

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО  
«Сибирский федеральный университет»

кафедра «Строительство и экономика»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Г. Н. Шибаева  
подпись      инициалы, фамилия  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

08.03.01 «Строительство»  
код и наименование направления

Гостиничный комплекс на 150 мест «Арктика» пос. Пуровск  
Ямало-Ненецкий автономный округ  
тема

Руководитель	_____	<u>доцент, к.т.н.</u>	<u>Логинова Е.В.</u>
	подпись, дата	должность, ученая степень	инициалы, фамилия
Выпускник	_____		<u>Смолькина А.Е.</u>
_____	подпись, дата		инициалы, фамилия

Абакан 2023

Продолжение титульного листа БР по теме \_\_\_\_\_  
Гостиничный комплекс на 150 мест «Арктика» пос. Пуровск  
Ямало-Ненецкий автономный округ

---

---

Консультанты по  
разделам:

Архитектурно-строительный

наименование раздела

\_\_\_\_\_   
подпись, дата

\_\_\_\_\_   
инициалы, фамилия

Конструктивный

наименование раздела

\_\_\_\_\_   
подпись, дата

\_\_\_\_\_   
инициалы, фамилия

Основания и фундаменты

наименование раздела

\_\_\_\_\_   
подпись, дата

\_\_\_\_\_   
инициалы, фамилия

Технология и организация

строительства

наименование раздела

\_\_\_\_\_   
подпись, дата

\_\_\_\_\_   
инициалы, фамилия

Безопасность жизнедеятельности

наименование раздела

\_\_\_\_\_   
подпись, дата

\_\_\_\_\_   
инициалы, фамилия

Оценка воздействия на

окружающую среду

наименование раздела

\_\_\_\_\_   
подпись, дата

\_\_\_\_\_   
инициалы, фамилия

Сметы

наименование раздела

\_\_\_\_\_   
подпись, дата

\_\_\_\_\_   
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

\_\_\_\_\_   
подпись, дата

Г. Н. Шибаета

инициалы, фамилия

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Архитектурный раздел .....	7
1.1 Генеральный план .....	7
1.2 Объемно-планировочное решение .....	10
1.3 Конструктивное решение .....	11
1.4 Отделка.....	13
1.4.1 Наружная отделка .....	13
1.4.2 Внутренняя отделка .....	13
1.5 Теплотехнический расчет .....	14
1.5.1 Теплотехнический расчет стены.....	14
1.5.2 Теплотехнический расчет покрытия .....	16
1.6 Противопожарные нормы проектирования.....	18
2 Конструктивный раздел.....	20
2.1 Расчет стропильной кровли.....	20
2.1.1 Расчет обрешетки .....	20
2.1.2 Сбор нагрузок на погонный метр обрешетки .....	21
2.1.3 Расчет стропильной ноги.....	23
2.1.4 Сбор нагрузок на погонный метр стропильной ноги .....	25
2.2 Расчет подстропильной конструкции .....	27
2.2.1 Расчет прогона.....	27
2.2.2 Расчет стойки .....	29
2.2.3 Расчет подкоса (прогон - стойка) .....	30
2.2.4 Расчет подкоса (стропильная нога-лежень) .....	31
3 Фундаменты.....	33
3.1 Анализ инженерно-геологических и гидрологических условий.....	33
3.1.1 Определение исходных и классификационных характеристик грунта.....	34
3.1.2 Определение глубины сезонного промерзания грунтов .....	37
3.1.3 Выбор типа фундаментов и основания .....	37
3.2 Сбор нагрузок на проектируемый фундамент .....	40
3.3 Расчёт свайного фундамента на бурозабивных сваях .....	41
3.4 Расчет свайного фундамента.....	43
3.4.1 Расчёт свайного фундамента под среднюю колонну .....	43
3.4.2 Выбор типа сваи, определение несущей способности сваи .....	43
3.4.3 Расчёт осадок фундамента под колонну .....	47
4 Технология и организация строительного производства .....	50
4.1 Спецификация сборных элементов .....	50

4.2 Ведомость подсчета объемов работ .....	52
4.3 Выбор грузозахватных приспособлений .....	53
4.4 Выбор монтажного крана .....	54
4.4.1 По техническим параметрам.....	54
4.5 Расчет автомобильного транспорта для доставки грузов .....	56
4.6 Проектирование общеплощадочного строительного генерального плана ...	59
4.6.1 Размещение монтажного крана.....	59
4.6.2 Проектирование временных дорог .....	60
4.6.3 Расчет временных зданий и сооружений.....	60
4.7 Технология монтажа здания.....	61
4.7.1 Технологический процесс кирпичной кладки с перемычками .....	61
5 Экономический раздел .....	70
5.1 Исходные данные для расчета .....	70
5.2 Перечень сборников ФЕР в локальном сметном расчете .....	70
6 Оценка воздействия на окружающую среду .....	72
6. 1. Общие сведения о проектируемом объекте .....	72
6.1.1 Краткая характеристика участка застройки и объекта строительства.....	72
6.1.2. Климат и фоновое загрязнение окружающей среды .....	73
6.2 Оценка воздействия на окружающую среду .....	74
6.2.1. Оценка воздействия на атмосферный воздух.....	74
6.2.1.1. Расчет выбросов вредных веществ от сварочных работ.....	74
6.2.1.2. Расчет выбросов вредных веществ при лакокрасочных работах.....	77
6.2.1.3. Расчет выбросов вредных веществ при эксплуатации строительных машин .....	79
6.2.1.4. Применение «ОНД-86 Калькулятор» для расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе.....	83
6.3. Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды.....	85
6.4. Мероприятия по уменьшению техногенной нагрузки в период строительства объектов на атмосферный воздух, гидросферные объекты и почвенную среду. ....	85
6.5 Оценка отходов.....	86
6.6. Современные строительные материалы, применяемые в проекте .....	87
7 Безопасность жизнедеятельности.....	90
7.1 Общие положения по обеспечению безопасности условий труда в организации .....	90
7.2 Безопасность устройств производственных территорий, участков работ и рабочих мест .....	91
7.3 Требование безопасности при складировании материалов и конструкций..	92

7.4 Безопасность транспортных и погрузочно-разгрузочных работ .....	93
7.5 Земляные работы. Техника безопасности.....	94
7.6 Безопасность при электросварочных работах.....	96
7.7 Безопасность труда при монтажных работах .....	97
7.8Безопасность труда при каменных работах.....	98
7.9 Безопасность труда при бетонных работах .....	100
7.9.1. Техника безопасности перед началом работ .....	100
7.9.2. Правила безопасности с оборудованием и техникой .....	101
Бетонщики должны применять в процессе работы приборы и строительную технику исключительно по назначению, в соответствии с инструкциями производителей. Важно постоянно поддерживать порядок и чистоту на	
Правила работы с бетоном в аварийных ситуациях.....	101
7.9.3. Требования охраны труда по окончании работ .....	101
7.10 Безопасность труда при высотных работах.....	102
7.11 Обеспечение пожаробезопасности .....	103
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	105
Список литературы .....	106
10. СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия" .....	106

## **ВВЕДЕНИЕ**

Актуальность данной работы основывается на строительстве Гостиничного комплекса на 150 мест «Арктика» в пос. Пууровск Ямало-Ненецком автономном округе вдоль трассы Сургут – Новый Уренгой.

При строительстве гостиничного комплекса в здании будут расположены кафе, ресторан, сауны, бани, душ, спа и номера для проживания постояльцев. Соответствующая придорожная инфраструктура создается для обеспечения максимальных удобств, комфорта участников дорожного движения, и жителей соседних городов.

## **1 Архитектурный раздел**

### **1.1 Генеральный план**

Поселок Пуровск расположен на реке Пякупур, в 533 км к юго-востоку от Салехарда и в 8 км к западу от Тарко-Сале, что на противоположном правом берегу Пякупура, недалеко от его слияния с Айваседапуром в Пур.

Несмотря на то, что поселок расположен в области умеренного резко континентального климатического пояса, территория поселка приходится на его самую северную часть, граничащую с субарктическим климатом, а поэтому - и погодные условия здесь соответствующие. Отметка среднегодовой температуры воздуха в городе колеблется в пределах  $-4,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а среднегодовые показатели влажности равны всего 68 %.

По санитарно – климатическому районированию вся территория МО Пуровское относится к строительной климатической зоне 1, подрайон 1Е. Для климата характерна суровая, сильно изменчивая погода зимой и умеренно холодная летом.

Зимы продолжительные и холодные (около 284 дней в году). Самые низкие температуры приходятся на январь и февраль. И хотя среднемесячные показатели этих месяцев составляют  $-20,7$  и  $-18,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ , в этот период столбики термометров нередко опускаются ниже  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , зачастую удерживаясь у отметки в  $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Самый тёплый период приходится на июль со среднемесячными температурами в  $+17,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Близкое залегание к поверхности многолетнемёрзлых грунтов, являющихся относительным водоупором, переувлажнение верхнего горизонта (большое количество осадков и их малая испаряемость), затруднённый сток поверхностных вод, высокие паводки – всё это приводит к заболачиванию территории. Грунтовые воды в песках четвертичной толщи образуют несколько горизонтов на глубинах от 2 до 33 – 40 м. от поверхности. Более глубокое

залегание уровня грунтовых вод (до 70 м.) и хороший дренаж отмечается на речной террасе, где расположен посёлок Пуровск.

Зимой господствуют ветра южного и юго-восточного направлений, летом – северо-западного направления. Возможны очень сильные ветра 20 м/сек. Пуровск относится к III ветровому району.

Для города характерны резкие изменения температуры и сильные ветра.

Среднегодовая температура воздуха  $-4,7^{\circ}\text{C}$

Относительная влажность воздуха 68,0 %

Средняя скорость ветра 3,4 м/с

Генеральный план для проектируемого объекта разработан в соответствии с [4, 5].

Участок, отведённый под строительство располагается на улице Молодежная. Участок имеет прямоугольную в плане форму. В данный момент представляет собой пустырь (см. рисунок 1.1).

Рельеф отведённого участка относительно спокойный.

Главным фасадом здания ориентированы на улицу Молодежную.



Рисунок 1.1 – Расположение участка проектирования в поселке



Здание садится в естественных отметках на свободную от деревьев площадку, отсутствует какая – либо трансформация рельефа. Вертикальной планировкой решается сбор и организованное отведение поверхностного стока с площадки, имеющей асфальтобетонное покрытие. Необходимый для этого рельеф образуется за счет выравнивания и подсыпки площадки.

Для отвода поверхностных вод с нее требуется установить водосборный лоток, расположенный поперёк въезда на стоянку. Все лотки устраиваются с отстоянной частью и перекрываются чугунными решётками. Водосборный лоток соединяется с сетью ливневой канализации. Запроектировано твёрдое покрытие проезда и площадки, а также ограждение их бордюрным камнем высотой 15 см для препятствия растеканию дождевых вод.

Проектом предусматривается строительство гостиничного комплекса на 150 мест, а также благоустройство примыкающей территории.

Большое значение отводится развитию парковой зоны. Предусмотрена посадка большого количества деревьев ценных пород, разбивка цветников и газонов. Для озеленения используется посадочный материал местных питомников.

В целях благоустройства участка предусмотрено также устройство внутриквартальных проездов, площадок, тротуаров и отмосток асфальтобетонным покрытием.

Конструкция одежды тротуаров и отмосток: покрытия - мелкозернистый асфальтобетон – 5см, основание – каменный щебень – 10 см с бордюром типа Бр 100.20.8 из бетона М-200 на бетонной подушке М-100.

Таблица 1.1 - Техничко-экономические показатели генерального плана

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Общая площадь участка	м <sup>2</sup>	11750
2	Проектируемое здание	м <sup>2</sup>	1100
3	Площадь твердого покрытия	м <sup>2</sup>	7050
4	Площадь озеленения	м <sup>2</sup>	3600

## 1.2 Объемно-планировочное решение

Выбор объемно-планировочного решения, этажности здания, оформления фасадов обусловлен сложившейся структурой квартала, необходимостью обеспечения нормативной инсоляции, благоустройства и транспортной доступностью.

Принятое решение позволило разместить на площадке пятиэтажное здание. Архитектура здания решена в соответствии с современным развитием архитектуры городов, использованы современные технологии и материалы.

Проектируемое здание предназначено для размещения предприятий общественного питания, саун, бань и непосредственно гостиничных номеров.

В гостиничном комплексе помимо пяти наземных этажей имеется цокольный этаж. На цокольном этаже расположились Склад, прачечная, мастерская, инвентарная, технические помещения, а также помещения бань и саун с массажными и СПА. На цокольном этаже имеется четыре выхода наружу и один через лестничную клетку на первый этаж с непосредственным выходом наружу. Первый этаж имеет пять выходов, четыре лестничные клетки. На нем находится входная группа, фойе, сауна с бассейном и еще две сауны, кальянная, холодильник для продуктов и лифт для доставки продуктов на этаж, а также имеется лифт для посетителей. На второй этаж можно попасть с помощью трех лестничных клеток, расположенных по бокам здания и по центру. На втором этаже расположились кухня, ресторан, кабинет управляющего, служебные

помещения, для персонала и бильярдная. Третий, четвертый и пятый этажи отданы полностью под гостиничные номера (двухкомнатные, трехкомнатные и четырехкомнатные) коридор и две лестничные клетки, помещение горничной и инвентарная.

Эвакуация людей осуществляется по внутренним лестницам, размещаемым в лестничных клетках.

Для обеспечения технологического процесса в здании предусмотрен грузовой лифт и лиф для инвалидов.

Конструктивный несущий остов предполагается выполнить из бетонных конструкций. Благодаря принятому конструктивному решению планировочное решение здания ориентировано на возможность свободной перепланировки помещений здания. Ограничениями в свободные планировки является неизменяемость основных несущих конструкций, таких как колонны и связи.

Так как здание расположено вблизи значимой транспортной развязки рядом с границей промышленной и жилой зоны и проездной дороги размещение на этой территории гостиничного комплекса с рестораном наиболее актуально. Климатические условия данного региона дают хорошие предпосылки для размещения в этом комплексе дополнительно еще и бань с саунами и делают их очень востребованными как среди дальнобойщиков, так и для местных жителей.

### **1.3 Конструктивное решение**

Конструктивное решение здания разработано на основании [7].

Конструктивная схема здания – каркасная. Состоит из колонн, главных балок и сборного железобетонного перекрытия, с кирпичными внешними стенами с утеплителем и обложены кирпичом. Размеры здания в осях 20х42м.

Каркас состоит из колонн сплошного сечения 600х400мм. Толщина перекрытия 220мм.

Центральными несущими элементами здания являются колонны железобетонные прямоугольного сечения. Высота этажа 3,0м.

Шаг колонн в продольном направлении принимаем 3 и 6 метров.

Перекрытие здания сборное железобетонное, толщиной 220мм из многопустотных плит по ГОСТ 26434-85. Перекрытия обеспечивают восприятие нагрузок совместно с полами – звукоизоляцию и теплозащиту помещений.

Наружные стены здания из кирпича толщиной 380мм, утепленные и обложенные кирпичом. Перегородки – кирпичные, толщиной 120мм.

Фундаменты свайные 12 метровые по ГОСТ 19804-2012.

Посредством окон осуществляется естественное освещение помещений, поэтому важно правильно выбрать расположение, размер и форму окон. Проектом предусмотрены окна размерами 1400x1500мм, 4000x1500мм, 1400x1200мм.

Все окна в проектируемом здании пластиковые с тройным стеклопакетом индивидуального изготовления из ПВХ профиля. Окна из ПВХ профиля обладают прекрасными показателями по звуко- и теплоизоляции. Уровень шума в помещениях снижается как минимум в 3 раза, теплопотери снижаются примерно на 40%, что позволяет снизить затраты на обогрев.

Для входа в здание предусмотрены двери Д1 индивидуального изготовления, ширина двери 1200мм, высота 2300мм. Двери внутри помещения деревянные, высотой 2100мм, шириной 900мм.

Полы – бетонные с мраморной крошкой. В санузлах – водонепроницаемые, плитка на клей - цементе по гидроизоляционному слою – по ж/б перекрытию.

Лестница состоит из сборных железобетонных ступеней и металлических косоуров.

На лестнице имеется металлическое ограждение с деревянными перилами, высота которого 90см.

Крыша скатная.

Кровля из металлического профильного листа.

Строительные конструкции соответствуют требуемым пределам огнестойкости строительных конструкций, применяемых в зданиях соответствующей степени огнестойкости, согласно [6].

## 1.4 Отделка

### 1.4.1 Наружная отделка

Наружная отделка стен выполнена из облицовочного кирпича. Отделка фундамента выполнена под камень. Отмостка бетонная. Отделка крыльца плиткой.

### 1.4.2 Внутренняя отделка

Стены внутри здания отделаны декоративной штукатуркой.

