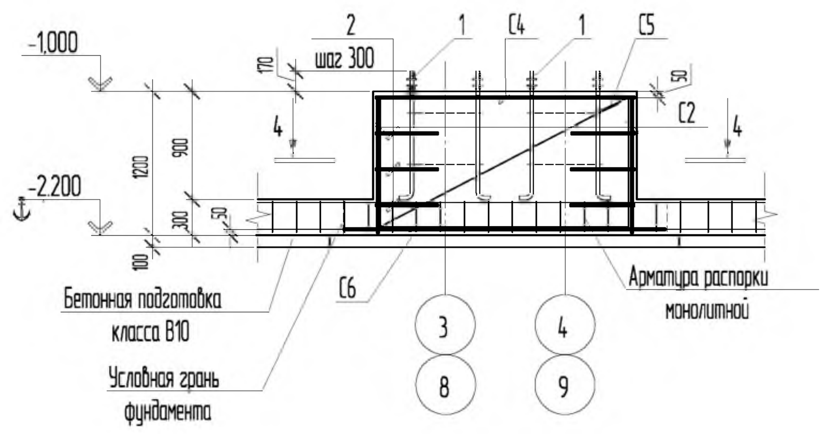
Фм2



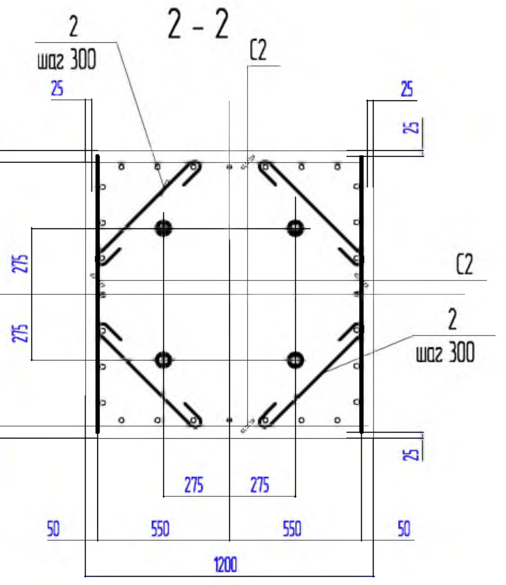
1 - 1



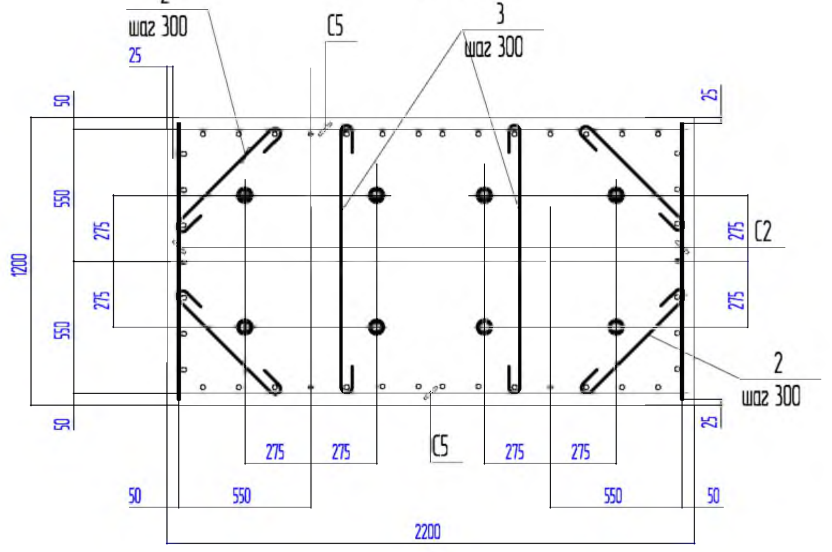
3 - 3



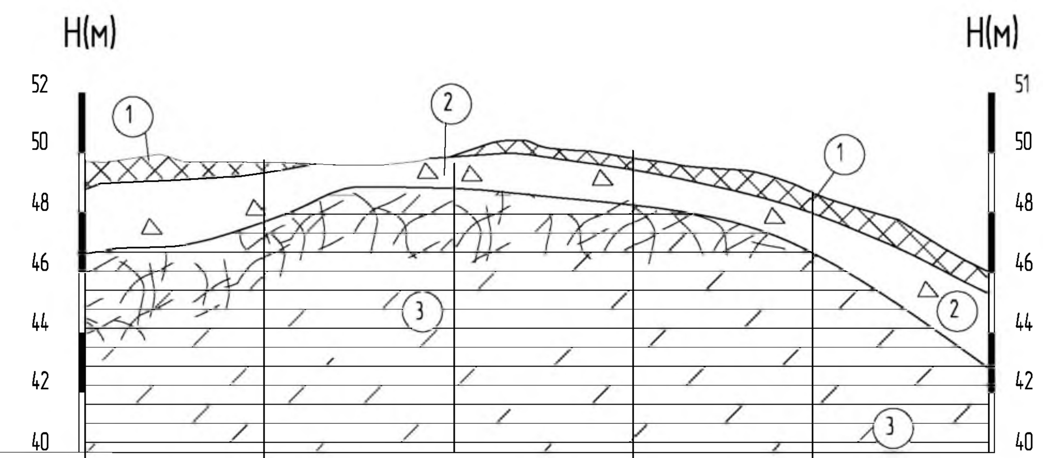
2 - 2



4 - 4



Геологический разрез.



Номер скважины	1	2	3	4	5	6
Отметка устья скважины	49,60	49,70	49,58	50,38	48,40	46,10
Глубина, м	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Расстояние, м	48,3	53,1	58,8	64,5	70,1	

Спецификация монолитных фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
		Фм1			
		Сборочные единицы			
1	03-12/115-пр-С1-6-КЖ.И-Б-1	Блок фундаментных болтов Б-1	1	34,0	
С1	ГОСТ 23279-2012	4С Ф8А240-100 / Ф8А240-100 110х110 50/50	1	10,0	
С2	ГОСТ 23279-2012	2С Ф16А400-150 / Ф8А240-300 115х115 75/50	4	16,4	
С3	ГОСТ 23279-2012	2С Ф16А400-200 / Ф16А400-200 175х205 25/25	1	59,5	
		Детали			
2*		Ø8А240, ГОСТ 5781-82, L=650	12	0,5	
		Материалы			
		Бетон класса В25, F100	1.5		$м^3$
		Фм2			
		Сборочные единицы			
1	03-12/115-пр-С1-6-КЖ.И-Б-1	Блок фундаментных болтов Б-1	2	34,0	
С2	ГОСТ 23279-2012	2С Ф16А400-150 / Ф8А240-500 115х115 75/50	2	16,4	
С4	ГОСТ 23279-2012	4С Ф8А240-100 / Ф8А240-100 115х215 25/25	1	21,0	
С5	ГОСТ 23279-2012	2С Ф16А400-150 / Ф8А240-300 215х115 125/25	2	31,0	
С6	ГОСТ 23279-2012	2С Ф16А400-200 / Ф16А400-200 205х265 25/25	1	91,3	
		Детали			
2*		Ø8А240, ГОСТ 5781-82, L=650	12	0,5	
3*		Ø8А240, ГОСТ 5781-82, L=1200	6	0,7	
		Материалы			
		Бетон класса В25, F100	3.1		$м^3$
		Рпм1- 1 п.м.			
		Сборочные единицы			
	КР4 03-12/115-пр-С1-6-КЖ.И-КР4	Каркас плоский КР4	5	3,7	
		Детали			
7		Ø8А240, ГОСТ 5781-82, L=840	10	0,4	
		Материалы			
		Бетон класса В25, F100	0,3		$м^3$
	подготовка	Бетон класса В10	0,1		$м^3$
		Рпм2 - 1 п.м.			
		Сборочные единицы и детали			
	КР403-12/115-пр-С1-6-КЖ.И-КР4	Каркас плоский КР4	9	3,7	
8		Ø8А240, ГОСТ 5781-82, L=1540	10	0,6	
13*		Ø12А400, ГОСТ 5781-82, L=1080	14	1,0	
		Материалы			
		Бетон класса В25, F100	0.5		$м^3$
	подготовка	Бетон класса В10	0,2		$м^3$

Спецификация к схеме расположения фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
Фм1	лист 4	Фундамент монолитный Фм1	26		
Фм2	лист 4	Фундамент монолитный Фм2	8		
Рпм1		Распорка монолитная Рпм1	192		п.м.
Рпм2		Распорка монолитная Рпм2	126		п.м.
1	FIP INDUSTRIALE	Сейсмоизолятор LRB-S 650/102-120	42		

Условные обозначения

① Почвенно-растительный слой с супесью пластичной, черной и включением щебня до 5-10%

② Щебенистый грунт с песком(10-15%) средней степени водонасыщения. В интервале 0.8-0.9м-супесь твердая светло-коричневая с дресвой до 20%

③ Скальный грунт. Туф алевритовый до глубины 2.1м трещиноватый, разборный.

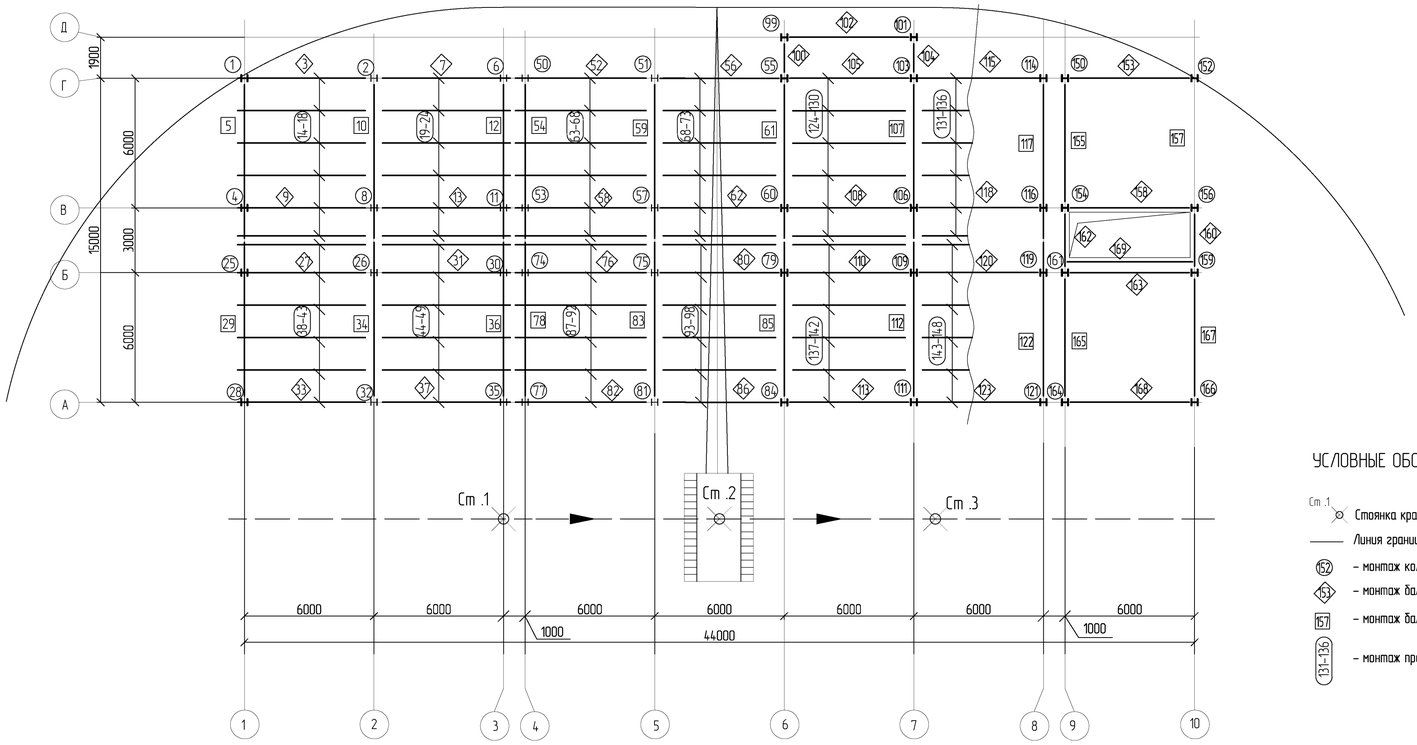
1. За относительную отм. 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, соответствующая абсолютной отм. 50,70 по генплану.
3. Инженерно-геологические изыскания выполнены ООО "КамчатТИСИЗ" в 2014 году.
4. Подземные воды на период изысканий не вскрыты.
5. Нормативная глубина сезонного промерзания составляет 1,1 м.
6. Обратную засыпку выполнять местным непучинистым грунтом с послойным уплотнением до коэффициента уплотнения - 0,95.
7. Наружные поверхности конструкций, соприкасающиеся с грунтом обмазать битумом БН 70/30 за два раза по огрунтовке.
8. Бетонирование фундаментной балки и стен подвала выполнять совместно с подколонником.

БР-08.03.01КЖ		
Аэропорт Никольское, Камчатский край		
Изм. / Кол.уч. / Лист / N док. / Подпись / Дата		
Разраб — Редкоус	Служебно-пассажирское здание сблокированное с АСС и КДП	Стадия / Лист 3 / Листов
Пров. — Преснов		
Т. контр. — Терехова		
Н. контр. — Терехова	План фундаментов, Фм 1, Фм 2. Геологический разрез,	"СМиТС"
Утв. — Игнатьев		

Взам. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл.

Формат А1

СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Ст .1 — Стоянка крана МКГ-25 БР

Линия границы действия крана

152 – монтаж колонн

153 – монтаж балок

157 – монтаж балок покрытия

131-136 – монтаж прогонов покрытия

ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

- СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции
- СП 126.13330.2012 « Геодезические работы в строительстве »;
- ГОСТ 23118-2012 «Конструкции стальные строительные. Общие технические условия. »;
- СП 53-101-98 «Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций »;

Монтаж металлических конструкций.