Таблица 1.2 - Ведомость отделки помещений

Наименование помещения	Полы		Потолки		Стены, перегородки	
	Площадь	Вид отделки	Площадь	Вид отделки	Площадь	Вид отделки
<u>Общая зона:</u> вестибюль, ресторан, коридоры и т.д.	1425	Мраморные плитки	1425	Краска акриловая супер белая ВД-АК-120 моющая	1486	Декоративная штукатурка
<u>Служебная зона:</u> сан. узлы, комната персонала подсобные помещения т.д.	212	Напольная керамическая плитка	212		743	Краска акриловая ВД-АК-130
<u>Гостиничные комнаты</u>	875	Ламинат	875		1250	

## 1.5 Теплотехнический расчет

Теплотехнический расчет выполнен согласно требованиям сводов правил [2 и 8].

### 1.5.1 Теплотехнический расчет стены

На рисунке 1.2 представлена конструкция стены проектируемого гостиничного комплекса.

Определяем толщину наружных стен:

Материал наружных стен представлен в таблице 1.2.

Коэффициент теплопередачи внутренней поверхности ограждающей конструкции:  $\alpha_{в} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ \text{C})$ .

Коэффициент теплоотдачи в зимних условиях для наружных стен:  $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ \text{C})$ .

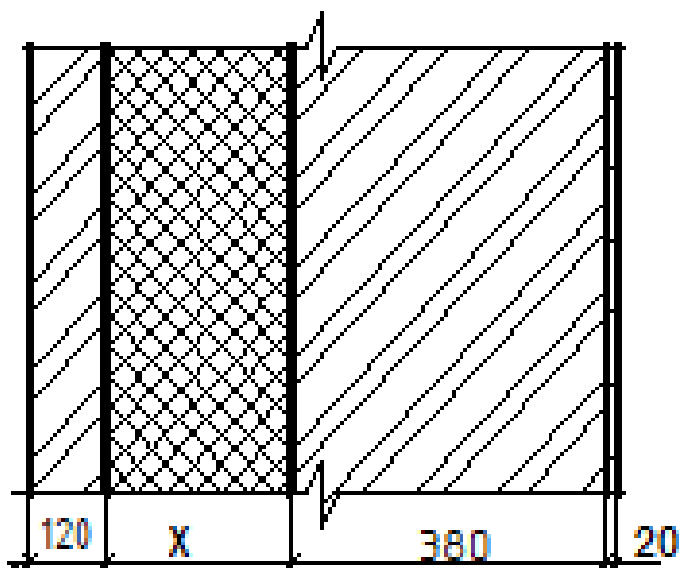


Рисунок 1.2 - Устройство наружной стены

Требуемое термическое сопротивление ограждающей конструкции определяем из условий энергосбережения.

Таблица 1.2 - Термическое сопротивление ограждений

№ п/п	Наименование материала	$\gamma_o, \text{кг} / \text{м}^3$	$\delta, \text{м}$	$\lambda, \text{Вт} / (\text{м} \cdot ^\circ \text{C})$
1	Цементно-песчаный раствор	1800	0,02	0,76
2	Кладка из глиняного обыкновенного кирпича (ГОСТ 530- 80) на цементно-песчаном растворе	1800	0,38	0,96
3	Утеплитель Пенополистирол (ТУ 6-05-11-78- 78)	1340	X	0,041
4	Кладка из глиняного обыкновенного кирпича (ГОСТ 530- 80) на цементно-песчаном растворе	1800	0,12	0,96

Климатические данные для поселка Пуровск согласно [2 и 8]:

Температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 98% составляет минус 53°C, обеспеченностью 92% - минус 49°C ( по метеостанции Надым), минус 50°C (по метеостанции Уренгой).

Температура начала отопительного периода:  $t_{om.n.} = -12,0^\circ \text{C}$

Продолжительность отопительного периода:  $Z_{om.n.} = 298 \text{суток}$

Расчёт ведём для здания с нормальной влажностью  $\phi = 55\%$  и температурой внутри здания  $t_e = +20^\circ \text{C}$ .

Условия эксплуатации конструкций – Б.

$$ГСОП = (t_e - t_{om.n.}) \cdot Z_{om.n.} = (20 + 12) \cdot 298 = 9536^\circ \text{C}$$

Требуемое термическое сопротивление для конструкции наружной стены следует принимать в соответствии с заданием на проектирование, но не менее требуемых значений,  $R_o^{mp}$ , определяемых исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий по табл. 3 [8] 1 (Жилые, лечебно-профилактические и детские учреждения, школы, интернаты, гостиницы и общежития) путём интерполяции: 8000=4,2; 10000=4,9

$$R_0^{mp} = 4,74$$

Определяем толщину утепляющего слоя из условия:

$$R_0^{mp} = 4,74 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,38}{0,96} + \frac{X}{0,041} + \frac{0,12}{0,96} + \frac{1}{23}$$

$$\frac{X}{0,041} = 4,74 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,02}{0,76} - \frac{0,38}{0,96} - \frac{0,12}{0,96} - \frac{1}{23}$$

$$X = (4,74 - 0,115 - 0,026 - 0,65 - 0,125 - 0,043) \cdot 0,041 = 0,155 \text{ м}$$

По конструктивным требованиям принимаем толщину утеплителя  $\delta_3 = 0,16 \text{ м}$ .

Общее сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{23}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,38}{0,96} + \frac{0,16}{0,041} + \frac{0,12}{0,96} + \frac{1}{23}$$

$$R_0 = 0,115 + 0,026 + 0,65 + 3,9 + 0,125 + 0,043 = 4,86 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}}$$

Условие  $R_0^{mp} \leq R_0$  выполняется, принимаем толщину утеплителя для ограждающей стены  $\delta_3 = 0,16 \text{ м}$ .

## 1.5.2 Теплотехнический расчет покрытия

На рисунке 1.3 представлена конструкция покрытия.

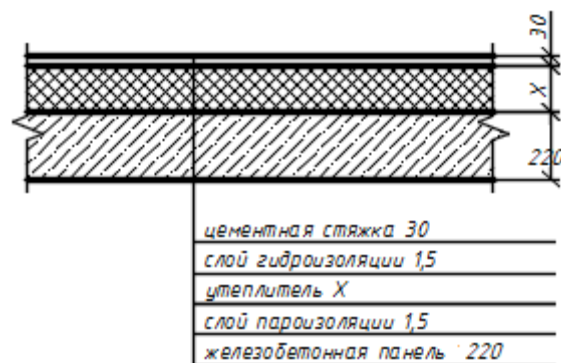


Рисунок 1.3 - Устройство покрытия



Определяем толщину утеплителя чердачного покрытия:

Материалы покрытия представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Термическое сопротивление ограждений

п/п	№ материала	Наименование материала	$\gamma_o, \text{кг} / \text{м}^3$	$\delta, \text{м}$	$\lambda, \text{Вт} / (\text{м} \cdot ^\circ \text{C})$
1		Цементно-песчаная стяжка	1800	0,3	0,76
2		Слой пароизоляции (битум)	1400	0,015	0,27
3		Утеплитель	50	X	0,041
4		Слой гидроизоляции (битум)	1400	0,015	0,27
5		Ж/б панель	2500	0,22	1,69

Требуемое термическое сопротивление для конструкции чердачного покрытия следует принимать в соответствии с заданием на проектирование, но не менее требуемых значений,  $R^{mp}_o$ , определяемых исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий по табл. 3 [8] путём интерполяции: 8000=5,5; 10000=6,4.

Требуемое термическое сопротивление для конструкции чердачного покрытия:

$$R_0^{mp} = 6,2$$

Определяем толщину утепляющего слоя из условия:

$$R_0^{mp} = 6,2 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,03}{0,76} + \frac{0,015}{0,27} + \frac{X}{0,041} + \frac{0,015}{0,27} + \frac{0,22}{1,69} + \frac{1}{23}$$

$$\frac{X}{0,041} = 6,2 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,03}{0,76} - \frac{0,015}{0,27} - \frac{0,015}{0,27} - \frac{0,22}{1,69} - \frac{1}{23}$$

$$X = (6,2 - 0,115 - 0,04 - 0,056 - 0,056 - 0,13 - 0,043) \cdot 0,041 = 0,236 \text{ м}$$

По конструктивным требованиям принимаем толщину утеплителя  $\delta_3 = 0,25$

м.

Общее сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{23}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,30}{0,76} + \frac{0,015}{0,27} + \frac{0,25}{0,041} + \frac{0,015}{0,27} + \frac{0,22}{1,69} + \frac{1}{23}$$

$$R_0 = 0,115 + 0,04 + 0,056 + 6,1 + 0,056 + 0,13 + 0,043 = 6,54 \frac{M^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$$

Условие  $R_0^{mp} \leq R_0$  выполняется, принимаем толщину утеплителя  $\delta_3=0,25м$ .

## 1.6 Противопожарные нормы проектирования

Противопожарные требования в проекте выполнены согласно [6]. В здании предусмотрены хозяйственно-питьевое, противопожарное и горячее водоснабжение, канализация и водостоки. В здании так же предусмотрены системы отопления, вентиляции или кондиционирования, обеспечивающие соответствующую температуру, влажность и очистку воздуха.

Эвакуация постояльцев и гостей, в случае пожара, с верхних этажей осуществляется по двум незадымляемым лестничным клеткам.

При проектировании предусмотрены конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара:

- возможность эвакуации людей независимо от их возраста и физического состояния наружу на прилегающую к зданию территорию до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;
- возможность спасения людей;
- возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;
- нераспространение пожара на рядом расположенные здания, в том числе при обрушении горящего здания;

- ограничение прямого и косвенного материального ущерба, включая содержимое здания и само здание, при экономически обоснованном соотношении величины ущерба и расходов на противопожарные мероприятия, пожарную охрану и ее техническое оснащение.

Строительные конструкции в проектируемом объекте имеют класс пожарной опасности К0 – негоряемые за исключением конструкции крыши.

Высота эвакуационных выходов в свету не менее 1,9м, ширина принята 1,2м с учетом числа эвакуирующихся более 50 человек.

Во всех случаях ширина эвакуационного выхода запроектирована такая, чтобы с учетом геометрии эвакуационного пути через проем или дверь можно было беспрепятственно пронести носилки с лежащим на них человеком.

Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания.

Двери эвакуационных выходов из поэтажных коридоров, холлов, фойе, вестибюлей и лестничных клеток не имеют запоров, препятствующих их свободному открыванию изнутри без ключа.

Потолки в помещениях и на путях эвакуации выполнены из негорючих материалов.

Группы возгораемости, минимальные пределы распространения огня по строительным конструкциям соответствуют II степени огнестойкости и не ниже минимальных пределов огнестойкости.

## 2 Конструктивный раздел

### 2.1 Расчет стропильной кровли

#### 2.1.1 Расчет обрешетки

Данные для расчета обрешетки под кровлю из металлочерепицы:

угол наклона кровли к горизонту  $\alpha = 30^\circ$  ( $\cos \alpha = 0,87$ ;  $\sin \alpha = 0,5$ )

расстояние между осями брусков  $s = 35 \text{ см} = 0,35 \text{ м}$  (см.рис.2);

расстояние между осями стропильных ног  $B = 1,1 \text{ м}$ ;

расчетная снеговая нагрузка по [1] для II района - 1,0 кПа;

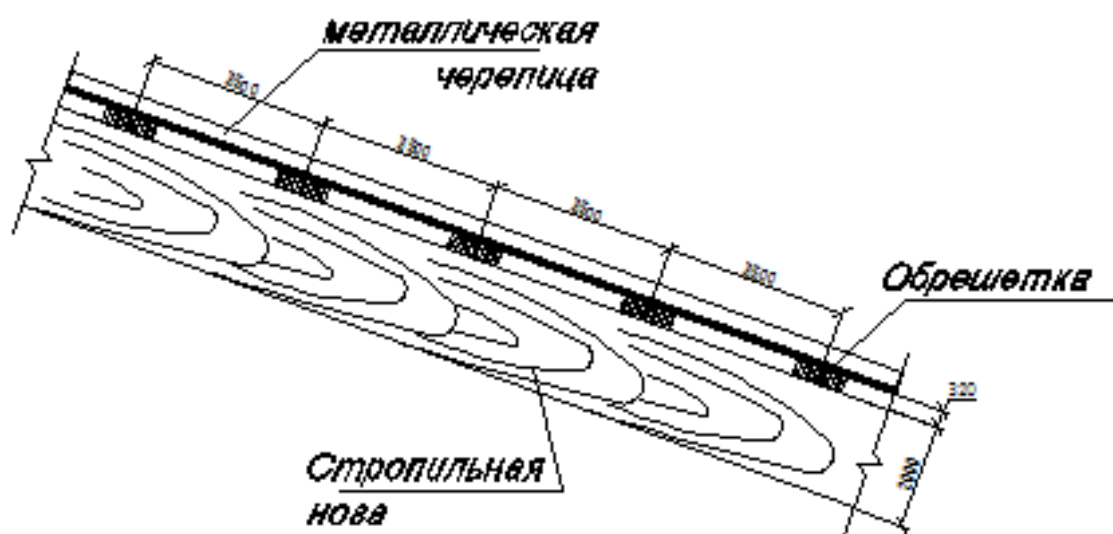


Рисунок 2.1 - Конструкция обрешетки

Обрешетку проектируем из досок сечением (32×100) мм по [11]. Плотность древесины  $\gamma=500 \text{ кг/м}^3$ .

Схему снеговых нагрузок и коэффициент  $\mu$  принимаем по приложению 3 [10].

Определяем погонную равномерно распределенную нагрузку на один брусок (табл. 1).

## 2.1.2 Сбор нагрузок на погонный метр обрешетки

Таблица 2.1- Сбор нагрузок

Наименование и подсчет нагрузок	Нормативная нагрузка, Н/м	Коэффициент перегрузки	Расчетная нагрузка, Н/м
Постоянная:	$q_n = \delta \times \rho$	$\gamma_f \geq 1$	$q_p$
Металло черепица: $s \cdot \gamma \cdot g = 0,35 \cdot 4,5 \cdot 9,57$	15,073	1,05 табл.1[1]	15,827
Доска обрешетки $b \cdot h \cdot \gamma \cdot g = 0,032 \cdot 0,1 \cdot 500 \cdot 9,57$	15,312	1,1 табл.1[1]	16,843
Итого	30,385		32,671
Временная:			
Снеговая $S_g \cdot s \cdot \cos \alpha = 1000 \cdot 0,35 \cdot 0,94$	276,27	0,7 п.5.7*[1]	394,671
Всего	306,655		427,342

Получаем полную расчетную равномерно распределенную нагрузку на погонный метр  $q^p = 0,428 \text{ кН/м}$ , нормативная нагрузка -  $q^n = 0,307 \text{ кН/м}$ . В том числе постоянную  $g^p = 0,033 \text{ кН/м}$ ,  $g^n = 0,031 \text{ кН/м}$  и временную  $v^p = 0,394 \text{ кН/м}$ ,  $v^n = 0,276 \text{ кН/м}$ .

Обрешетку рассматриваем как двухпролетную неразрезную балку с пролетом  $l = B = 1,1 \text{ м}$  (рис. 2.2).

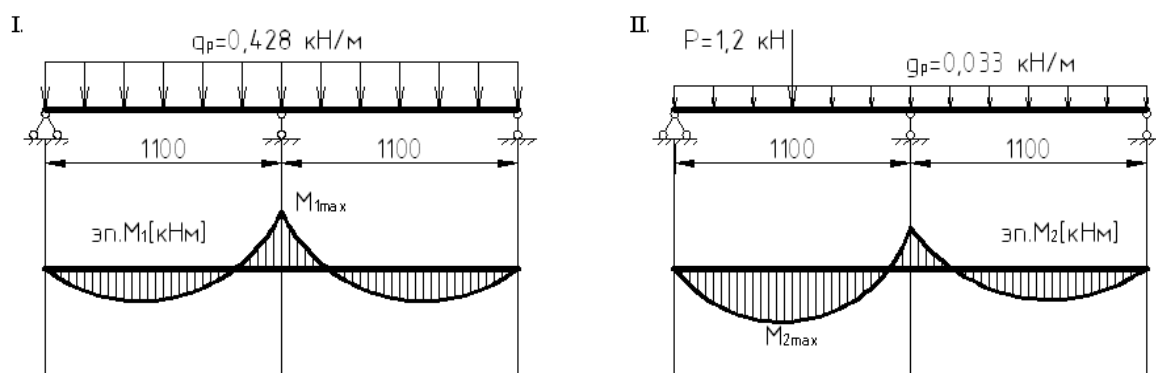


Рисунок 2.2 - Расчетная схема доски обрешетки

Наибольший изгибающий момент равен:

а) для первого сочетания нагрузок (см. рис. 2.2):

$$M_1 = 0,125ql^2 = 0,125 \cdot 0,428 \cdot 1,1^2 = 0,065 \text{ кНм}$$

б) для второго сочетания нагрузок (см. рис 3)

$$M_2 = 0,07gl^2 + 0,207Pl = 0,07 \cdot 0,033 \cdot 1,1^2 + 0,207 \cdot 1,2 \cdot 1,1 = 0,276 \text{ кНм}$$

Более невыгодным для расчета прочности доски является второй случай нагружения, т.к.  $M_1 = 0,065 \text{ кНм} < M_2 = 0,276 \text{ кНм}$ .