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

- геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах;
- установка, выверка и закрепление готовых колонн на фундаментах;
- подготовка мест опирания балок;
- установка, выверка и закрепление готовых балок покрытия на опорных поверхностях;
- разметка мест установки стеновых сэндвич панелей;
- установка, выверка и закрепление стеновых сэндвич панелей;
- разметка мест установки кровельных сэндвич панелей;
- монтаж кровельных сэндвич панелей;

Основные операции при монтаже колонн: строповка, подъем, наводка на опоры, выверка и закрепление.

Перед установкой колонны необходимо прокрутить гайки по резьбе анкерных болтов

Первыми монтируют пару колонн, между которыми расположены вертикальные связи, закрепляют их фундаментными болтами. Раскрепляют первую пару колонн связями и балками.

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.

После монтажа очередной балки покрытия монтируют 3-4 прогона, необходимые для обеспечения устойчивости и ее расстроповки.

Монтаж прогонов, фахверковых конструкций выполняется сразу после монтажа балок покрытия.

Стойки фахверка сначала временно закрепляются анкерными болтами, затем после выверки вертикальности крепятся к колоннам.

До начала монтажа стеновых панелей необходимо подкрасить все сварные соединения металлоконструкции и провести окончательную нивелировку с простановкой низа панелей на всех колоннах, произвести простановку отметок верха и низа панелей по оконным, воротным ригелям и верха панелей под кровлей, с учетом монтажного размера панели, зазора между панелями и с учетом замка панели.

Панели стен монтируют на всю высоту здания

Подготовка кровельных панелей к монтажу:

Внимательно осмотреть замковые части панели, выступание минеральной ваты за пределы внутренней полочки замка не допускается.

Привязать к краям панелей капроновые троса для стабилизации панели при переносе к точке монтажа. Осуществить подъем панели краном в место монтажа.

Выровнять край панели с торцом здания, по внешнему краю стеновых панелей сэндвич. Выставить свес панели на расстояние, заданное в проекте. Проверить параллельность торцевой кромки панели с осью здания натянув шнур по коньку,. Зазор в замковом соединении между панелями 1-1,5мм. Закрепить панель саморезами к несущим конструкциям. Выгиб внутрь шайбы означает чрезмерную затяжку, что недопустимо.

После окончания монтажа стеновых и кровельных панелей монтажные зазоры заполняются герметиком, минеральной ватой. После чего на монтажные зазоры устанавливаются нащельники.

СХЕМА МОНТАЖА КОЛОНН

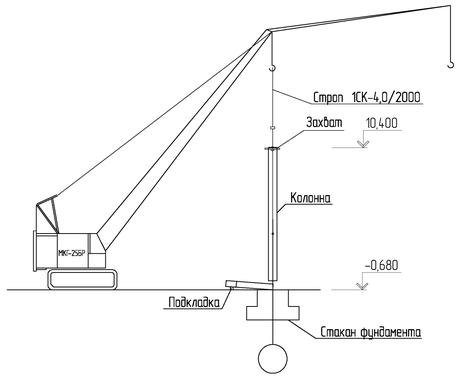
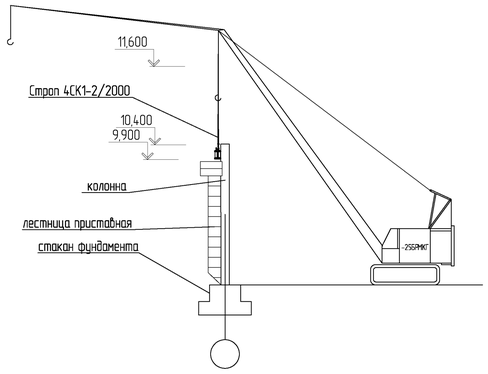
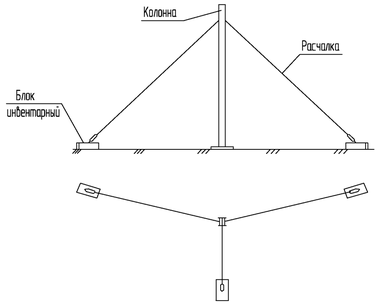


СХЕМА МОНТАЖА БАЛОК



ВРЕМЕННОЕ ЗАКРЕПЛЕНИЕ КОЛОННЫ



СКЛАДИРОВАНИЕ В ШТАБЕЛЬ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

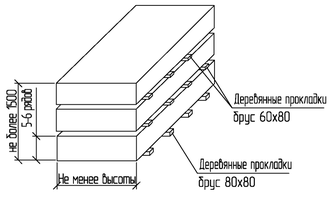


СХЕМА СТРОПОВКИ БАЛКИ

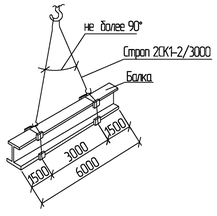
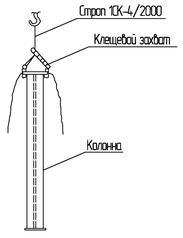


СХЕМА СТРОПОВКИ КОЛОННЫ

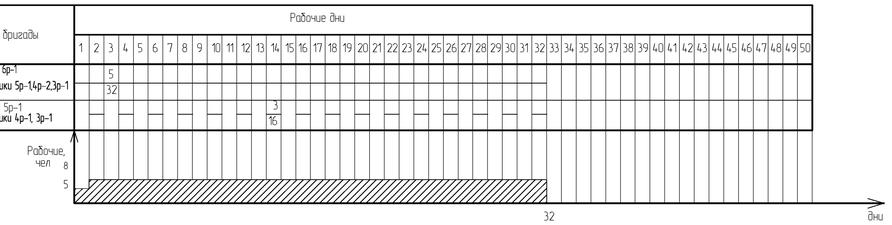


						БР 08.03.01 ГП			
Изм.	Кол.уч	№ док	Лист	Подпись	Дата	ФГАОУ ВПО Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт			
Разработал		Рейхаус				Служебно-пассажирское здание, сблокированное с АСС и КДП	Стадия	Лист	Листов
Консультант		Терехова							
Руководит.		Терехова							
Н. контр.		Терехова				Схема производства работ, Разрез 1-1, схемы строповки, складирование конструкций	Кафедра "СМ и СТ"		
Утв.		Игнатьев							

ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Наименование работ	Объем работ: ед. изм.	Объем работ: количество	Затраты труда чел-см	Требуемые машины: Наименование	Требуемые машины: Колич-во маш-смен	Прод. раб., дн	Число смен	Число рабочих в смену	Состав бригады
Монтаж металлического каркаса	1 эл.	458	160,4	МКГ-25		32	1	5	машинист 6р-1 монтажники 5р-1,4р-2,3р-1
Односторонняя сварка стыковых соединений Антикоррозионное покрытие	10м 10ст	15,65 103,4	48			16	1	3	сварщик 5р-1 монтажники 4р-1, 3р-1

$\sum$ =208,4



ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ РАБОТ

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

С целью обеспечения необходимого качества монтажа конструкций, монтажно-сборочные работы подвергнуть контролю на всех стадиях их выполнения.

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.

При операционном (технологическом) контроле надлежит проверять соответствие выполнения основных производственных операций по монтажу требованиям, установленным строительными нормами и правилами, рабочим проектом и нормативными документами.

По окончании монтажа конструкций производится приемочный контроль выполненных работ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА, ИНСТРУМЕНТ, ИНВЕНТАЛЬ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента инвентаря и приспособлений	Основная техническая характеристика, параметры	Количество
Строповка элементов	Строп стальной	Q=4 m	2
Строповка элементов	Оттяжки из пенькового каната		2
Строповка элементов	Траверса	Q=5 m	1
Строповка элементов	Капроновый канат (диаметр 8 мм) ГОСТ 30055-93		2
Строповка элементов	Строп текстильный	Q=1 m	2
Строповка элементов	Зажимы пластинчатые	Q=6.3m	2
Строповка элементов	Строп 1СК-4.0/2000 ГОСТ 25573-82	Q=4m	1
Строповка элементов	Захват К3-3.2	Q=3,2	2
Строповка элементов	Строп 1СК-2.0/2000 ГОСТ 25573-82	Q=4m	1
Строповка элементов	Траверса	Q=4	1
Определение превышений	Нивелир Н-3		1
Измерение углов	Теодолит Т-30		1
Сварка элементов	Электрододержатель		2
Сварка элементов	Отвертка диэлектрические		2
Сварка элементов	Плоскогубцы		2
Разравнивание раствора	Кельма		
Разравнивание раствора	Лопата строительная		5
Временное крепление	Подкосы		2
Временное крепление	Расчалки		2
Монтаж конструкций	Вышка рамная	Высота подъема до 12 м	2
Монтаж конструкций	Лестницы монтажные приставные типа ЛП-11	Высота подъема до 10 м	2
Монтаж конструкций	Лом монтажный		2
Монтаж конструкций	Молоток		2
Монтаж конструкций	Кувалда		2
Монтаж конструкций	Зубило		2
Монтаж конструкций	Рулетка измерительная		2
Монтаж конструкций	Линейка		2
Монтаж конструкций	Уровень строительный		2
Монтаж конструкций	Угольник		2

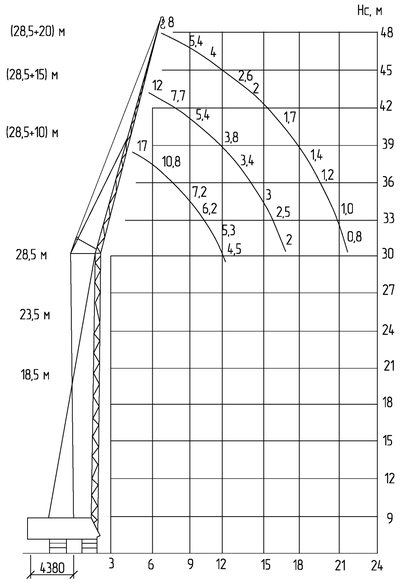
КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

Обоснование ЕНиР	Наименование работ	Объем работ: ед. изм	Объем работ: кол-во	Состав звена	На ед. изм: Норма времени чел-час	На ед. изм: расценка руб-коп	Объем работ: Трудоемкость чел-час	Объем работ: сумма
Е5-1-9, Т9, 1а	Установка колонн	1 кол	42,0	машинист 6р-1 монтажник 6р-1, 4р-2, 3р-1	0,7 3,5	0-74,2 2-83	29,4 157,5	31-08 118-86
Е5-1-9, Т, 1а	Установка балок	1 эл	28,0	машинист 6р-1 монтажник 6р-1, 4р-2, 3р-1	0,42 2,1	0-44,5 1-7	11,76 58,8	12-46 47-6
Е5-1-6, Т2, 1г	Установка связей в виде креста	1 эл	10,0	машинист 6р-1 монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1	1,21 3,64	1-28 2-91	12,1 36,4	12-8 29-1
Е5-1-9, Т2, 1д	Установка связей в виде ферм	1 эл	18,0	машинист 6р-1 монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-1	0,97 2,89	1-02 2-31	17,46 52,02	18-36 41-58
Е5-1-9, Т, 1а	Установка балок перекрытия, покрытия	1 эл	360,0	машинист 6р-1 монтажник 6р-1, 4р-2, 3р-1	0,42 2,1	0-44,5 1-7	151,2 756,0	158-4 612-0
Е22-1-6, Т1, 9е	Эл. сварка	10 м шва	31,3	электросварщик 5р-1	5,6	5-10	175,28	159-63
Е4-1-22, Т1, 2а	Антикоррозийное покрытие сварных швов	10 ст	188	монтажник 4р-1, 3р-1	1,1	0-78,7	206,8	146-64
	Итого						1605,92	1386-80

ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И МАТЕРИАЛЫ

Наименование	Марка	ед. изм.	кол-во
Колонна К1	Двутавр 30К1	шт.	36
Колонна К3	Двутавр 30К3	шт.	6
Балка Б1	Двутавр 30Б2	шт.	115
Балка Б2	Двутавр 35Ш2	шт.	42
Балка Б3	Двутавр 40Б2	шт.	9
Балка Б4	Двутавр 50Б3	шт.	3
Прогоны покрытия	Швеллер 24П	шт.	134
Стальной профилированный настил	Н60-845-0,9	шт.	514
Стеновая панель	ПМСМ-1000	шт.	457
Герметик		туб.	58
Монтажная мена		баллон	33
Винты самонарезающиеся		шт.	457

МГК-25БР



МАШИНЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования тип, марка	Основная техническая характеристика параметры	Количество
Разгрузка, складирование и монтаж конструкций	Кран гусеничный МКГ-25БР	Lс=28,5+10м; Lк=24м; Мм=25т; Нк=48м	1
Сварка элементов	Электросварочный аппарат	Сварочный ток 500 А Мощность 30 кВт	2
Монтаж конструкций	Машина шлифовальная ручная	BOSH GBH 2-24	2
Монтаж конструкций	Шуруповерт	Bosch GSR 1080-2-Li	2
Монтаж конструкций	Электродрель	Bosch PSB 500 RA	1
Монтаж конструкций	Электролобзик	Bosch PST 800 PEL	1
Бетонные работы	Автобетоносмситель	Dieci L4700	1

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА

– Приложение к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 1 июня 2015 г. N 336н "Об утверждении Правил по охране труда в строительстве"

1. К строительно –монтажным работам допускать лиц не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр, вводный инструктаж и инструктаж непосредственно на рабочем месте по технике безопасности.

2. Всех рабочих обучить безопасным методам производства работ, а стропальщики и сварщики должны иметь удостоверение.

3. Всем лицам, находящимся на стройплощадке, носить защитные каски по ГОСТ 12.4.011-75. Рабочих и ИТР без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты /при высокой запыленности – респираторы, при резке – защитные очки / к выполнению работ не допускать. Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на территорию строительной площадки, на рабочие места, в производственные и санитарно –бытовые помещения запретить. Спецодежда, спецобувь и предохранительные приспособления должны быть исправными и проверены перед началом работы.

4. Подъем рабочих и ИТР к рабочим местам осуществить только по инвентарным лестницам, имеющим ограждение.