Так как плоскость действия нагрузки не совпадает с главными плоскостями сечения доски, то ее рассчитываем на косоу изгиб.

Составляющие изгибающего момента относительно главных осей бруска равны:

$$M_x = M_2 \cdot \cos \alpha = 0,276 \cdot 0,87 = 0,24 \text{ кНм}$$

$$M_y = M_2 \cdot \sin \alpha = 0,276 \cdot 0,5 = 0,138 \text{ кНм}$$

Моменты сопротивления и инерции прямоугольного сечения следующие:

$$J_x = \frac{h^3 \cdot b}{12} = \frac{3,2^3 \cdot 10}{12} = 27,307 \text{ см}^4$$

$$J_y = \frac{b^3 \cdot h}{12} = \frac{10^3 \cdot 3,2}{12} = 266,667 \text{ см}^4$$

$$W_x = \frac{J_x}{y_{max}} = \frac{27,307}{0,5 \cdot 3,2} = 17,067 \text{ см}^3$$

$$W_y = \frac{J_y}{x_{max}} = \frac{266,667}{0,5 \cdot 10} = 53,333 \text{ см}^3$$

Наибольшее напряжение:

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} = \frac{0,24 \cdot 10^3}{17,067 \cdot 10^{-6}} + \frac{0,138 \cdot 10^3}{53,333 \cdot 10^{-6}} = 16,65 \text{ МПа} < R_{и} \\ &= 13 \cdot 1,15 \cdot 1,2 = 17,94 \text{ МПа} \end{aligned}$$

Расчетное сопротивление изгибу вдоль волокон по таблице 3 [12] для древесины второго сорта  $R_{и} = 13 \text{ МПа}$ . Расчетное сопротивление древесины изгибу при расчете умножают на коэффициент условий работы 1,15. При расчете на сосредоточенный груз, кроме того, расчетное сопротивление умножают на коэффициент 1,2 (монтажная нагрузка).

Недонапряжение:  $\delta = \frac{17,94-16,65}{17,94} \cdot 100\% = 7\%$

Вывод: прочность обеспечена.

Определим прогиб при первом сочетании нагрузок.

Прогиб в плоскости перпендикулярной скату:

$$f_y = \frac{2,13q^H \cos \alpha l^4}{384EJ_x} = \frac{2,13 \cdot 0,307 \cdot 10^3 \cdot 0,87 \cdot 1,1^4}{384 \cdot 10^{10} \cdot 27,307 \cdot 10^{-8}} = 0,794 \cdot 10^{-3} \text{ м}$$
$$= 0,794 \text{ мм}$$

Модуль упругости древесины при расчете по предельным состояниям второй группы вдоль волокон следует принимать равным  $E = 10000$  МПа по п.3.5. [3].

Прогиб в плоскости, параллельной скату:

$$f_x = \frac{2,13q^H \sin \alpha l^4}{384EJ_y} = \frac{2,13 \cdot 0,307 \cdot 10^3 \cdot 0,5 \cdot 1,1^4}{384 \cdot 10^{10} \cdot 266,667 \cdot 10^{-8}} = 0,047 \cdot 10^{-3} \text{ м} = 0,047 \text{ мм}$$

Полный прогиб:

$$f = \sqrt{0,794^2 + 0,047^2} = 0,8 \text{ мм}$$

Относительный прогиб:  $\frac{f}{l} = \frac{0,8}{1100} = \frac{1}{1375} < \frac{1}{150}$

### 2.1.3 Расчет стропильной ноги

Стропильная система - наклонные стропила с двухрядным расположением промежуточных опор. Расстояние от стойки до наружной стены 7 м. Угол наклона ноги к горизонту  $\alpha = 30^\circ$  ( $\cos \alpha = 0,87$ ;  $\sin \alpha = 0,5$ ), расстояние между осями стропильных ног  $B = 1,1$  м, расчетная снеговая нагрузка по [10] для II района - 1,2 кПа. Для уменьшения пролета стропильных ног поставлены подкосы, нижние концы которых упираются в лежень. Для погашения распора стропильной системы установлены ригеля.

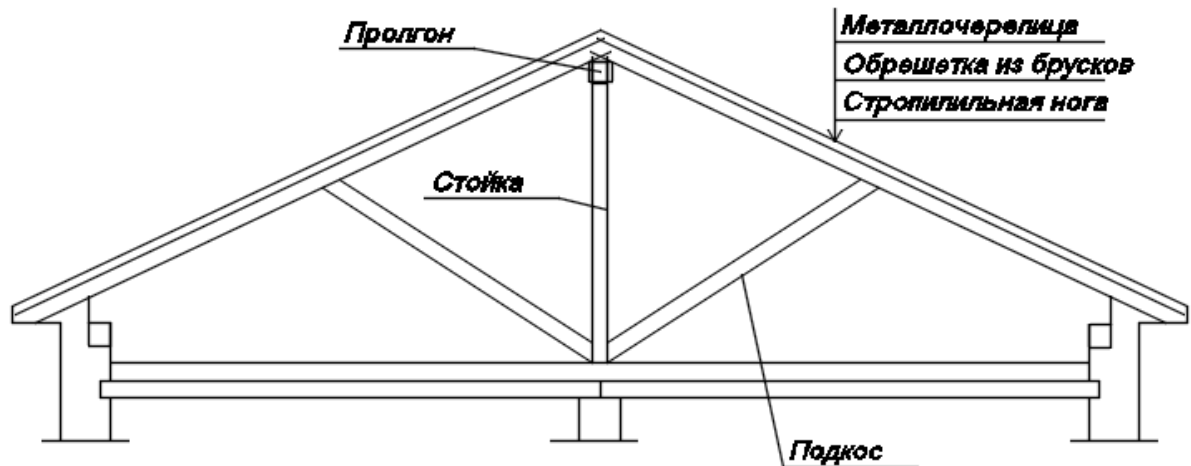


Рисунок 2.3 - Стропильная система

Общая длина стропильной ноги составляет:  $l = \frac{7}{0,87} = 8 \text{ м}$ .

Высота стропил в коньке  $h = (7)tg\alpha = 4,04\text{м}$ .

Подкос направлен под углом  $45^\circ$  к горизонту. Точка пересечения осей подкоса и стропильной ноги располагается на расстоянии  $L_2 = \frac{8}{1+tg30^\circ} = 2,93\text{м}$  от оси столба, тогда  $L_1 = 8 - 2,93 = 5,07 \text{ м}$  (см. рис. 4).

Угол между подкосом и стропильной ногой  $\gamma = 30^\circ + 45^\circ = 75^\circ$ .

Вычисляем нагрузку, приходящуюся на 1 погонный метр горизонтальной проекции стропильной ноги (табл. 2.2). Предварительно принимая сечение стропильной ноги (200×75) мм согласно [12].

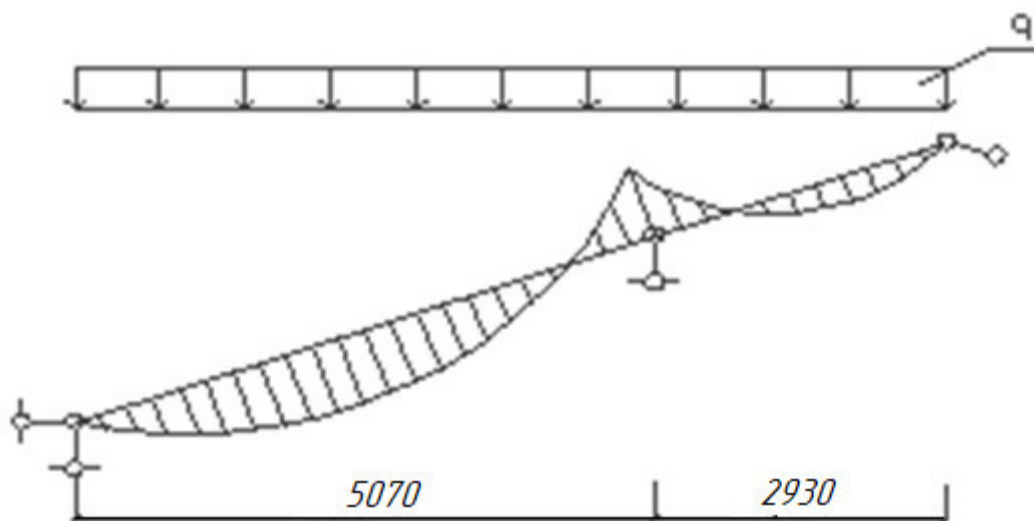


Рисунок 2.4 - Расчетная схема стропил



## 2.1.4 Сбор нагрузок на погонный метр стропильной ноги

Таблица 2.2 - Сбор нагрузок

Наименование и подсчет нагрузок	Нормативная нагрузка, Н/м	Коэффициент перегрузки	Расчетная нагрузка, Н/м
Постоянная:			
Металлочерепица $\delta=0,001\text{м}$ , $\rho=10\text{ кН/м}^3$	$(0,001 \cdot 10) / \cos 34 = 0,012$	1,1(табл.1[1])	0,013
Обрешетка из брусков 25*150 мм., шаг 350 мм. $\rho=5\text{ кН/м}^3$	$(0,025 \cdot 0,15 \cdot 5) / 0,35 \cdot \cos 34 = 0,04$	1,1(табл.1[1])	0,044
Стропильная нога сечением 200x50 мм., с шагом 1 м., $\rho=5\text{ кН/м}^3$	$(0,2 \cdot 0,05 \cdot 5) / 1 \cdot \cos 34 = 0,04$	1,1 (табл.1[1])	0,044
<b>Итого</b>	<b>0,092</b>		<b>0,101</b>
Временная:			
Снеговая	1,2	0,7 (п.5.7*[1])	0,84
	<b>1,29</b>		<b>0,941</b>

Получаем полную расчетную равномерно распределенную нагрузку на погонный метр  $q^p = 0,941\text{ кН/м}$ , нормативная нагрузка -  $q^h = 1,29\text{ кН/м}$ . В том числе постоянную  $g^p = 0,101\text{ кН/м}$ ,  $g^h = 0,092\text{ кН/м}$  и временную  $v^p = 0,84\text{ кН/м}$ ,  $v^h = 0,092\text{ кН/м}$ .

Стропильная нога работает как наклонная изгибаемая балка, опирающаяся на два прогона: коньковый и настенный (мауэрлат). Расчетная схема стропил выглядит, как балка на двух опорах, нагруженная по всей длине равномерно распределенной нагрузкой.

Составляющие расчетной нагрузки:

$$q_x = q \cdot \sin \alpha = 0,941 \cdot 0,5 = 0,471\text{ кН/м}$$

$$q_y = q \cdot \cos \alpha = 0,941 \cdot 0,87 = 0,819\text{ кН/м}$$

Максимальный расчетный изгибающий момент:

$$M_{\max} = \frac{q_y \cdot L_c^2}{8} = \frac{0,819 \cdot 8^2}{8} = 6,55\text{ кНм}$$

Расчетная продольная сила:

$$N = \frac{q_x \cdot L_c}{2} = \frac{0,471 \cdot 8}{2} = 1,88\text{ кН}$$

Условие прочности балки из пластичного материала (в нашем случае — дерева), испытывающей прямой поперечный изгиб в сочетании с осевым растяжением (сжатием), имеет следующий вид:

$$\sigma_{max} = \frac{N}{F_x} + \frac{M_{max}}{W_x} \leq R \quad (2.1)$$

Подставим известные нам значения усилий в формулу (2.1):

$$\frac{1,88 \cdot 10^3}{F_x} + \frac{6,55 \cdot 10^3}{W_x} \leq R = 13 \cdot 10^6 \text{ Па}$$

Из двух слагаемых левой части неравенства (1), первое по абсолютному значению меньше второго. Действительно, числитель второго слагаемого больше первого более чем в 2 раза, а отношение их знаменателей можно выразить следующей зависимостью:

$$\frac{W_x}{F} = \frac{(b \cdot h^2/6)}{(b \cdot h)} = \frac{h}{6}, \quad (2.2)$$

т.е. для наиболее употребительных размеров сечений деревянных элементов (стропил) момент сопротивления  $W_x$  численно меньше площади  $F$  в 25...50 раз. Вследствие этого сечение стропильных ног подбираем по второму слагаемому, но с небольшим запасом:

$$\frac{6,55 \cdot 10^3}{W_x} \leq R = 13 \cdot 10^3, \text{ тогда } W_x \geq \frac{6,55}{13 \cdot 10^3} = 504 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 = 504 \text{ см}^3,$$

где:  $W_{тр}$  – требуемый момент сопротивления сечения стропил.

По [3] подберем такие размеры поперечного сечения стропильных ног, при которых фактическая величина момента сопротивления сечения ( $W_x$ ) будет чуть больше требуемой величины ( $W_{тр}$ ). Данному условию удовлетворяет брус размером сечения  $b \times h = 5 \times 20$  см, расчетный момент сопротивления которого составляет:

$$W_x = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{5 \cdot 20^2 \cdot 10^{-6}}{6} = 504 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3 = 504 \text{ см}^3 > 356 \text{ см}^3.$$

Площадь будет равна  $F = b \times h = 5 \times 20 = 100$  см<sup>2</sup>.

Проверим условие прочности (1) для принятого сечения стропильных ног, подставив найденные значения  $W_x$  и  $F$  в выражение (2.2):

$$\frac{1,88 \cdot 10^3}{100 \cdot 10^{-4}} + \frac{6,55 \cdot 10^3}{504 \cdot 10^{-6}} = 12,76 \cdot 10^6 \leq R = 13 \cdot 10^6 \text{ Па} - \text{Условие выполнено.}$$

## 2.2 Расчет подстропильной конструкции

### 2.2.1 Расчет прогона

Прогон, поддерживающий наклонные стропила, опирается на внутренние стойки, расположенные вдоль здания в два ряда через  $L = 3,3$  м и усилен подкосами (рис. 2.5.). Шаг стропил  $B = 1,1$  м.

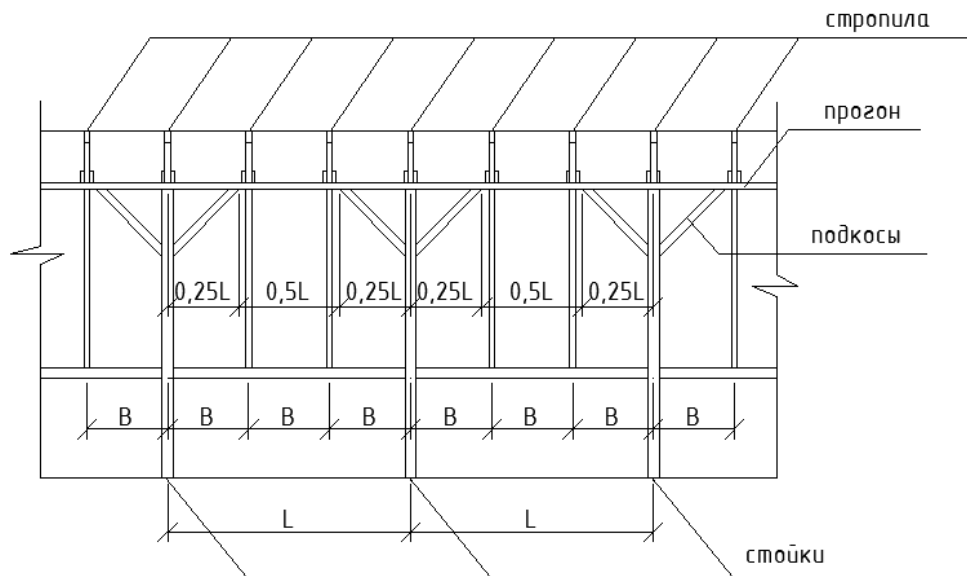


Рисунок 2.5- Подстропильная система

Т.к. усилие от стропильных ног, согласно расчетной схемы, является растягивающим, то для расчета прогона принимаем случай разрушения подкоса. И ведем расчет несущей способности от расчетной сосредоточенной нагрузки равной опорной реакции  $P = 11,19$  кН и собственного веса  $q = 0,15 \cdot 0,15 \cdot 500 \cdot 9,81 = 0,11$  кН/м.

Подкосы размещаем в четвертях пролета прогона. Тогда длина крайнего участка прогона  $l_1 = 0,25L = 0,25 \cdot 3,3 = 0,825$  м, а среднего участка -  $l_2 = 0,5L = 0,5 \cdot 3,3 = 1,65$  м. Угол наклона подкосов к горизонту  $45^\circ$  (см.рис. 2.3).

Прогон в расчетном отношении рассматриваем как трехпролетную неразрезную балку, нагруженную в среднем пролете двумя сосредоточенными силами  $P$  (рис.2.6.).