5. Производство работ на высоте выполнить с использованием предохранительных поясов по ГОСТ 12.4.089-86 и канатов страховочных по ГОСТ 12.3.107-83 с оформлением наряда –допуска.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Наименование	ед. изм	Кол-во
Объем работ	т	213,3
Трудозатраты	чел.-см.	208,4
Выработка на человека в смену	т	1,02
Продолжительность	дн.	32
Заработная плата в ценах 1984 г	руб. коп.	1386-80
максимальное число работающих в смену	чел.	8

Изм.	Кол.уч	№ док	Лист	Подпись	Дата
Разработал		Редкоус			
Консультант		Терехова			
Руковод.		Терехова			
Н. контр.		Терехова			
Утв.		Игнатьев			

БР 08.03.01 ГП

ФГАОУ ВПО Сибирский федеральный университет
Инженерно-строительный институт

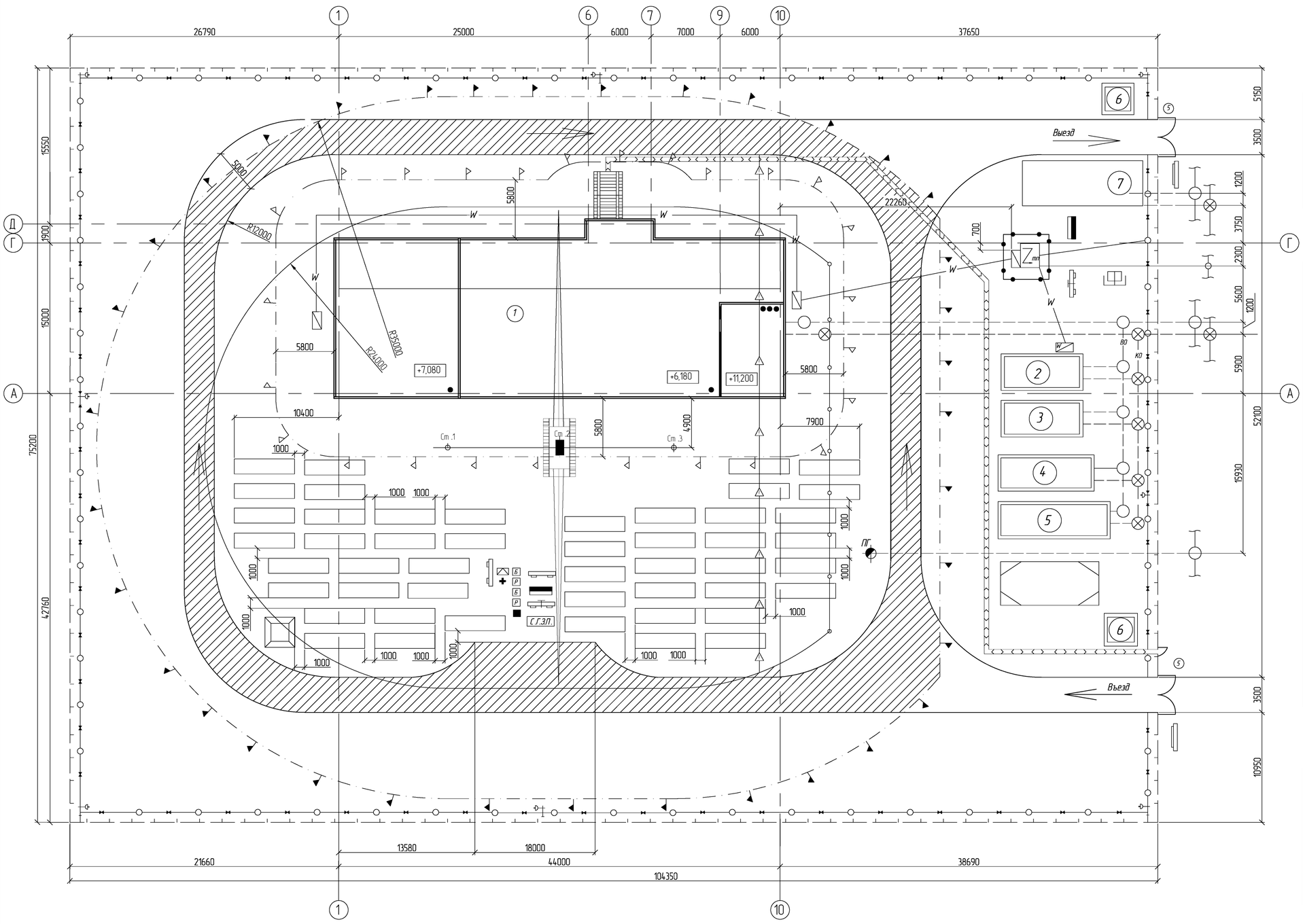
Служебно-пассажирское здание, сблокированное с АСС и КДП

Стадия	Лист	Листов

Календарный план, калькуляция трудовых затрат и заработной платы; машины и технологическое оборудование; основные конструкции и материалы

Кафедра "СМ и СТ"

ОБЪЕКТНЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН НА ВОЗВЕДЕНИЕ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ЗДАНИЯ М1:200



ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

N п/п	Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
		Ед изм	Кол.		
1	Строящееся здание	шт.	1	15000х44000	
2	Прорабская, диспетчерская	шт.	1	7500х3100	инвентарный
3	Гардеробная, помещения для обогрева	шт.	1	7500х3100	инвентарный
4	Душевая	шт.	1	9000х3000	инвентарный
5	Столовая	шт.	1	10600х3100	инвентарный
6	КПП	шт.	2	2500х3000	инвентарный
7	Площадка для мойки колес	шт.	1	4500х12000	инвентарный

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

	Строящееся здание
• Ст. 1	Стоянка крана
	Линия предупреждения об ограничении зоны действия крана
	Линия ограничения зоны действия крана
	Линия границы опасной зоны при работе крана
	Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
W	Шкаф электропитания крана
Кг	Место хранения контрольного груза
	Въездной стенд с транспортной схемой
	Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
с.г.з.п.	Место хранения грузозахватных приспособлений
5	Знак ограничения скорости движения автотранспорта
—○—ВО—	Водопровод проектируемый невидимый, общего назначения
—⊗—КО—	Канализация проектируемая невидимая, общего назначения
	Прожектор на опоре
	Трансформаторная подстанция
	Защитное ограждение
	Воздушная линия электропередачи
	Временная пешеходная дорожка
—W—	Временный электрокабель подземный
	Мусороприемный бункер
ПГ	Пожарный гидрант
	Распределительный шкаф
	Щит со средствами пожаротушения
	Складирование бетонной смеси
	Складирование раствора
	Место для первичных средств пожаротушения
	Бочка с водой
	Ящик с песком
	Водопроводный колодец
	Канализационный колодец
	Направление движения транспорта
	Навесы, сараи

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

N п/п	Наименование	Ед изм	Количество
1	Площадь территории строительства	$м^2$	8010,0
2	Площадь под постоянными сооружениями	$м^2$	702,0
3	Площадь под временными сооружениями	$м^2$	221,8
4	Площадь временного складирования	$м^2$	870,0
5	Протяженность автодорог	пог. м	325,0
6	Протяженность электросетей	м	380,0
7	Протяженность водопроводных сетей	м	86,2
8	Протяженность канализационных сетей	м	92,7
9	Протяженность временного ограждения	м	367,7

Изм.	Кол.уч	№ док.	Лист	Подпись	Дата	БР 08.03.01 ГП		
						ФГАОУ ВПО Сибирский федеральный университет Инженерно-строительный институт		
Разработал		Рейхауг				Служебно-пассажирское здание, сблокированное с АСС и КДП	Стадия	Лист	Листов
Консультант		Терехова							
Руковод.		Терехова							
Н. контр.						Объектный СГП на возведение надземной части, экспликация зданий и сооружений, технико-экономические показатели.	Кафедра "СМ и СТ"		
Утв.		Игнатьев							

Приложение А

Ведомость элементов заполнения оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
ОК 1	ГОСТ 30674-99	Оконный блок ОП Г1 1500х1800 (СПД 4М_1-16-4М_1-16-4М_1)	17	
ОК 2		Оконный блок ОП Г1 1200х1800 (СПД 4М_1-16-4М_1-16-4М_1)	3	
ОК 3		Оконный блок ОП Г1 1200х1800 (СПД 4М_1-16-4М_1-16-4М_1)	2	
ВР 1	Индивидуальное изготовление	Витраж 8500х3000	1	
ВР 2	Индивидуальное изготовление	Витраж 10660х3000	1	
ВР 3	Индивидуальное изготовление	Витраж 10660х3000 с дверью 1020х2100	1	
ВР 4	Индивидуальное изготовление	Витраж 8500х2890	1	
ВР 5	Индивидуальное изготовление	Витраж 507х1720	2	
ВР 6	Индивидуальное изготовление	Витраж 507х1720	1	

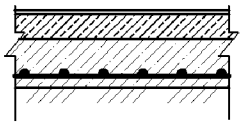
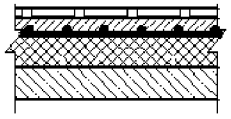
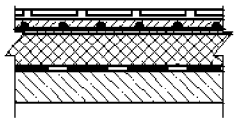
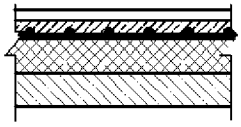
Приложение Б

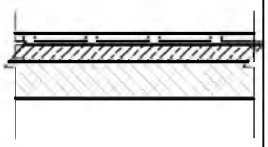
Ведомость элементов заполнения дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1	ГОСТ 475-2016	Дверь внутренняя ДГ 21-7Л	4	
2		Дверь внутренняя ДГ 21-8	1	
3		Дверь внутренняя ДГ 21-9Л	2	
4		Дверь внутренняя ДГ 21-9	1	
5		Дверь внутренняя ДГ 21-10	4	
6		Дверь внутренняя ДГ 21-10Л	6	
7		Дверь внутренняя ДГ 21-11	2	
8		Дверь внутренняя ДГ 21-11Л	2	
9		Дверь внутренняя ДГ 21-12	2	
10		Дверь внутренняя ДГ 21-13	3	
11	ГОСТ 30970-2014	ДПН О П Пр 2100-1000	2	
12		ДПН О П Пр 2100-1300	2	
13		ДПН О П Пр 2100-1500	7	
14	ГОСТ 31173-2016	ДСН ППН 2100-1000	1	
15		ДСВ ПЛН 2100-900 М2	1	
16	НПО «Пульс»	ДПМ 01/30 (EI30) 1200х2100 правая	3	
17		ДПМ 01/30 (EI30) 1000х2100 правая	5	
18		ДПМ 01/30 (EI30) 900х2100 правая	1	
19		ДПМ 01/30 (EI30) 800х2100 левая	1	
20		ДПМ 02/30 (EI30) 1200х2100	2	
21		ДПМ 02/30 (EI30) 1500х2100	3	
22		ДПМ 01/30 (EI30) 800х2100 правая	5	

Приложение В

Экспликация полов

Номер помещения	Схем пола	Элементы пола, толщина	Площадь, $м^2$	Примечание
1		- Покрытие – бетон В22.5- 50 мм - Основание – уплотненный грунт с втрамбованным щебнем крупностью 40…60 мм	95.9	
2, 7, 9, 12а, 13…15, 17…19, 26…29, 35		-Покрытие – керамическая плитка на клею – 20мм - Стяжка - цементно-песчаный раствор М150 армированная сеткой 4СрØ5 ВрI-150/Ø5 ВрI-150 - 60 мм - Утеплитель ТехноНИКОЛЬ XPS 30-250 - 90 мм - Ж/б плита по профлисту - 130 мм	311.1	
3, 4, 6, 7, 11, 13а, 13б, 20, 21, 22, 31		- Покрытие - керамическая плитка на клею - 20 мм - Стяжка - цементно-песчаный раствор М150 армированная сеткой 4СрØ5 ВрI-150/Ø5 ВрI-150 - 60 мм - Утеплитель ТехноНИКОЛЬ XPS 30-250 - 90 мм - Гидроизоляция «Техноэласт БАРЬЕР» - 1 слой - Ж/б плита по профлисту - 130 мм	59.7	
2, 5, 8, 10, 12, 16, 23, 24, 25, 30, 32, 33, 34, 36, 37		- Покрытие - комерческий линолеум - Стяжка - цементно-песчаный раствор М150 армированная сеткой 4СрØ5 ВрI-150/Ø5 ВрI-150 - 75 мм - Утеплитель ТехноНИКОЛЬ XPS 30-250 - 90 мм - Ж/б плита по профлисту - 130 мм	196.6	

Площадки и лестницы		Керамическая плитка на клею - 30 мм - Конструкция площадок см.черт. марки КЖ - 130 мм	23.6	
Наружные крыльца		- Покрытие - морозостойкая, противоскользящая керамическая плитка на клею - 20 мм - Бетон класса В22,5, армированный сеткой 5Вр1-100/5Вр1-100 - 150 мм - Уплотнённый грунт основания	46.7	

Приложение Г

Физико-механические характеристики грунтов

№ слоя	Полное наимено-вание грунта	h, м	Плотность			Удельный вес		Влажность			e	S_r	I_L	Расчетные хар-ки			R_0, кПа
			ρ, т/м^3	ρ_s, т/м^3	ρ_d, т/м^3	γ, кН/м^3	γ_{SB}, кН/м^3	W	W_L	W_p				C, кПа	φ, град	E, МПа	
1	Грунт насыпной	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Щебенистый грунт	0,8	1,8	2,7	1,64	18	-	0,1	0,19	0,15	0,65	0,4	1,25	13	24	19,6	200
3	Скальный грунт	5	2,9	2,7	1,62	29	-	0,24	0,4	0,23	0,67	1,0	0,4	28,9	28	28	250