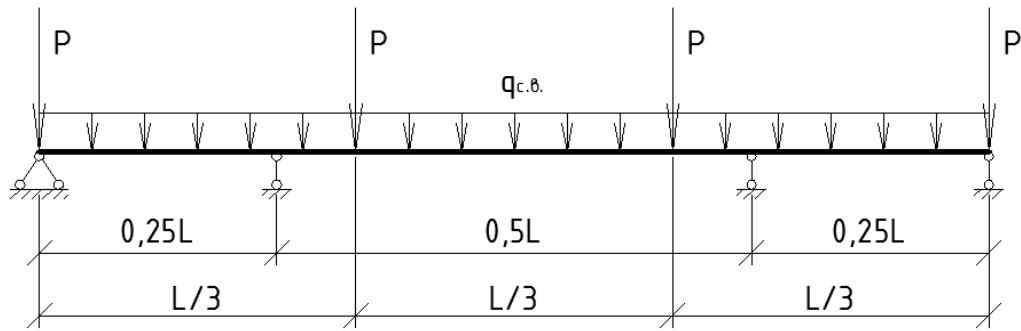


Рисунок 2.6 -Расчетная схема прогона

Построим эпюру моментов и найдем максимальный момент (рис.2.7).

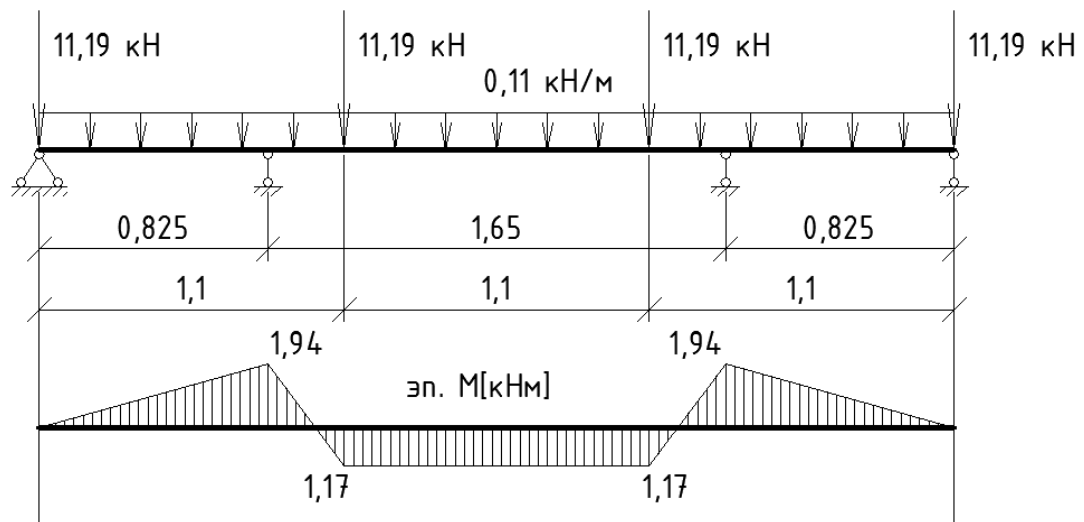


Рисунок 2.7- Эпюра моментов прогона

Максимальный момент равен 1,94 кНм и находится в месте опирания подкосов.

Принимаем прогон из бруса с размерами 150×150мм. Глубину верхней врубки подкоса в прогон и стойку принимаем 4 см (рис.2.7).

Момент инерции и момент сопротивления сложного сечения (см.рис.2.7):

$$\begin{aligned}
 I_x &= [(I_{x1} + A_1 a_1^2) - (I_{x2} + A_2 a_2^2)] \\
 &= \left[ \left( \frac{15^4}{12} + 15 \cdot 15 \cdot (-0,536)^2 \right) - \left( \frac{4^3 \cdot 5}{12} + 4 \cdot 5 \cdot (-6,036)^2 \right) \right] \\
 &= 3528,059 \text{ см}^4 = 3,528 \cdot 10^{-5} \text{ м}^4 \\
 W_x &= \frac{I_x}{y_{max}} = \frac{3,528 \cdot 10^{-5}}{8,036 \cdot 10^{-2}} = 4,39 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3
 \end{aligned}$$

**Изъято 2**

**страницы**

Определим гибкость элемента по формуле 9 [12]:

$$\lambda = \frac{l}{r} = \frac{3,2}{4,33 \cdot 10^{-2}} = 73,9$$

где  $l = 3,2$  м - расчетная длина стойки,

$$r = \sqrt{\frac{I_x}{A}} = \sqrt{\frac{15^4}{12 \cdot 15^2}} = 4,33 \text{ см - радиус инерции сечения.}$$

Тогда коэффициент продольного изгиба определим по формуле 8 [12], т.к.  $\lambda = 73,9 > 70$ :

$$\varphi = \frac{A}{\lambda^2} = \frac{3000}{73,9^2} = 0,549$$

где  $A = 3000$  - коэффициент для древесины п.4.3. [12].

Проверка прочности:

$$\frac{N}{\varphi F_{\text{расч}}} = \frac{4,8 \cdot 10^3}{0,549 \cdot 0,0225} = 0,389 \text{ МПа} \leq R_c = 15 \text{ МПа}$$

Условие прочности выполняется.

Где расчетное сопротивление сжатию древесины вдоль волокон  $R_c = 15$  МПа по табл.3 [3] и  $F_{\text{расч}} = 0,15 \cdot 0,15 = 0,0225 \text{ м}^2$  - площадь поперечного сечения стойки.

### 2.2.3 Расчет подкоса (прогон - стойка)

Расчетная дна подкоса  $l = 1,16$  м. Сжимающее усилие  $N = 13,68$  кН. Площадь сечения (100×50) мм.

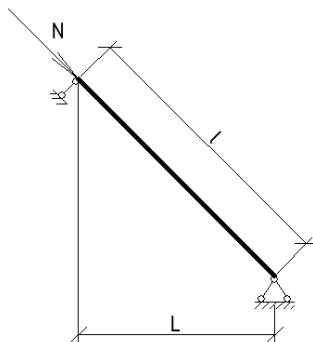


Рисунок 2.9 - Расчетная схема подкоса прогона

Проверим прочность:

$$\frac{N}{F_{\text{расч}}} = \frac{13,68 \cdot 10^3}{0,1 \cdot 0,05} = 2,736 \text{ МПа} \leq R_c = 13 \text{ МПа}$$

Условие прочности выполняется.

Где расчетное сопротивление сжатию древесины вдоль волокон  $R_c = 15 \text{ МПа}$  по табл.3 [12].

#### 2.2.4 Расчет подкоса (стропильная нога-лежень)

Принимаем подкос из двух досок сечением (50×150) мм расстояние между ними равно толщине стропильной ноги 75 мм. Расчетное нормальное усилие  $N = 8,78 \text{ кН}$ , расчетная схема на (рис. 7)

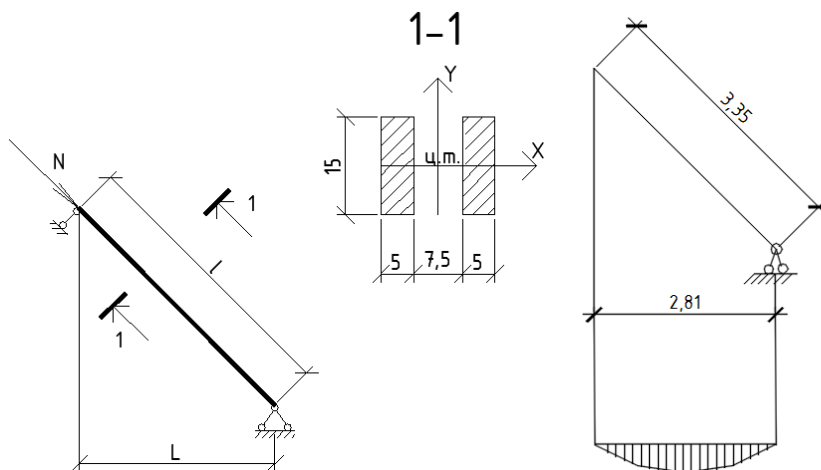


Рисунок 2.10 - Расчетная схема подкоса стропильной ноги

Определим гибкость элемента по формуле 9 [12]:

$$\lambda = \frac{l}{r} = \frac{3,35}{4,33 \cdot 10^{-2}} = 77,37$$

где  $l = 3,2 \text{ м}$  - расчетная длина стойки,

$$r = \sqrt{\frac{I_x}{F}} = \sqrt{\frac{2,813 \cdot 10^{-5}}{0,015}} = 4,33 \text{ см} - \text{радиус инерции сечения,}$$

$$I_x = [(I_{x1} + A_1 a_1^2) + (I_{x2} + A_2 a_2^2)] = \frac{15^3 \cdot 5}{12} + \frac{15^3 \cdot 5}{12} = 2812,5 \text{ см}^4$$

$$= 2,813 \cdot 10^{-5} \text{ м}^4$$

$$F = 0,15 \cdot 0,05 \cdot 2 = 0,015 \text{ м}^2$$

Тогда коэффициент продольного изгиба определим по формуле 8 [12], т.к.

$$\lambda = 73,9 > 70: \quad \varphi = \frac{A}{\lambda^2} = \frac{3000}{77,37^2} = 0,501$$

где  $A = 3000$  - коэффициент для древесины п.4.3. [12].

Проверка прочности:

$$\frac{N}{\varphi F_{\text{расч}}} = \frac{8,78 \cdot 10^3}{0,501 \cdot 0,015} = 1,158 \text{ МПа} \leq R_c = 13 \text{ МПа}$$

Условие прочности выполняется.



**Изъято 2**

**страницы**

$$e = \frac{n}{1-n} = \frac{0,398}{1-0,398} = 0,66 \quad (3.7)$$

3. Определяем полную влагоемкость  $w_{sat}$ :

$$w_{sat} = \frac{e \cdot \rho_w}{\rho_s} = \frac{0,66 \cdot 1}{2,66} = 0,249 \quad (3.8)$$

4. Степень влажности  $S_r$  определяется по формуле 2 [16]:

$$S_r = \frac{\omega \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w} = \frac{0,16 \cdot 2,66}{0,66 \cdot 1} = 0,645 \quad (3.9)$$

где  $w$  – влажность природная,  $w=0,16$ ;

$\rho_s$  – среднее значение плотности частиц грунта, для супеси  $\rho_s=2,66$  т/м<sup>3</sup>;

$\rho_w$  – плотность воды, равная 1т/м<sup>3</sup>;

$e$  – коэффициент пористости.

5. По таблице 27 [16] определяем характеристики грунтов при коэффициенте пористости  $e=0,66$ :

$c_n$  – нормативное значение удельного сцепления,  $c_n=1$  кПа;

$\varphi_n$  – угол внутреннего трения,  $\varphi_n = 40^0$ ;

$E$  – модуль деформации,  $E=25$  МПа.

6. Определяем расчетное сопротивление  $R_0$  грунтов при  $e=0,66$ , по таблице 48 [16] методом линейной интерполяции  $R_0= 380$  кПа.

2) Суглинок лессовидный

Определяем исходные и классификационные характеристики грунтов по таблице 8 [16]:

1. Определяем плотность сухого грунта  $\rho_d$ :

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+\omega} = \frac{1,78}{1+0,11} = 1,6 \text{ т/м}^2$$

(3.10)

где  $\rho$  - плотность грунта,  $\rho=1,78$  т/м<sup>2</sup>;

$\omega$  – влажность природная,  $\omega=0,11$ .

2. Определяем пористость  $n$ :

$$n = 1 - \frac{\rho_d}{\rho_s} = 1 - \frac{1,6}{2,7} = 0,407 \quad (3.11)$$

3. Определяем коэффициент пористости  $e$ :

$$e = \frac{n}{1-n} = \frac{0,407}{1-0,407} = 0,686 \quad (3.12)$$

4. Определяем полную влагоемкость  $w_{sat}$ :

$$w_{sat} = \frac{e \cdot \rho_w}{\rho_s} = \frac{0,686 \cdot 1}{2,7} = 0,25 \quad (3.13)$$

5. Определяем показатель текучести по формуле 4 [16]:

$$I_L = (w - w_P)/(w_L - w_P) = (0,11 - 0,2)/(0,32 - 0,20) = 0,11 \quad (3.14)$$

где  $w$  – влажность природная,  $w=0,11$ ;

$w_L$  – влажность на границе текучести,  $w_L=0,32$ ;

$w_P$  – влажность на границе пластичности (раскатывания),  $w_P=0,20$ .

6. Определяем разновидность пылевато-глинистых грунтов по показателю текучести  $I_L$  по таблице 13 [16]:  $0 \leq I_L = 0,11 \leq 0,25$ , следовательно, суглинки, глины полутвердые.

7. Определяем число пластичности:

$$I_P = w_L - w_P = 0,32 - 0,2 = 0,12 \quad (3.15)$$

где  $w_L$  – влажность на границе текучести,  $w_L=0,32$ ;

$w_P$  – влажность на границе пластичности (раскатывания),  $w_P=0,2$ .

8. Степень влажности  $S_r$  определяется по формуле 2 [16]:

$$S_r = \frac{\omega \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w} = \frac{0,11 \cdot 2,7}{0,686 \cdot 1} = 0,43 \quad (3.16)$$

где  $w$  – влажность природная,  $w=0,11$ ;

$\rho_s$  – среднее значение плотности частиц грунта, для суглинка  $\rho_s= 2,7$  т/м<sup>3</sup>;

$\rho_w$  – плотность воды, равная 1т/м<sup>3</sup>;

$e$  – коэффициент пористости.

9. По таблице 27 [16] определяем характеристики грунтов при коэффициенте пористости  $e=0,85$ :

$c_n$  – нормативное значение удельного сцепления,  $c_n=9$ кПа;

$\varphi_n$  – угол внутреннего трения,  $\varphi_n = 18^0$ ;

$E$  – модуль деформации,  $E=10$  МПа.

10. Определяем расчетное сопротивление  $R_0$  просадочных грунтов при показателе текучести  $\rho_d=1,6$ , по таблице 48 [16] методом линейной интерполяции  $R_0= 333$  кПа.

Поэлементная оценка геологических условий каждого разведанного инженерно-геологического элемента (ИГЭ)

ИГЭ-1 – песок, маловлажный  $S_r=0,645$ ,  $R_0=380\text{кПа}$ ,  $E=25\text{МПа}$  - пригоден в качестве естественного основания;

ИГЭ-2 – суглинок  $I_L=0,11$ , маловлажные  $S_r=0,43$ ,  $R_0=333\text{кПа}$ ,  $E=10\text{МПа}$  – возможно его использование в качестве основания.

### 3.1.2 Определение глубины сезонного промерзания грунтов

Найдём расчётную глубину сезонного промерзания

Определяем расчетную глубину промерзания грунтов по ф.3[15]:

$$d_f = k_h \times d_{fn}, \quad (3.17)$$

где  $k_h=0,5$  – коэффициент, учитывающий тепловое влияние сооружений, принимается по т.1 [5];

$$d_f = 0,5 \times 2,9 = 1,45\text{м}$$

### 3.1.3 Выбор типа фундаментов и основания

Проанализированы инженерно-геологические условия площадки строительства, по результатам которых были подобраны три типа фундаментов:

1 тип: Ленточный фундамент.

Совокупность таких факторов, как малая этажность здания, сейсмичность района – указывают на то, что устройство ленточных фундаментов является целесообразным решением. Достоинства ленточных фундаментов — это значительное сокращение сроков возведения, простота сооружения.

2 тип: Столбчатые фундаменты мелкого заложения.

Применение столбчатого фундамента целесообразно при легких зданиях. Столбчатый фундамент в разы сэкономит деньги при малой нагрузке от сооружения. Общие положения характерные для изготовления фундаментов: оценка грунтов, глубины промерзания, наличия грунтовых вод и коммуникаций,

подготовительные работы, установка опалубки, заливка бетона. Основной тип столбчатых фундаментов, применяемый в массовом строительстве - это монолитные железобетонные фундаменты. Стоимость столбчатого фундамента составят не более 15-18% в то время, когда стоимость фундаментов других типов составляет 15-30% от стоимости всего строения.

Плюсы:

- простота проведения работ – возвести столбчатый фундамент из сборных элементов (кирпич, блоки) может даже непрофессионал;
- экономичность - данный вид фундамента выгодно отличается от других видов подобных сооружений;
- короткий срок строительства - для того, чтобы возвести столбчатый фундамент под дом размером 6х6 м уйдет не более 2 дней;
- нет необходимости в гидроизоляции фундамента - в гидроизоляционной защите столбы не нуждаются;
- возможность высоко приподнять строение - уровень пола 1-го этажа при желании можно приподнять на любую высоту и тем самым, например, оградиться от паводковой воды;
- простота прокладки коммуникаций - столбы практически не вносят корректировки в план и глубину заложения подземных коммуникаций.