Приложение Д

Определение средней осадки основания методом послойного суммирования

Толщина слоя h, м	Расстояние от подошвы фундамента до нижней границы слоя z, *м*	Давление от собственного веса грунта, σ_{zq}, *кПа*	Коэффициент $2z/b$	Коэффициент l/b	Коэффициент α	Дополнительное давление, P_0, *кПа*	Давление в грунте σ_{zp}, *кПа*	Среднее давление в каждом слое $\sigma_{zp,i}$, *кПа*	Модуль деформации грунта E, *кПа*	Осадка S, *м*
0	0	44,3	0	1,5	1	475,9	475,9	-	-	-
0,2	0,2	47,3	0,3	1,5	0,91		433,1	454,5	16000	0,0045
0,48	0,68	55,94	1,1	1,5	0,61		290,3	361,7	19600	0,0071
0,12	0,8	58,1	1,1	1,5	0,38		180,8	235,5	19600	0,0011
0,48	1,28	63,32	2,1	1,5	0,24		114,2	147,5	28000	0,002
0,48	1,76	93,69	2,9	1,5	0,16		76,1	95,2	28000	0,0013
0,48	2,24	77,24	3,7	1,5	0,13		61,9	69	28000	0,00094
0,48	2,72	91,16	4,5	1,5	0,12		57,1	59,5	28000	0,00082
0,48	3,2	105,08	4,7	1,5	0,11		52,3	54,7	28000	0,00075
0,48	3,68	119	5,3	1,5	0,06		28,6	40,5	28000	0,00055
0,48	4,16	132,92	6,9	1,5	0,053		25,2	26,9	28000	0,00036
0,48	4,64	146,84	7,7	1,5	0,047		22,73	23,9	28000	0,00032
										$S=\Sigma S_i=0{,}019$ *м*$=1{,}9$ *см*

Строительство аэропорта Никольское, Камчатский край.

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-14-01/1

(локальная смета)

на Л 2-14-1 общестроительные работы. Служебно-пассажирское здание сблокированное с АСС и КДП (надземная часть)

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: ГКС-132/08-III-6-КЖ
Сметная стоимость строительных работ 45520,052 тыс. руб.
Средства на оплату труда 71,897 тыс. руб.
Сметная трудоемкость 6723,89 чел.час
Трудозатраты механизаторов 723,67 чел.час
Составлен(а) в ценах 1 кв. 2017г.

№ 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	
				всего	эксплуатации машин	мате-риалы	Всего	оплаты труда	эксплуатации машин	мате-риалы		
				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. Стены										
1	**ФЕР09-04-006-04** *Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр*	Монтаж ограждающих конструкций стен: из многослойных панелей заводской готовности при высоте здания до 50 м (100 м2) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	7 *700/100*	7215,77 1600,26	5188,07 435,36	427,44	50510	11202	36316 3048	2992	170,24	1191,68
2	**ФССЦ-201-0382** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Конструкции стальные нащельников и деталей обрамления (т) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	1,911	10898,65		10898,65	20827			20827		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	**ФССЦ-201-1205** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Сэндвич-панель трехслойная кровельная "Металл Профиль" с наполнителем из минеральной ваты (НГ) плотностью 110кг/м3, марка МП ТСП-К, толщина 200 мм, тип покрытия PRISMA, толщина металлических облицовок 0,5 мм (м2) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	700	321,4		321,4	224980			224980		
Итого по разделу 1 Стены							**3475489**					**1191,68**
		Раздел 2. Перекрытие. Покрытие.(Пм1-Пм5)										
4	**ФЕР06-01-041-10** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Устройство перекрытий по стальным балкам и монолитные участки при сборном железобетонном перекрытии площадью более 5 м2 приведенной толщиной: до 100 мм (100 м3 в деле) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	1,02 *(44,3+11,7*2+5,1+20+9,2)/100*	160630,46 10603,01	5772,52 613,21	144254,93	163843	10815	5888 625	147140	1227,2	1251,74
5	**ФССЦ-204-0100** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Горячекатаная арматурная сталь класса А-I, А-II, А-III (т) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	-11,12	5650		5650	-62828			-62828		
6	**ФССЦ-401-0066** *Приказ Минстроя России от 24.01.17 №41/пр*	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В15 (М200) (м3) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	-103,5	665		665	-68828			-68828		
7	**ФССЦ-401-0069** *Приказ Минстроя России от 24.01.17 №41/пр*	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В25 (М350) (м3) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	103,5	720		720	74520			74520		
8	**ФССЦ-204-0021** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 10 мм (т) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	5,4 *2,8+0,8*2+0,4+0,6*	8014,15		8014,15	43276			43276		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
9	**ФССЦ-204-0036** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских, диаметром 10 мм (т) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	5,4 *2,8+0,8*2+0,4+0,6*	1419,1		1419,1	7663			7663		
10	**ФССЦ-204-0025** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 20-22 мм (т) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	3,6	7917		7917	28501			28501		
11	**ФССЦ-204-0040** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских, диаметром 20-22 мм (т) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	3,6	992,12		992,12	3572			3572		
12	**ФССЦ-204-0024** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III, диаметром 16-18 мм (т) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	1,9	7956,21		7956,21	15117			15117		
13	**ФССЦ-204-0039** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских, диаметром 16-18 мм (т) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	1,9	1117,47		1117,47	2123			2123		
14	**ФССЦ-204-0002** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I, диаметром 8 мм (т) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	0,3	6780		6780	2034			2034		
15	**ФССЦ-204-0035** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских, диаметром 8 мм (т) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	0,3	1610,36		1610,36	483			483		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
16	**ФЕР06-01-015-01** *Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр*	Установка анкерных болтов: в готовые гнезда с заделкой длиной до 1 м /анкерные упоры/ (1 т) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	0,519 *2595*0,2/1000*	12954,7 2790,99	60,25 3,38	10103,46	6723	1449	31 2	5243	315,01	163,49
17	**ФЕР09-04-002-03** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Монтаж кровельного покрытия из: многослойных панелей заводской готовности при высоте до 50 м (100 м2 покрытия) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	6,5 *650/100*	2059,34 409,96	1496,16 129,25	153,22	13386	2665	9725 840	996	45,2	293,8
18	**ФССЦ-201-1199** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Сэндвич-панель трехслойная кровельная "Металл Профиль" с наполнителем из минеральной ваты (НГ) плотностью 110кг/м3, марка МП ТСП-К, толщина 250 мм, тип покрытия полиэстер, толщина металлических облицовок 0,7 мм (Россия) (м2) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	650	338,5		338,5	220025			220025		
Итого по разделу 2 Перекрытие. Покрытие.(Пм1-Пм5)							**5185214**					**1709,03**
		Раздел 3. Металлоконструкции										
19	**ФЕР09-01-001-12** *Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр*	Монтаж каркасов многоэтажных гражданских зданий одно- и многоэтажных высотой: до 25 м (1 т конструкций) *(ОП п.1.9.5, Прил.9.1 п.2 При применении в рабочих чертежах марок стали с повышенным расчетным сопротивлением: предел текучести в зависимости от вида толщины проката 265-345 МПа (27-35 кгс/мм2), марка стали С345, С345к, С345Т1 - каркасы зданий ПЗ=1,09 (ОЗП=1,09; ЭМ=1,09 к расх.; ЗПМ=1,09; МАТ=1,09 к расх.; ТЗ=1,09; ТЗМ=1,09))* *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	73,944 *71,1*1,04*	875,48 259,53	423,9 37,39	192,05	64736	19191	31345 2765	14200	26,98	1995,01
20	**ФЕР09-01-001-12** *Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр*	Монтаж каркасов многоэтажных гражданских зданий одно- и многоэтажных высотой: до 25 м (1 т конструкций) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	42,536 *40,9*1,04*	803,19 238,1	388,9 34,3	176,19	34164	10128	16542 1459	7494	24,75	1052,77