Минусы:

- возможность неравномерной усадки - в случае разности плотности грунта под основанием столбов, строение может покоситься на бок. В результате этого, как минимум, будут плохо открываться двери и окна;
- ограниченность применения - такие фундаменты больше подходят для домов из бревна, бруса, пиломатериала ("каркасники"). Для сооружений из сборных элементов его редко когда применяют. В первую очередь это связано с тем, что по оголовку придется делать железобетонный ростверк;
- отсутствие подвала - для устройства подвала потребуется возводить дополнительные конструкции;

- ограниченность использования при высоком уровне грунтовых вод - при таких условиях можно закладывать только железобетонные столбы с подошвой на глубину промерзания грунта. В противном случае из-за постоянного подмыва столбов, они сильно просядут;

- подходит не для всех грунтов - столбчатый фундамент нельзя устраивать на слабонесущих грунтах. Кроме того, здесь стоит отметить, что столбы мелкого заложения не рекомендуется устанавливать в пучинистых грунтах.

### 3 тип: Свайный

#### Плюсы:

1. Высокая несущая способность;
2. Долговечность;
3. Прочность;
4. Возможность использовать сваю-колонну как колонну первого этажа;
5. Экономичность (использование одно свайного фундамента).

#### Минусы:

1. Необходимо гарантировать точность забивки сваи (отклонения по оси  $\pm 3$  см);
2. Соответствие проектным отметкам с точностью  $\pm 2$  см;
3. Сотрясения грунта при забивке могут вызвать трещины в соседних зданиях.

Рассмотрев данные варианты фундаментов, сравнив их основные достоинства и недостатки, было решено произвести расчеты столбчатого фундамента на естественном основании и свайного.

По результатам анализа вариантов фундаментов, для сравнения был выбран третий тип фундаментов свайные.

### 3.2 Сбор нагрузок на проектируемый фундамент

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок на среднюю колонну

Вид нагрузки	Нормативная $\frac{кН}{м^2}$	$\gamma_f > 1$ табл.7.1 [2]	Расчетная $\frac{кН}{м^2}$
1	2	3	4
<b>Постоянная нагрузка <math>P_d</math></b>			
1.11 Покрытие: Железобетонная плита: $\delta=0,2м$ $\rho = 25 \frac{кН}{м^3}$	5,5	1,2	6,6
- Пароизоляция (1слой рубероида) $\delta=0,01м, \rho = 6 \frac{кН}{м^3}$	0,06	1,2	0,072
- теплоизоляция – полистиролбетон модифицированный на шлакопортландцементе $\rho = 3 \frac{кН}{м^3} \delta=0,25м$	0,51	1,2	0,612
- цем. песч. стяжка: $\delta=0,05м \rho = 18 \frac{кН}{м^3}$	0,9	1,3	1,17
<b>Итого</b>	6,97	-	8,454
<b>Перекрытие:</b>			
- Ж\б плита: $\rho = 25 \frac{кН}{м^3}, \delta = 220мм.$	5,5	1,2	6,6
- керамзитобетон класса В7,5, $\delta = 50мм., \rho = 12 \frac{кН}{м^3}$	0,6	1,3	0,78
- цементно-песчаная стяжка М150, $\delta = 20мм., \rho = 15 \frac{кН}{м^3}$	0,3	1,3	0,39
- керамическая плитка, $\delta = 13мм., \rho = 18 \frac{кН}{м^3}$	0,234	1,2	0,2808
<b>Итого</b>	6,634	-	8,05
<b>Временная нагрузка <math>P</math></b>			
-временная нагрузка $3 \text{ кН/м}^2$ , табл. 8.3 [2]	3	1,2 (п.8.2.2. [2])	3,6
длительно действующая нагрузка, $:P_t \frac{2}{3} P$	2	1,2 (п. 8.2.2)[2]	2,4
кратковременная нагрузка, $P_t : \frac{1}{3} P$	1	1,2 (п. 8.2.2)[2]	1,2
<b>Итого</b>	3	-	3,6

Подсчет суммарной нагрузки для расчетов по второй группе предельных состояний (по деформациям) на 1 п.м. фундамента при  $\gamma_f = 1$ .

( $A_{гр}=60,0м^2$ ):

$$N_{II}=(N_{\text{пост}}^n+q_{\text{покp}}^n+q_{\text{пер}}^n*n_{\text{пер}})*A_{\text{гр}}+N_2*n_{\text{пер}}+N_3+N_2=$$

$$(14,2+1,062+2,8*2)*6,0+4,1+22,57*2+1,71+28=20,86*6,4+4,1+45,14+1,71+28=17$$

2кН/м. (3.18)

Подсчет суммарной нагрузки для расчетов по первой группы предельных состояний на 1 п.м. фундамента:

$$N_{PI}=(N_{\text{пост}}^p+q_{\text{покp}}^p+q_{\text{пер}}^p*n_{\text{пер}})*A_{\text{гр}}+N_1+N_2*n_{\text{пер}}+N_3+N_2=$$

$$(16,2+1,53+3,36*2)*3,2+4,51+24,8*2+1,88+30,8=24,8*3,2+4,51+49,6+1,88+30,8=$$

111 кН/м. (3.19)

$$\text{где } q_{\text{покp}}^p = q_{\text{cd}}^p*\psi_2 + q_{\text{ld}}^p*\psi_1 = 1,17*0,9+0,5*0,95=1,53 \text{ кН/м}^2 \quad (3.20)$$

$$q_{\text{пер}}^p = q_{\text{cd}}^p*\psi_2 + q_{\text{ld}}^p*\psi_1 = 1,2*0,9+2,4*0,95=3,36 \text{ кН/м}^2 \quad (3.21)$$

### 3.3 Расчёт свайного фундамента на бурозабивных сваях

Определение несущей способности свай.

Несущая способность бурозабивных свай по материалу в большинстве случаев больше, чем по грунту, поэтому определяем несущую способность принятой сваи только по грунту.

Несущая способность бурозабивных свай рассчитывается по формуле:

$$F_d=\gamma_c(\gamma_{\text{CR}}R*A+U\Sigma\gamma_{\text{cf}}*f_i*h_i), \text{ где}$$

$\gamma_c=1$  – коэффициент условий работы сваи в грунте (для забивания  $\gamma_c=1$ );

$\gamma_{\text{CR}}=1$ ,  $\gamma_{\text{cf}}=1$  – коэффициент условий работы грунта под нижним концом и на боковой поверхности;

$A=0,09\text{м}^2$  – площадь опирания сваи на грунт,  $\text{м}^2$  ( $A=0,3*0,3=0,09\text{м}^2$ );

$U=3,6\text{м}$  – наружный периметр поперечного сечения сваи ( $U=0,3*12=3,6\text{м}$ );

$R=3200$  кПа – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, определяемое по т.9.1(4) с помощью интерполирования, в зависимости от вида грунта, его состояния и глубины заложения несущего слоя.

$h_i$  – толщина  $i$ -ого слоя грунта основания, соприкасающаяся с боковой поверхностью сваи (м);

$f_i$  – расчетное сопротивление  $i$ -ого слоя грунта основания на боковой поверхностью сваи, кПа, определяемое по т.7.2(9) в зависимости от показателя



текучести  $I_L$  и глубины расположения середины  $i$ -ого слоя  $z$ .

Разделим слои, которые проходит свая, на слои толщиной  $< 2$  м и вычислим их расчетные сопротивления на боковой поверхности сваи.

Получаем следующие слои:

1-й слой – супесь твердая,  $h=1,8$  м,  $z=2,2$  м,  $I_L < 0$ ,:

На глубине  $z_1=1,0$  м-  $f_1=42$  кПа

На глубине  $z_2=2,2$  м-  $f_1=42,81$  кПа

2-й слой – галечник с песчаным заполнителем,  $h=15$  м,  $z=17,2$  м,  $I_L < 0$ , поэтому  $f_i$  как для пылеватых песков средней крупности:

На глубине  $z_1=2,2$  м-  $f_1=26,2$  кПа

На глубине  $z_2=15$  м-  $f_1=22,74$  кПа

Несущая способность сваи составит:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{CR} R \cdot A + U \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i) = 1 (1 \cdot 3200 \cdot 0,09 + 1 \cdot 3,6 (22,74 \cdot 15 + 26,2 \cdot 2,2 + 42,81 \cdot 2,2 + 42 \cdot 1)) = 797,4 + 439,92 = 1232,32 \text{ кН.}$$

Расчетное сопротивление сваи (расчетная нагрузка):

$$P_c = F_d / \gamma_k = 1232,32 / 1,4 = 880,23 \text{ кН, где}$$

$\gamma_k$  – коэффициент надежности назначаемый в зависимости от способа определения несущей способности сваи (если она определена расчетом, то  $\gamma_k=1,4$ ).

Проверка сваи по несущей способности

Определяем нагрузку, приходящуюся на одну сваю.

Производим проверку условия  $N < P$ :

$$N = 108,76 \text{ кН} < P = 880,23 \text{ кН. Условие выполняется.}$$

Свайные фундаменты рационально применять при большей толщине слабых грунтов, залегающих сверху, а также при высоком горизонте грунтовых вод и при глубоком промерзании грунтов, для понижения трудоемкости, увеличения степени механизации работ нулевого цикла и экономической их целесообразности.

### 3.4 Расчет свайного фундамента

#### 3.4.1 Расчёт свайного фундамента под среднюю колонну

Обоснование глубины заложения ростверка.

Глубину заложения назначаем по значениям нормативной и расчётной глубины промерзания, а также в зависимости от функционального назначения здания.

Определим расчетную глубину сезонного промерзания грунта  $d_f$ , согласно формуле 5.4 [15]:

$$d_f = d_{fn} = 1,7,$$

где  $d_{fn} = 2,3$  м – нормативная глубина промерзания песчаного грунта.

Согласно материалам инженерно-геологических изысканий, глубина залегания грунтовых вод от планировочной отметки  $d_{\omega} = 13$  м (см. рис.1).

$$13 > 2,3 + 2 = 4,3$$

Глубина заложения фундамента не зависит от  $d_f$  (таблица 5.3 [1]).

Т.к. здание не имеет подвал, глубина залегания верха ростверка 0,3 м от планировочной отметки, что меньше  $d_{fn} = 1,7$  м. Отметка верха ростверка соответствует абсолютной отметке 260,5 м.

#### 3.4.2 Выбор типа сваи, определение несущей способности сваи

Принимаем сваи марки С30.30 (табл.1[19]) длиной 12000 мм, сечением 300x300 мм, длиной острия 250 мм под среднюю и промежуточную колонны; сваи марки С30.30 (табл.1[19]) длиной 12000 мм. Класс бетона В15, класс бетона по морозостойкости F100, по водонепроницаемости W6 (прил. 2. табл. 6 [19]).

Несущая способность  $F_d$  висячей забивной сваи, работающей на сжимающую нагрузку, следует определять как сумму расчётных сопротивлений грунтов основания под нижним концом и на её боковой поверхности:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} RA + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i) \quad (51)$$

где  $\gamma_c = 1$  – коэффициент условий работы сваи в грунте;

$R = 6200 \text{ кН/м}^2$  (по табл. 7.2 [17]) - расчётное сопротивление грунта под нижним концом сваи (под среднюю и промежуточную колонны);

$A = 0,3 * 0,3 = 0,09 \text{ м}^2$  - площадь опирания сваи на грунт;

$u = 0,3 * 4 = 1,2 \text{ м}$  - наружный периметр поперечного сечения ствола сваи;

$f_i = 48 \text{ кПа}$  (табл. 7.3 [17]) - расчётное сопротивление  $i$  – го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи;

$h_i = 2,0 \text{ м}$  - толщина  $i$  – го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи;

$\gamma_{cR} = 1, \gamma_{cf} = 1$  (табл. 7.4 [17]) - коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на расчётные сопротивления грунта.

$$F_d = 1 * (1 * 6200 * 0,09 + 1,2(48 * 2,0 + 62 * 2,0)) = 822 \text{ кН} \quad (3.29)$$

Несущую способность сваи по грунту основания рассчитаем из условия:

$$N \leq \frac{\gamma_0 F_d}{\gamma_n \gamma_k} = \frac{1,15 * 822}{1,2 * 1,4} = 562,7, \quad (3.30)$$

где  $N$  - расчётная нагрузка, передаваемая на сваю;

$F_d = 822 \text{ кН}$  - несущая способность грунта основания одиночной сваи (несущая способность сваи);

$\gamma_0$  – коэффициент условий работы, учитывающий повышение однородности грунтовых условий при применении свайных фундаментов, принимаемый равным  $\gamma_0 = 1$  при односвайном фундаменте и  $\gamma_0 = 1,15$  при кустовом расположении свай;

$\gamma_n = 1,2$  - коэффициент надёжности по назначению сооружения;

$\gamma_k = 1,4$  - коэффициент надёжности по грунту.

Определение количества свай, конструирование ростверка, определение сопротивления под подошвой грунта.

В соответствии с конструктивными требованиями зададимся шагом свай, приняв его равным  $a = 3d = 3 * 0,3 = 0,9\text{м}$  (п. 8.13 [17]).

Далее рассчитаем требуемое число свай в фундаменте

$$n = \gamma_k N / F_d, \quad (3.31)$$

$$n = 1,4 * \frac{900}{822} = 1,53 \quad (3.32)$$

Окончательно принимаем число свай в фундаменте равным 2 под колонны.

Высоту ростверка найдём по формуле (4.1.4)

$$h_p = -\frac{d}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{d^2 + \frac{N}{kR_{bt}}} \quad (3.33)$$

где  $d$ - ширина сваи;

$N$  - усилие, приходящееся на одну сваю;

$k$  – коэффициент, принимаемый равным 1;

$R_{bt} = 0,75$  МПа для В15 [17] - расчётное сопротивление бетона осевому растяжению.

$$h_p = -\frac{0,3}{2} + \frac{1}{2} \sqrt{0,3^2 + \frac{900}{1*750}} = 0,42\text{м} \quad (3.34)$$

По конструктивным требованиям высота ростверка должна быть не менее

$$h_p = 0,1 + 0,25 = 0,35 \text{ м},$$

где 0,1м – величина заделки сваи в ростверк.

Принимаем высоту ростверка 0,5м. Расстояние от сваи до края ростверка примем 0,15м, исходя из конструктивных требований.

Найдём вес ростверка  $G_3 = 25 * 0,5 * 1,3 * 0,6 = 9,75$  кН

Определим нагрузку, приходящуюся на одну сваю (под средней колонной):

$$F = \frac{N + G_{гр} + G_3}{n} = \frac{(900 + 9,75)}{2} = 455 \text{ кН} \quad (3.35)$$

Найдём осредненный угол внутреннего трения грунтов по формуле

$$\varphi_{II\text{ср}} = \frac{\varphi_{II1}l_1 + \varphi_{II2}l_2 + \dots + \varphi_{II n}l_n}{l_1 + l_2 + \dots + l_n}, \quad (3.36)$$

где  $\varphi_{II n}$  - угол внутреннего трения  $n$ -го слоя грунта;

$l_n$  - мощность  $n$ -го слоя грунта.

$\varphi_{II} = 19^\circ$  – угол внутреннего трения для суглинка (табл. 1)

$$\alpha = \frac{\varphi_{IIcp}}{3} = \frac{18 \cdot 6}{3} = 36^\circ \quad (3.37)$$

Найдём ширину условного фундамента:

$$B_{yc} = 1,2 + 0,35 + 2(0,6) \cdot \tan 36^\circ = 1,0 \text{ м.} \quad (3.38)$$

Найдём вес свай:

$$G_1 = 3 \cdot (3 \cdot 1,0 + 0,5) = 11,5 \text{ кН.} \quad (3.39)$$

Давление под подошвой условного фундамента найдём по формуле:

$$p_{cp} = \frac{900 + 9,75 + 11,5}{1,0 \cdot 1,0} = 922 \text{ кН} \quad (3.40)$$

Найдём расчетное сопротивление грунта основания R.

При этом предварительно зададим ширину подошвы фундамента  $b=1,0$  м.

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d \gamma'_{II} + M_c c_{II}] = \frac{1,4 \cdot 1,36}{1} [2,46 \cdot 1 \cdot 1,3 \cdot 9,8 + 10,85 \cdot 2,5 \cdot 20 + 11,25 \cdot 0] = 1090,3 \text{ кН,} \quad (3.41)$$

где  $\gamma_{c1} = 1,4$   $\gamma_{c2} = 1,36$  – коэффициенты условий работы, принимаемые по таблице 5.4 [17];

$k = 1$  – коэффициент, учитывающий прочностные характеристики грунта;

$M_\gamma = 2,46$ ,  $M_q = 10,85$ ,  $M_c = 11,25$  – коэффициенты, принимаемые по таблице 5.5 [17];

$k_z$  – коэффициент, принимаемый равным 1 при  $b < 10$  м;  $k_z = \frac{z_0}{b} + 0,2$  при  $b \geq 10$  м (здесь  $z_0=8$  м);

$b = 1,3$  – ширина подошвы фундамента;

$\gamma_{II} = 9,8 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$  – осреднённое расчётное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента;

$\gamma'_{II} = 20 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$  – то же, залегающих выше подошвы фундамента;

$c_{II} = 0$  – расчётное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа;

$d = 2,5$  м – приведенная глубина заложения наружных и внутренних фундаментов;

Основное условие при расчете свайного фундамента по второй группе предельных состояний удовлетворяется:

$$p_{cp} = 922 \text{ кН} < R = 1090,3 \text{ кН}$$

### 3.4.3 Расчёт осадок фундамента под колонну

Определим ординаты эпюры вертикальных напряжений от действия собственного веса грунта и вспомогательной эпюры  $0,2 * \sigma_{zg}$ :

$$\sigma_{zg} = \sum_{i=1}^n \gamma_i * h_i ,$$

где  $n$  - число слоёв грунта, от веса которых определяется напряжение;

$\gamma_i$  -удельный вес грунта  $i$  – го слоя;

$h_i$  - толщина  $i$  – го слоя.

1 на поверхности земли:

$$\sigma_{zg} = 0; 0,2 * \sigma_{zg} = 0;$$

2 на уровне условной точки 1:

$$\sigma_{zg0} = 0 + 20 \cdot 0,5 = 10; 0,2 * \sigma_{zg0} = 2;$$

3 на уровне контакта первого и второго слоев грунта:

$$\sigma_{zg1} = 10 + 20 \cdot 5,5 = 120; 0,2 * \sigma_{zg1} = 24;$$

4 на уровне слоев грунта с учётом взвешивающего действия воды:

$$\sigma_{zg2} = \sigma_{zg3} + 2,5 * \gamma_{sb}; \gamma_{sb} = \frac{\gamma_s - \gamma_B}{1+e} ,$$

где  $\gamma_{sb}$  – удельный вес грунта с учетом взвешивающего действия воды;

$\gamma_B$  - удельный вес воды;

$e$  -коэффициент пористости.

$$\gamma_{sb} = \frac{\gamma_s - \gamma_B}{1+e} = \frac{21 - 10}{1+0} = 11 \text{ кН} \quad (3.42)$$

$$\sigma_{zg3} = 59,72 + 0,7 * 11 = 67,42 \text{ кН}; 0,2 * \sigma_{zg4} = 13,48 \text{ кН};$$

5 на уровне контакта грунтовых вод:

$$\sigma_{zg4} = 67,42 + 21 \cdot 0,9 = 86,32; 0,2 * \sigma_{zg3} = 17,26;$$

Полученные значения ординат эпюры вертикальных напряжений и вспомогательной эпюры перенесём на геологический разрез (рис.6).

$$P_0 = p - \sigma_{zg3} = 244,36 - 67,42 = 176,94 \text{ кН} \quad (3.43)$$

Чтобы избежать интерполяции по табл. 2.1 [17], зададимся соотношением  $m = 0,8$ , тогда высота элементарного слоя грунта равна:

$$h_i = \frac{0,8 * 1,2}{2} = 0,48 \text{ м} \quad (3.44)$$

Условие  $h_i = 0,48 \leq 0,4b = 0,4 * 1,2 = 0,48$  выполняется.

Нижнюю границу сжимаемой толщи находим по точке пересечения вспомогательной эпюры и эпюры дополнительного напряжения (рис.6), т. к. для вычисления осадок необходимо выполнение условия  $\sigma_z \leq 0,2 * \sigma_{zg}$ . Из рисунка 6 видно, что эта точка пересечения соответствует мощности сжимаемости толщи  $H = 3,54$  м.

Таблица 3.4 – К расчету осадок фундаментов

Наименование грунта	z, м	$m = 2z/b$	$\alpha$ (табл.2.1[6])	$\sigma_z = \alpha P_0$ , кН	E, кН (табл.1)
1	2	3	4	5	6
Песок средней плотности	0	0	1	235,36	25000
	0,48	0,8	0,800	208,95	
	0,96	1,6	0,449	117,27	
	1,44	2,4	0,257	67,13	
	1,92	3,2	0,160	41,79	
	2,4	4,0	0,108	28,21	
	2,88	4,8	0,077	20,11	
	3,36	5,6	0,058	15,15	
	3,84	6,4	0,045	11,75	

Вычислим осадку фундамента:

$$s = \beta \sum_{i=1}^n \frac{h_i \sigma_{zpi}}{E_{oi}}, \quad (3.45)$$

где  $\beta$  - безразмерный коэффициент равный 0,8;

$h_i = 0,48$  м - толщина элементарного слоя;

$\sigma_{zpi}$  - среднее арифметическое напряжение в элементарном слое;

$E_{oi}$  - модуль общей деформации.

$$S = \frac{0,48 \cdot 0,8}{25000} * \left( \frac{261,19 + 208,95}{2} + \frac{208,95 + 117,27}{2} + \frac{117,27 + 67,13}{2} + \frac{67,13 + 41,79}{2} + \frac{41,79 + 28,21}{2} + \frac{28,21 + 20,11}{2} + \frac{20,11 + 15,15}{2} + \frac{15,15 + 11,75}{2} \right) = 0,85 \text{ cm} < 8 \text{ cm} \quad (3.46)$$

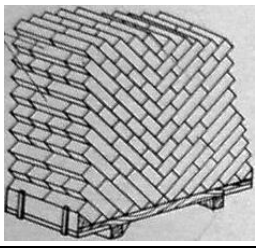
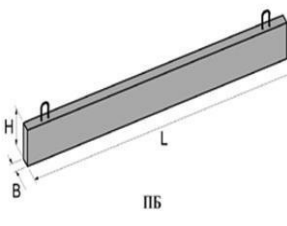
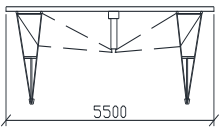



## 4 Технология и организация строительного производства

### 4.1 Спецификация сборных элементов

Таблица 4.1 - Спецификация сборных элементов

№	Наименование элемента	Марка элемента	Эскиз	Кол-во шт.	Масса 1 – го элем	Масса всех элем.
1	Фундаментные блоки под колонны	ФБ.15		45	1,0	45
2	Железобетонная колонна	1КВД42.1		45	1,6	72
3	Железобетонный ригель	Р 6.60		14	1,7	23,8
4	Плиты покрытия и перекрытия	1ПК60.15	6000x1500x220 мм 	120	2,5	300
5	Лестничные площадки	2ЛП 22.12-4П серия 1.252-3 выпуск 1		14	0,84	11,76
6	Лестничный марш	1ЛМ 33.15.22-4 серия 1.252-3 выпуск 1		14	1,5	21

7	Кирпич ГОСТ 530-2012	M150		47524 0	0,003 5	1663,3
8	Перемычки	4ПФ9-2 4ПФ14-4 1ПП12-3 1ПФ9-2		6 34 8 27	0,043 0,073 0,072 0,035	0,258 2,482 0,576 0,945
9	Шарнирно-панельные подмости	ИПП-1		4	0,245	0,98
10	Двери	ГОСТ 6629-74		57	0,008	0,465
11	Окна	ГОСТ11214-86		25	0,048	1,2

## 4.2 Ведомость подсчета объемов работ

Таблица 4.2 - Сводная ведомость объемов работ

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Примечание
		Ед. изм.	Кол-во	
	<u>Земляные работы</u>			
1	Планировка строительной площадки	100 м <sup>2</sup>	24	См. табл. 4.3
2	Разработка грунта в котловане одноковшовым экскаватором	100 м <sup>3</sup>	20	См. табл. 4.3
3	Зачистка дна вручную	100 м <sup>3</sup>	1,2	См. табл. 4.3
4	Устройство столбчатого фундамента	1 шт	45	
5	Гидроизоляция фундаментов	1 м <sup>2</sup>	225	
6	Обратная засыпка бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	0,235	См. табл. 4.3
7	Уплотнение грунта вручную электротромбовками	100 м <sup>3</sup>	2,4	См. табл. 4.3
	<u>Каменные работы</u>			
8	Кладка стен	шт	4752 40	
9	Установка плит перекрытия	шт	120	
10	Укладка утеплителя на покрытие	100 м <sup>2</sup>	10,8	
11	Устройство кровли	100 м <sup>2</sup>	10,8	
	<u>Специальные работы</u>			
12	Водопровод и канализация	100 м	32	
13	Отопление и вентиляция	100 м	21	
14	Электроснабжение	100 м	70	
15	Слаботочные сети и устройства	100 м	0	
16	Подготовительные работы	%	10	
17	Прочие неучтенные работы	%	10	
18	Благоустройство	%	5	
19	Сдача объекта	%	1	

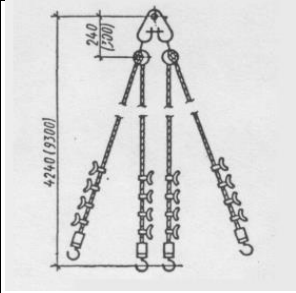
Таблица 4.3 - Подсчет объемов земляных работ

№	Наименование	Объем работ		Примечание
		ед. изм.	кол-во	
1	Планировка строительной площадки	100 м <sup>2</sup>	24	$S_{пл} = 40 \cdot 60 = 2400 \text{ м}^2$
2	Разработка грунта в котловане одноковшовым экскаватором	100 м <sup>3</sup>	24	$V_{котл} = ((S_{дл} + S_{в}) / 2) \cdot H = ((40 + 60) / 2) \cdot 2 = 2400 \text{ м}^3$
3	Доработка грунта вручную	м <sup>3</sup>	120	$V_{зач.} = 5\% V_{котл} = 120 \text{ м}^3$
4	Обратная засыпка механизированным способом	100 м <sup>3</sup>	23,5	$V_{обр.} = 2350 \text{ м}^3$
5	Уплотнение грунта в пазухах пневматическими трамбовками	100 м <sup>2</sup>	2,4	$S_{упл.} = 240 \text{ м}^2$

### 4.3 Выбор грузозахватных приспособлений

При монтаже стропильных конструкций используют грузозахватные устройства (траверсы, стропы) для подъема сборных элементов; технические средства для выверки и предварительного закрепления конструкций; оснастку, обеспечивающую удобную и безопасную работу монтажников на высоте.

Таблица 4.4 – Грузозахватные приспособления

№ п/п	Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Вес, т.	Высота строповки (м)
1	2	3	4	5	6	7
1	Строп четырехветвевой 4СК-10-4	Монтаж сборных элементов		5	0,05	3

2	Строп двухветвевой 2СТ10-4 (ВНИПИПромстальконструкция 29700-25)	Выгрузка и раскладка конструкций		6	0,083	3,8
3	Подстропник	Перемещение поддонов	 $L=3,6m$	1	0,01	0,5

Выбор грузозахватных приспособлений (стропов, траверсов) производят для каждого конструктивного элемента здания. При этом одно и тоже приспособление стремятся использовать для подъема нескольких сборных элементов. Общее количество приспособлений на строительной площадке должно быть наименьшим.

#### 4.4 Выбор монтажного крана

##### 4.4.1 По техническим параметрам

Требуется подобрать стреловой кран для монтажа сборных железобетонных конструкций для здания гостиничного комплекса высотой 20,4м с размерами в осях 14,4х42,0м.

Выбираем кран в следующей последовательности:

- выбираем тип крана (башенный, самоходный стреловой, автомобильный, приставной);
- рассчитываем требуемые параметры крана;
- по справочникам выбираем несколько марок кранов с параметрами большими или равными требуемым (с записью их характеристик и стоимости машино-смен);

- из выбранных кранов принимаем тот, у которого наименьшая стоимость эксплуатации.

При выборе типа крана необходимо руководствоваться размерами и высотой здания или его монтируемой части, весом конструкций, удобством производства работ, наличным парком кранов.

На рисунке 4.1 приведена расчетная схема для определения требуемых параметров башенного крана.

Требуемая грузоподъемность крана определяется по формуле:

$$m_{mp} = m_э + m_c = 2,5 + 0,05 = 2,55 \text{ т} \quad (4.1)$$

где  $m_{mp}$  - требуемая грузоподъемность крана, т.

$m_э$  - вес самого тяжелого монтируемого элемента, т.

$m_c$  - вес такелажных приспособлений, т. (рекомендуется для строп- 0,05 т., для захватов-0,3 т., для траверс- 0,3-1,5 т.).

Требуемый вылет крюка определяется по формуле:

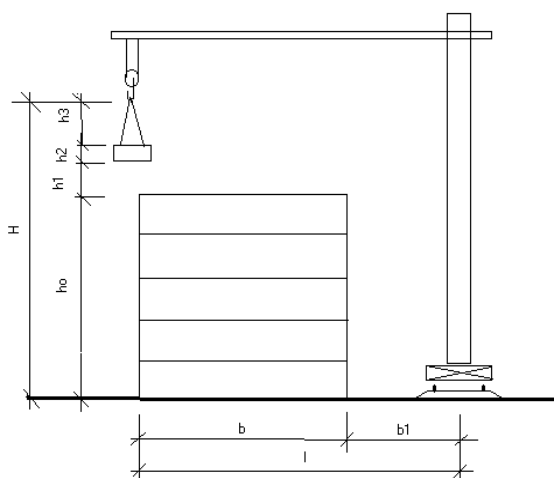
$$l = b + b_1 = 14,4 + 5 = 19,4 \text{ м} \quad (4.2)$$

где  $l$  – требуемый вылет крюка, м.

$b$  – ширина здания или если здание очень широкое то половина ширины здания, м. (Лист 1 – графической части)

$b_1$  – расстояние от оси подкранового пути до ближайшей к крану части здания, м. (рекомендуется 5-7 м.).

Рисунок 4.1 - Расчетная схема башенного крана



Требуемая высота подъема крюка определяется по формуле

$$H=h_0+h_3+h_э+h_c=20,4+0,5+0,22+3=24,12\text{м} \quad (4.3)$$

где  $H$  – требуемая высота подъема крюка, м.

$h_0$  – расстояние от стоянки крана до низа верхнего монтируемого элемента, м. (определяется по чертежам здания).

$h_3$  – запас по высоте подъема крюка, м. (рекомендуется 0,5 м.).

$h_э$  – высота верхнего монтируемого элемента, м. (определяется по чертежам здания).

$h_c$  – высота такелажного приспособления, м. (рекомендуется 2-3 м.).

По расчетным параметрам принимаем кран КБ-503А.

#### **4.5 Расчет автомобильного транспорта для доставки грузов**

Автотранспортные перевозки являются основным способом доставки сборных железобетонных конструкций и кирпича с заводов изготовителей на строительные площадки. При этом принимаются транспортные средства, как общего назначения, так и специализированные. Автотранспортные средства общего назначения (бортовые автомобили) имеют кузов, предназначенный для перевозки любых видов грузов, в пределах его вместимости. Кузов специализированных средств рассчитан на перевозку определенного вида строительных грузов.

Тип покрытия - автомобильные покрытия;

Скорость движения автотранспортных средств: 40км/ч;

Дальность поставки материалов: 12км.

Определим количество элементов, поставляемых за одну ходку:

$$N = Q/m,$$

где  $Q$  – грузоподъемность,

$m$  – масса элемента.

Определим время, необходимое на одну ходку

$$T = n*(t_{\text{выгр}}+t_{\text{погр}}) + t_{\text{транс}}$$

где  $t_{\text{выгр}}+t_{\text{погр}}$  – время, необходимое на выгрузку и погрузку 1-го элемента,  
12 мин;

$t_{\text{транс}}$  – время, необходимое на транспортировку, 44мин.

Определим количество машин, рейсов и дней, необходимых на поставку  
всех элементов данного вида.

1. Плиты перекрытия:

$$N=21,96/2,5=8,784$$

$$T=8*12+44=140\text{мин}=2\text{ч}20\text{мин}$$

$$120/8=15,3\text{рейсов}, 2\text{машины}, 3\text{дня}.$$

2. Фундаментные блоки:

$$N=13/1,0=13$$

$$T=7*12+44=128\text{мин}=2\text{ч}08\text{мин}$$

$$45/13=3,5, 4\text{рейса}, 1\text{машины}, 2\text{ дня}.$$

3. Лестничные марши:

$$N=17,5/1,5=11,67$$

$$T=8*12+44=164\text{мин}=1\text{ч}44\text{мин}$$

$$14/8=1,75, 2\text{ рейса}, 1\text{машина}, 1\text{день}.$$

4. Лестничные площадки:

$$N=12/0,84=14,29$$

$$T=8*12+44=140\text{мин}=2\text{ч}33\text{мин}$$

$$14/14=1, 1\text{рейс}, 1\text{машина}, 1\text{день}.$$

5. Колонны:

$$N=12/1,6=7,5$$

$$T=8*12+44=140\text{мин}=2\text{ч}33\text{мин}$$

$$14/7,5=1,9, 2\text{ рейса}, 1\text{машина}, 1\text{день}.$$

6. Кирпич:

$$N=22,8/0,0035=6514$$

$$T=2*12+44=68\text{мин}$$

$$475240/6514=72,96, 5\text{ рейсов}, 2\text{машина}, 8\text{дней}$$

7. Перемычки, ригели:



$$N=28,06/17=1,65$$

$$T=4*12+44=92\text{мин}=1\text{ч}32\text{мин}$$

1,65, 2рейс, 1машина, 1день.