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
21	**ФССЦ-201-1001** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Тяжи и анкеры (т) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	0,2	12783,19		12783,19	2557			2557		
22	**ФССЦ-201-0756** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей, средняя масса сборочной единицы от 0,1 до 0,5 т (т) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	104,728 *100,7*1,04*	7712		7712	807662			807662		
23	**ФССЦ-201-0760** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием гнутых профилей, средняя масса сборочной единицы до 0,1 т (т) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	3,432 *3,3*1,04*	8300		8300	28486			28486		
24	**ФССЦ-201-0768** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием толстолистовой стали, средняя масса сборочной единицы до 0,5 т (т) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	8,112 *7,8*1,04*	8128		8128	65934			65934		
25	**ФЕР13-03-004-26** *Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр*	Окраска металлических огрунтованных поверхностей: эмалью ПФ-115 /за 2 раза/ (100 м2 окрашиваемой поверхности) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	67,5584 *116,48*29*2/100*	322,24 34,74	6,22 0,1	281,28	21770	2347	420 7	19003	3,83	258,75
26	**ФЕР09-04-002-01** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Монтаж кровельного покрытия из: профилированного листа при высоте здания до 25 м (100 м2 покрытия) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	9,292929 *9200/9,9/100*	944,74 310,27	480,51 37,43	153,96	8779	2883	4465 348	1431	35,5	329,9
27	**ФССЦ-101-1810** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Винты самонарезающие для крепления профилированного настила и панелей к несущим конструкциям (т) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	0,0276 *9,2*0,003*	35011		35011	966			966		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
28	**ФССЦ-101-3831** *Приказ Минстроя России от 24.01.17 №41/пр*	Профилированный лист оцинкованный Н60-845-0,8 (т) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	9,2	9389,19		9389,19	86381			86381		
29	**ФЕР26-01-019-01** *Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр*	Установка резинометаллических сейсмоизоляторов (10 шт. арматуры и фланцевых соединений) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	4 *40/10*	8325,5 111,23	63,63	8150,64	33302	445	255	32602	10,03	40,12
30	**Комерческое предложение**	Стоимость резиномеаллических сейсмоизоляторов со свинцовым сердечником LRB цена :5184евро х69,85:1,18:10,93*1,05 (шт) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	40	29479,39		29479,39	1179176			1179176		
Итого по разделу 3 Металлоконструкции							**26163917**					**3676,55**
		Раздел 4. Лестница										
31	**ФЕР09-03-029-01** *Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр*	Монтаж лестниц прямолинейных и криволинейных, пожарных с ограждением (С345-3) (1 т конструкций) *(ОП п.1.9.5, Прил.9.1 п.2При применении в рабочих чертежах марок стали с повышенным расчетным сопротивлением: предел текучести в зависимости от вида толщины проката 265-345 МПа (27-35 кгс/мм2), марка стали С345, С345к, С345Т1 - каркасы зданий ПЗ=1,09 (ОЗП=1,09; ЭМ=1,09 к расх.; ЗПМ=1,09; МАТ=1,09 к расх.; ТЗ=1,09; ТЗМ=1,09))* *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	1,13 *1130/1000*	1182,29 331,67	754,16 83,11	96,46	1336	375	852 94	109	35,28	39,87
32	**ФЕР09-03-029-01** *Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр*	Монтаж лестниц прямолинейных и криволинейных, пожарных с ограждением (1 т конструкций) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	2,2644 *2050/1000+26,8*8/1000*	1084,67 304,28	691,89 76,25	88,5	2456	689	1567 173	200	32,37	73,3
33	**ФССЦ-101-1714** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Болты с гайками и шайбами строительные (т) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	0,00954 *3,18*0,003*	9040,01		9040,01	86			86		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
34	**ФССЦ-201-0650** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Ограждения лестничных проемов, лестничные марши, пожарные лестницы (т) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	3,18	7571		7571	24076			24076		
35	**ФЕР09-03-030-01** *Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр*	Монтаж площадок с настилом и ограждением из листовой, рифленой, просечной и круглой стали (1 т конструкций) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	0,6384 *330/1000+29,7*6/1000+18,6*7/1000*	1085,15 359,21	637,44 63,91	88,5	693	229	407 41	57	39,13	24,98
36	**ФССЦ-101-1714** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Болты с гайками и шайбами строительные (т) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	0,001915 *0,6384*0,003*	9040,01		9040,01	17			17		
37	**ФССЦ-101-1071** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Просечно-вытяжной прокат горячекатаный в листах мерных размеров из стали С235, шириной 600 мм, толщиной 6 мм (т) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	0,33	7897,73		7897,73	2606			2606		
38	**ФССЦ-201-0650** *Приказ Минстроя России от 12.11.14 №703/пр*	Ограждения лестничных проемов, лестничные марши, пожарные лестницы (т) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	0,3084 *29,7*6/1000+18,6*7/1000*	7571		7571	2335			2335		
39	**ФЕР13-03-004-26** *Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр*	Окраска металлических огрунтованных поверхностей: эмалью ПФ-115 /за 2 раза/ (100 м2 окрашиваемой поверхности) *ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно):* *1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93*	2,214672 *(3,18+0,33+0,3084)*29*2/100*	322,24 34,74	6,22 0,1	281,28	714	77	14	623	3,83	8,48
Итого по разделу 4 Лестница							**402891**					**146,63**
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:												
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.							3114159	62495	1078279402	2943837		6723,89
Накладные расходы							62371					
Сметная прибыль							46481					
Итоги по смете:												
Строительные металлические конструкции							261377					5001,31
Материалы для строительных работ							2843403					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве							58375					1415,23
Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии							25887					267,23
Теплоизоляционные работы							33969					40,12
Итого							3223011					6723,89
Всего с учетом "Перевод в текущие цены 1 кв. 2017г. СМР=10,93"							35227510					6723,89
Справочно, в ценах 2001г.:												
Материалы							2943837					
Машины и механизмы							107827					
ФОТ							71897					
Накладные расходы							62371					
Сметная прибыль							46481					
Временные здания и сооружения (ГСН-81- 05-01-2001 п.3.9.2 - 3,1%) 3,1%							1092053					
Итого							**36319563**					
Производство работ в зимнее время (ГСН-81-05-02-2007, табл.4, п.П 7.6 - 2,4% , прилож.1 п.41. К-1,3) 3,12%							1133170					
Итого							**37452733**					
Непредвиденные затраты 3%							1123582					
Итого с непредвиденными							**38576315**					
НДС 18%							6943736,7					
ВСЕГО по смете							**45520051,7**					**6723,89**