8.Окна, двери:

$$N=12/2,75=4,36$$

$$T=2*12+44=92\text{мин}=1\text{ч}13\text{мин}$$

2,75/4,36=0,5, 1рейс, 1машина, 1день

Таблица 4.5 - Данные расчета автотранспортных средств по доставке строительных конструкций.

Наименование перевозимого груза	Ед. изм.	Кол-во	Вес, т		Сведения о выбранных автомобилях			
			един.	всего	марка	грузопъемн, т	кол-во машин	кол-во достав. деталей
Плиты покрытия и перекрытия	шт.	120	2,5	300	КрАЗ-6444	21,96	2	8
Фундаментные стеновые блоки	шт.	45	1,63	330	МАЗ-504А	13	2	7
Лестничный марш	шт.	14	1,5	21	КрАЗ-258	17,5	1	8
Лестничные площадки	шт.	14	0,84	11,76	МАЗ-504А	12	1	8
Кирпич	шт.	475240	0,0035	1663,3	КрАЗ-258 Б1	22,8	2	6514
Окна, двери	шт.	5725	0,0080,048	0,4651,2	МАЗ-504А	12	1	82
Перемычки	шт.	634827	0,0430,0730,0720,035	0,2582,4820,5760,945	МАЗ-504А	13	1	75
Ригели	шт.	14	1,4	23,8	МАЗ-504А	13	1	310
Колонны	шт.	150	1,6	72	МАЗ-504А	13	1	310

## 4.6 Проектирование общеплощадочного строительного генерального плана

### 4.6.1 Размещение монтажного крана

При размещении строительных машин следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют опасные производственные факторы.

Монтажной зоной называют пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Эта зона равна контуру здания плюс 7 метров при высоте здания до 20м, на стройгенплане эту зону обозначают пунктирной линией, а на местности хорошо видимыми знаками и надписями. В этой зоне можно размещать только монтажный механизм. Складевать материалы здесь нельзя. Для прохода людей в здание назначают определенные места на стпрройгенплане, с фасада здания, противоположного установке крана. Места прохода к зданию через монтажную зону снабжают навесами.

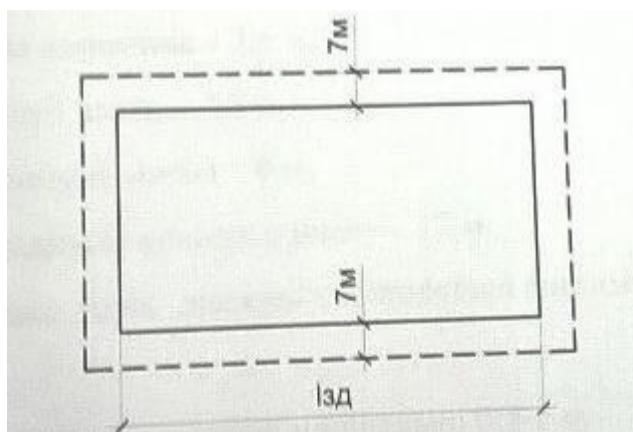


Рисунок 4.2 – Определение монтажной зоны

Зоной обслуживания краном или рабочей зоной называют пространство, находящиеся в пределах линии, описываемой крюком крана.

Для стреловых кранов зону обслуживания определяют радиусом, соответствующем максимальному рабочему вылету стрелы крана.

Для стреловых кранов опасная зона определяется:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5l + l_{\text{без}} \quad (4.4)$$

$$R_{\text{оп}} = 15 + 0,5 * 4,45 + 3,18 = 20,4 \text{ м.}$$

#### **4.6.2 Проектирование временных дорог**

Из всех устраиваемых на строительной площадке временных сооружений временные дороги – самые дорогие и трудоемкие.

Выбор топологии дорог и их параметров (протяженность, размещение, покрытие) осуществляется на основе:

а) Схемы движения автотранспорта на строительной площадке, предусматривающей беспрепятственный проезд всех автомобильных средств в обслуживаемые зоны.

б) Строительство временных автодорог в промышленном и гражданском строительстве выполняют общестроительные организации (генподрядчики).

##### Проектирование автодорог в составе СГП:

- разработка схемы движения транспорта и расположение дорог в плане;
- определение параметров дорог;
- установление опасных зон и дополнительных условий;
- назначение конструкции дорог;
- расчет объемов работ и необходимых ресурсов.

При трассировке дорог следует соблюдать минимальные расстояния: между дорогой и складом 0,5 - 1м; между дорогой и подкрановыми путями 6,5 – 12,5м; между дорогой и забором не менее 1,5м.

Для данного проекта принимаем ширину полосы – 3,5м (одностороннее движение).

В местах стоянок транспортных средств под разгрузкой при ширине проезжей части 6м следует уширить дорогу за счет создания дополнительной площадки шириной 3м и длиной 30-40м.

#### **4.6.3 Расчет временных зданий и сооружений**

Потребность во временных зданиях и сооружениях определяется по действующим нормам на расчётное количество рабочих и ИТР.

Таблица 4.6 - Расчет временных зданий и сооружений

Наименование здания	Численность, чел.	Норма м <sup>2</sup> на 1 чел.	Расчетная площадь, м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь, м <sup>2</sup>	Размеры в плане в м	Кол-во зданий
Помещение для обогрева муж.	13	1,0	13,0	16,2	2,7x6,0	1
Помещение для обогрева жен.	6	1,0	6,0	8,1	2,7x3,0	1
Туалет жен.	6	0,1	0,6	8,1	2,7x3,0	1
Помещение для мойки колес	36	0,2	7,2	8,1	2,7x3,0	1
Столовая	42	1,0	42,0	48,6	2,7x9,0	2
Кантора	3	4,0(на 3чел.)	4,0	8,1	2,7x3,0	1
Диспетчерская	2	7,0	14,0	32,4	2,7x6,0	2
Проходная	1	9,0	9,0	16,2	2,7x6,0	1
Сторожевая будка	-	3,0	6,0	6,0	1,5x2,0	2
Кладовая материальная	-	-	-	68,4	6x11,4	1
Инструментальная	-	-	-	41,4	6x6,9	1

Из вышеописанных зданий формируем бытовой городок. Располагаем его на стройгенплане таким образом, чтобы наиболее удалённая точка возводимого объекта располагалась на расстоянии не более чем 150 м.

Городок огораживают, подводят к нему временные коммуникации.

## **4.7 Технология монтажа здания**

### **4.7.1 Технологический процесс кирпичной кладки с перемычками**

Кладка наружных и внутренних несущих стен, а также перегородок должна выполняться в соответствии с рабочими чертежами на возводимую секцию, проектом производства работ и настоящей технологической картой.

Кладка наружных несущих стен ведется звеньями каменщиков "четверка".  
Рекомендуемый состав звена (рис.4.3):

К<sup>1</sup> - каменщик 4- 5 разряда;

К<sup>2</sup> - каменщик 3 разряда;

К<sup>3</sup> - каменщик 2 разряда;

К<sup>4</sup> - каменщик 2 разряда.

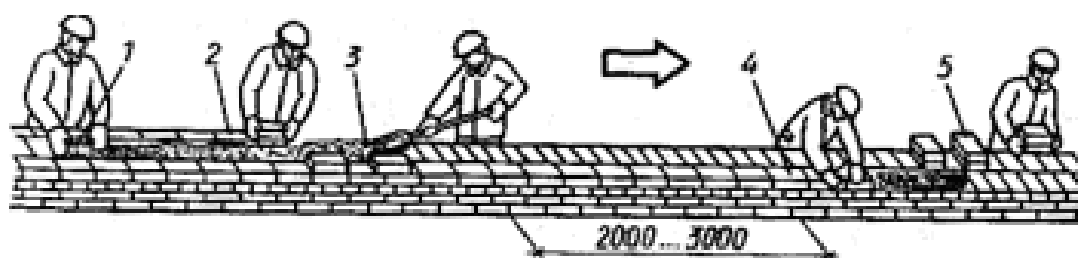


Рисунок 4.3- Кладка стены толщины 2 кирпича звеном "четверка", "пятерка" (1- укладка забутки; 2, 4- укладка внутренней и наружной верст; 3- подготовка растворной постели; 5- раскладка кирпича)

Работы по кирпичной кладке наружных несущих стен выполняются в следующей последовательности:

- разметка мест устройства стен, дверных проемов и закрепление их на перекрытии;
- установка рейки - порядовки (при необходимости) (рис.4.4);

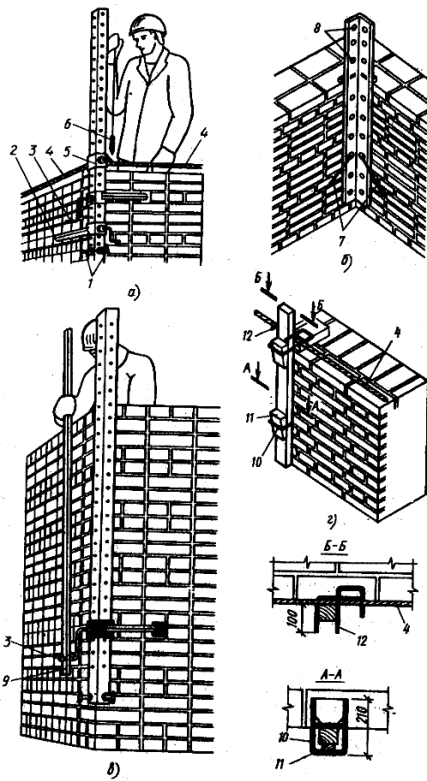


Рисунок 4.4 - Порядовки

*а*- установка и выверка наружной угловой металлической порядовки; *б*- то же, внутри угла; *в*- снятие порядовки; *г*- промежуточная деревянная порядовка; *1*- регулировочные винты; *2*- закрепляющая скоба-струбцина; *3*- винтовой зажим; *4*- шнур-причалка; *5*- передвижной хомутик причалки; *6*- отнес; *7*- крюки-держатели; *8*- отверстия для закрепления причального шнура; *9*- правило с отверстием; *10*- держатель порядовки; *11*- клин, *12*- двойная скоба натягивание причального шнура (рис.4.5, 4.6);

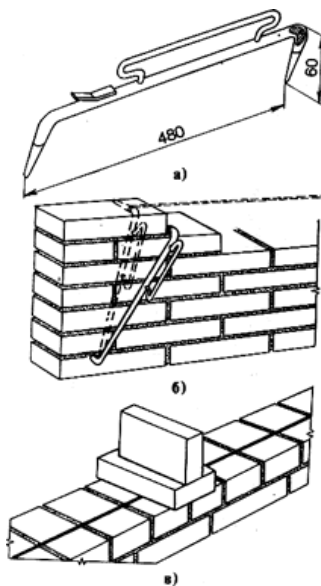


Рисунок 4.5 - Установка причалки

*а*- причальная скоба, *б*- переустановка скобы со шнуром, *в*- предохранение шнура маяком от провисания

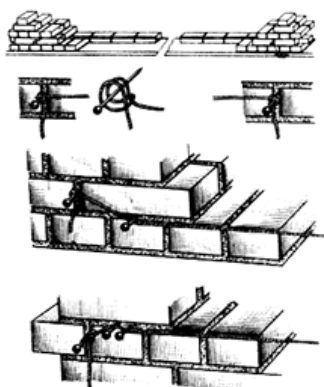


Рисунок 4.6 - Укрепление шнура-причалки двойной петлей за гвозди

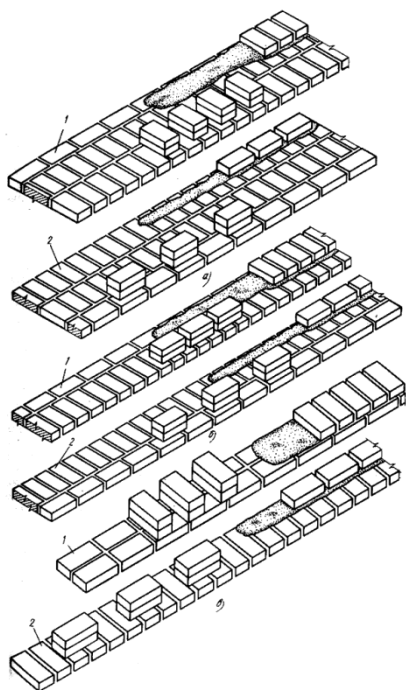


Рисунок 4.7 - Раскладка кирпича при кладке стен толщиной:

*а*- два с половиной кирпича; *б*- полтора кирпича; *в*- один кирпич;

*1*- для тычковой версты; *2*- для ложковой версты

- перелопачивание, расстилание и разравнивание кладочного раствора;

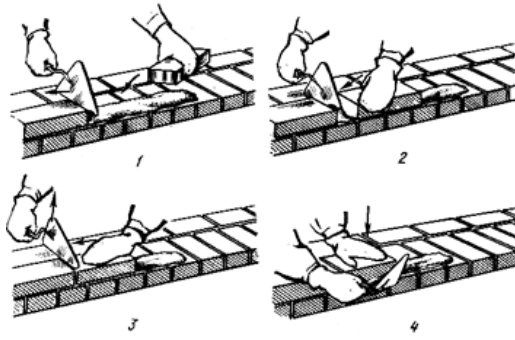


Рисунок 4.8 - Кладка ложкового ряда наружной версты способом вприжим (цифрами показана последовательность операций)

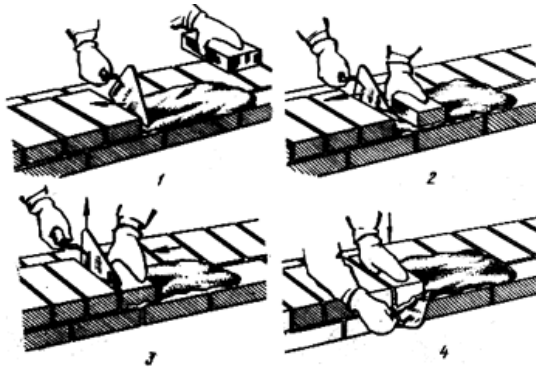


Рисунок 4.9 - Кладка тычкового ряда наружной версты способом вприжим (цифрами показана последовательность операций)

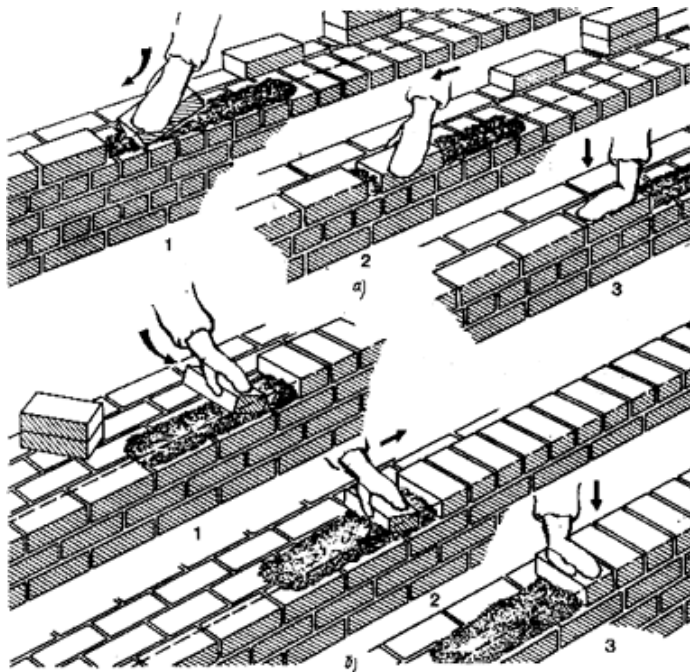


Рисунок 4.10 - Кладка способом впрыск (цифрами показана последовательность операций)

*а*- ложкового ряда, *б*- тычкового ряда



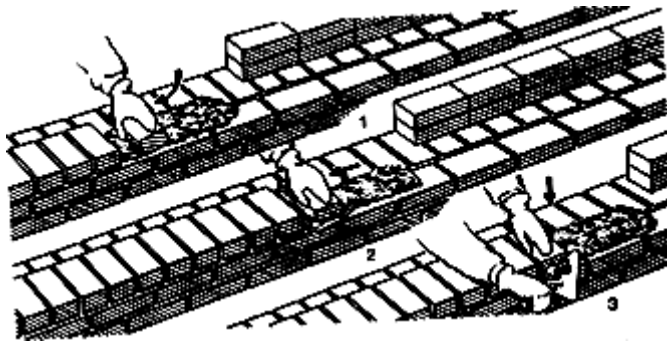


Рисунок 4.11 - Кладка с подрезкой раствора тычкового ряда способом впрыск (цифрами показана последовательность операций)

- проверка правильности выложенной кладки (рис.4.12);

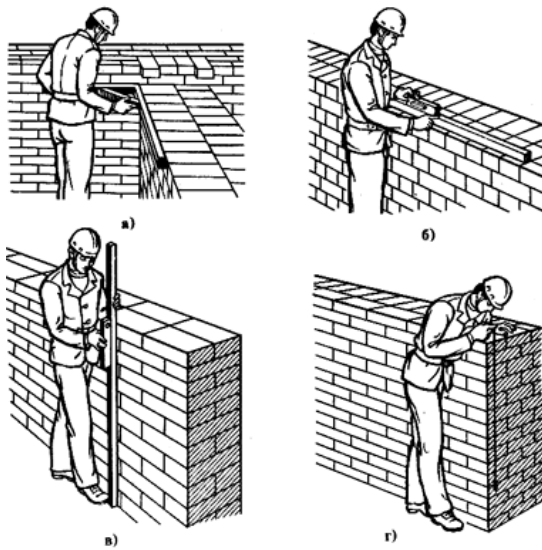


Рисунок 4.12 - Проверка правильности кирпичной кладки

*а*- угла между наружной и внутренней стеной угольником, *б*, *в*- стены правилом и уровнем, *г*- угла кладки отвесом

- укладка сборных железобетонных перемычек и отдельных арматурных стержней над дверными и оконными проемами по ходу кладки.

Работы по возведению наружных стен звеном каменщиков ведутся в следующей последовательности. Каменщики К<sup>1</sup> и К<sup>3</sup> ведут кладку наружной версты и облицовку стены лицевым кирпичом и стеновыми камнями "Сплитер". Каменщики К<sup>2</sup> К<sup>4</sup> производят кладку внутренней версты и забутку, при этом каменщик К<sup>3</sup> им помогает. Причальный шнур натягивается каменщиком К<sup>1</sup> только для кладки наружной версты из лицевого кирпича..

Кладка наружных несущих стен ведется с межэтажного перекрытия

ступенчатым способом: вначале выкладывается кладка наружной облицовки из лицевого кирпича в 2...3 ряда, а затем в конструкцию стены укладываются керамические камни. Кладка ведется до отметки 1200...1250мм над уровнем перекрытия. По достижении указанной отметки кладка продолжается с шарнирно - панельных подмостей, установленных на перекрытии.

Армирование кладки наружных стен выполняется сварными металлическими сетками из арматурной проволоки. Шаг укладки арматурных сеток указан в чертежах КЖ.

Во время перерывов в кладке уложенные в конструкцию материалы и изделия должны быть закрыты от атмосферных осадков.

Работы по каменной кладке внутренних несущих стен и перегородок выполняются в следующей последовательности:

- разметка мест устройства стен и перегородок, дверных проемов и закрепление их на перекрытии;
- установка рейки - порядовки (при необходимости);
- натягивание причального шнура;
- подача и раскладывание керамических камней;
- перелопачивание, расстиление и разравнивание кладочного раствора;
- укладка керамических камней в конструкцию внутренней стены и перегородки;
- проверка правильности выложенной кладки;
- укладка сборных железобетонных перемычек над дверными проемами по ходу кладки.

Кладка внутренних несущих стен и перегородок ведется звеньями каменщиков "двойка", рекомендуемый состав звена (рис.4.13):

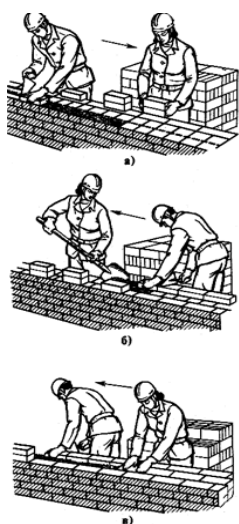


Рис4.13 - Кладка стены толщиной  $1\frac{1}{2}$  кирпича звеном "двойка":

*а*- наружной лотковой версты, *б*- внутренней ложковой версты, *в*- внутренней версты и забутки

К<sup>1</sup> - каменщик 3 - 4 разряда;

К<sup>2</sup> - каменщик 2 разряда.

Каменщик К<sup>1</sup> укрепляет причалку для кладки, каменщик К<sup>2</sup> подает и раскладывает керамические камни на перегородку и расстиляет раствор для кладки.

Причалка натягивается по каждому ряду кладки. Керамические камни по возводимой стене и перегородке раскладываются стопками по 2 шт. с интервалом в 1/2 камня (125 мм). Кладка в местах взаимного пересечения несущих стен, стен и перегородок должна вестись одновременно. При вынужденных перерывах кладка выполняется в виде наклонной или вертикальной штрабы. Армирование кладки должно выполняться через каждые 4 ряда кирпича 2 Ø 6 А-І. Кладка должна вестись впустошовку с незаполнением кладочным раствором лицевой поверхности перегородок до 15 мм. По достижении кладкой отметки 1200...1250 мм над уровнем перекрытия, устанавливаются подмости, и кладка последующего яруса ведется с шарнирно-панельных подмостей. Вертикальность граней и углов кладки, горизонтальность ее рядов должны проверяться не менее двух раз на каждом ярусе кладки (через

0,5...0,6 м) с устранением обнаруженных отклонений в процессе возведения яруса.

Сборные железобетонные перемычки над оконными и дверными проемами устанавливаются с подачей их краном на подготовленную растворную постель. При установке перемычек обращается внимание на точность их установки по вертикальным отметкам, горизонтальность и размер площади опирания. Арматурные стержни для поддержания лицевого кирпича наружной версты устраиваются в следующем порядке:

- на отметке верха оконного проема устанавливается и выверяется дощатая опалубка с поддерживающими ее стойками;
- по верху опалубки расстилается слой раствора толщиной 15...20мм;
- в раствор втапливаются 3 Ø10 А-III с заведением свободных концов стержней арматуры в простенки на глубину не менее чем на 250 мм.

## **5 Экономический раздел**

### **5.1 Исходные данные для расчета**

Целью данного раздела является локальный сметный расчет на общестроительные работы по строительству гостиничного комплекса в п. Пуровск.

Локальный сметный расчет был произведен в ПК Гранд Смета, в федеральных единичных расценках 2001 года, с применением индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ на 1 квартал 2023 года (13 зона):

- Оплата труда 47,38 [20]
- Материалы изделия и конструкции 12,5[20]
- Эксплуатация машин и механизмов 17,9 [20] для объектов спортивного назначения.

Из утвержденных сметных нормативов использовались при составлении локального сметного расчета на общестроительные работы:

- Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- Методика расчета (утв. Письмом Росстроя № ВБ-338/02 от 08.02.2008);
- Письмо Минстроя РФ № 12381 от 10.03.2023 с применением индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ.

### **5.2 Перечень сборников ФЕР в локальном сметном расчете**

При определении сметной стоимости общестроительных работ были использованы следующие сборники:

- ФЕР-2001-01. Земляные работы.
- ФЕР-2001-06. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные.
- ФЕР-2001-07. Бетонные и железобетонные конструкции сборные.
- ФЕР-2001-08. Конструкции из кирпича и блоков.

-ФЕР-2001-12. Кровли.

-ФЕР-2001-15. Отделочные работы.

-ФССЦ 2001. Федеральный сборник сметных цен на материалы, изделия и конструкции, применяемые в строительстве.

Накладные расходы и сметная прибыль учитываются в сметном расчете в соответствии со следующими нормативами:

- при определении сметной стоимости был выбран норматив накладных расходов сметной стоимости общестроительных работ (п. 1.2[21]);

- при определении сметной стоимости был выбран норматив сметной прибыли по видам общестроительных работ (п. 1.5 [22]).

Также были учтены следующие статьи:

- Непредвиденные работы и затраты 2% (п. 179 [23]);

- НДС 20% (п. 181 [4]);

Сметная стоимость общестроительных работ на 1 квартал 2023 г. составила 14 550,686 рублей.

Сметная стоимость 1 м<sup>2</sup> из расчета на общестроительные работы составила 12383,1171.

Сметный расчет в приложении 1.

## **6 Оценка воздействия на окружающую среду**

### **Цели и задачи раздела**

Цель выполнения раздела «Экология» -качественно и количественно оценить влияние строительства гостиничного комплекса на окружающую природную среду.

Задачи:

1. Выявить и проанализировать все возможные воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду района реализации хозяйственного проекта;
2. Установить, соответствует ли намечаемая деятельность требованиям нормативных актов по охране окружающей среды.
3. Предложить меры по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.
4. Провести оценку отходов строительства (реконструкции) объекта.
5. Предложить современные строительные материалы, применяемые в проекте, и оценить экологическую безопасность их использования.
6. Оценить, допустима ли намечаемая деятельность с точки зрения безопасности окружающей среды и населения.

### **6. 1. Общие сведения о проектируемом объекте**

#### **6.1.1 Краткая характеристика участка застройки и объекта строительства**

Общая площадь участка 11750м<sup>2</sup>; площадь застройки – 1100м<sup>2</sup>, Площадь твердого покрытия 70500м<sup>2</sup>, Площадь озеленения 3600м<sup>2</sup>. Конструктивная схема здания –каркасная.

Здание имеет 5 этажей. Размеры в плане 14,4 х 42м. Форма здания в плане – прямоугольная.

Высота помещений 3,3м.

Стены и перегородки выполнены из кирпича.

Окна запроектированы пластиковыми с тройным остеклением. Площадь окон назначена исходя из нормативных требований.

В соответствии с Федеральным законом от 14.03.1995 №33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» и со ст. 99 Земельного Кодекса РФ от 25.10.2001 г. № 136-ФЗ, на участке строительства отсутствуют особо охраняемые природные территории федерального, регионального и местного значения, а также земли историко-культурного назначения.

#### **6.1.2. Климат и фоновое загрязнение окружающей среды**

Ямало-Ненецкий автономный округ расположен в арктической зоне Западно-Сибирской равнины, относится к районам Крайнего Севера. На западе по Уральскому хребту округ граничит с Архангельской областью и Республикой Коми, на юге – с Ханты-Мансийским автономным округом, на востоке – с Таймырским (Долгано-Ненецким) и Эвенкийским автономными округами Красноярского края. Северная граница округа, омываемая водами Карского моря, имеет протяженность 5,1 тыс. км и является частью Государственной границы Российской Федерации (около 900 км).

Природно-климатические условия Крайнего Севера оказывают значительное влияние на жизнедеятельность людей, развитие всего комплекса производственной и социальной инфраструктуры.

Климат Ямало-Ненецкого автономного округа характеризуется суровой продолжительной зимой от 26 недель в зоне тайги и до 32 недель в тундре и длительным залеганием снежного покрова от 210 дней на юге до 260 дней на севере, короткими переходными периодами (7-9 недель весна, 6-9 недель осень),



коротким холодным летом, поздними весенними и ранними осенними заморозками.

По данным федерального статистического наблюдения общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в 2018 году составил 643,962 тысячи тонн. Данный показатель существенно ниже аналогичного в 2017 и в 2016 годах, но превышает показатели 2015 и 2014 годов (таблица 2.4[26]).

Схемы комплексного использования и охраны водных объектов бассейнов рек Обь, Надым, Пур и Таз (далее – СКИОВО), утверждены приказами Федерального агентства водных ресурсов Нижне-Обского бассейнового водного управления в 2014 году. Мероприятия, включенные в СКИОВО, реализуются органами государственной власти и органами местного самоуправления автономного округа.

## **6.2 Оценка воздействия на окружающую среду**

### **6.2.1. Оценка воздействия на атмосферный воздух**

Расчеты рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе необходимо проводить, поскольку, состояние воздушного бассейна является одним из жизненно важных факторов, определяющих экологическую ситуацию. Попадающие в воздух загрязняющие вещества переносятся, рассеиваются, вымываются, концентрируются в почве, поверхностных и подземных водах и оказывают влияние на условия проживания населения, окружающей флоры и фауны.

#### **6.2.1.1. Расчет выбросов вредных веществ от сварочных работ**

При сварочных работах в атмосферный воздух выделяются железа оксид, марганец и его соединения, фтористый водород. В данном проекте используется электрическая сварка с применением электродов типа Э-42.

Определение количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах произведено в соответствии с «Методикой проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники» (расчетным методом) [30].

Расчет количества загрязняющих веществ при сварочных работах проводится по удельным показателям, приведенным к расходу материалов.

Таблица 6.1 – Типичные механические свойства металла шва сварочных электродов УОНИ

Временное сопротивление электродов $\sigma_b$ , МПа	Предел текучести УОНИ 13/55 $\sigma_t$ , МПа	Относительное удлинение электродов $d$ , %	Ударная вязкость УОНИ 13/55 А, Дж/см <sup>2</sup>
540	410	29	260

Таблица 6.2 – Типичный химический состав наплавленного металла марки сварочных электродов УОНИ

С	Mn	Si	S	P
0,09	0,83	0,42	0,022	0,024

Согласно методике проведения инвентаризации выбросов, при сварочных работах с использованием данного типа электродов в атмосферу выделяются определенные вредные вещества (табл.6.10).

Валовой выброс вредных веществ при сварке считаем по формуле:

$$M^i = g^i \times B \times 10^{-6} \text{ т/год,}$$

где:  $g_i$  — удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества расходуемых сварочных материалов (г/кг);

$B$  - масса расходуемого сварочного материала = 0,50т.

Максимально разовый выброс загрязняющих веществ при сварке определяется по формуле:

$$G^c_j = g^c_j \times b / t \times 3600 \text{ г/с,}$$

где:  $b$  - максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня = 50 кг;

$t = 5 \text{ ч}$  - время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня.

Результаты расчетов валового и максимально разового выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах приведены в таблице.

Таблица 6.3 – Удельные выбросы при сварочных работах

Загрязняющее вещество	$g^o_i$ , г/кг	Валовый выброс вредных веществ, т/год	Макс. разовый выброс вредных веществ, г/с
марганец и его соединения	1,09	0,00075	0,0030
оксид железа	13,9	0,0096	0,0386
пыль неорганическая, SiO <sub>2</sub>	1,0	0,0007	0,00278
фтористый водород	0,93	0,00078	0,00258
диоксиды азота	2,7	0,0025	0,0075
оксид углерода	13,3	0,009	0,0369
сварочная аэрозоль	16,99	0,085	0,0471

### 6.2.1.2. Расчет выбросов вредных веществ при лакокрасочных работах

В качестве исходных данных для расчета выделения загрязняющих веществ при различных способах нанесения лакокрасочного покрытия принимают фактический или плановый расход окрасочного материала, долю содержания в нем растворителя, долю компонентов лакокрасочного материала, выделяющихся из него в процессах окраски и сушки.

Окраска производится краской для наружных работ Тикурила фасад. Расход краски составляет 456кг. Тип нанесения краски – распыление пневматическое.

Марка применяемого растворителя РС-2 (114кг). Тип нанесения краски распыление пневматическое.

Таблица 6.4 – Доля выделения загрязняющих веществ (%) при окраске

Способ окраски	Выделение вредных компонентов		
	доля краски (%), потерянной в виде аэрозоля( $\delta_k$ ) при окраске	доля растворителя (%), выделяющегося при окраске ( $\delta'_p$ )	доля растворителя (%), выделяющегося при сушке ( $\delta''_p$ )
1.Распыление: - пневматическое	30	25	45

Определяем валовый выброс аэрозоля краски по формуле:

$$M_k = m \cdot f_1 \cdot \delta_k 10^{-7}, \text{ т/год}$$

где  $m$  - количество израсходованной краски за год, 456 кг;

$\delta_k$  - доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах окраски, %

$f_1$  - количество сухой части краски, в %

Валовый выброс летучих компонентов в растворителе и краске, если окраска и сушка проводятся в одном помещении, рассчитывается по формуле:

$$M_p^i = (m_1 \cdot f_{rip} + m \cdot f_2 \cdot f_{рик} \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5}, \text{ т/год}$$

$f_2$  - количество летучей части краски в %;

$f_{рик}$  - количество различных летучих компонентов, входящих в состав краски (грунтовок), в %

$m_1$  – количество израсходованного растворителя, кг

$f_{rip}$  - количество различных летучих компонентов в растворителях, в %

Определяем максимально разовый выброс загрязняющих веществ по формуле:

$$G_{ок}^i = \frac{P \cdot 10^6}{nt3600}, \text{ г/с, где}$$

$t$  – число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц;

$n$  – число дней работы участка в этом месяце;

$P$  – валовый выброс компонентов.

Таблица 6.5 – Химический состав применяемой грунтовки ГФ-017

Лакокрасочный материал	f, (%)	f <sub>p</sub> , (%)	Компоненты летучей части лакокрасочных материалов и растворителей (их код)	
Грунтовка ГФ-017	21	79	Бутанол (1042)	28,2
			Этанол (1061)	37,6
			Ксилол (0616)	6
			Ацетон (1401)	28,2
Растворитель РС-2	100	0	Ксилол (0616)	30
			Уайт-спирит (2752)	70

Таблица 6.6 – Выбросы в атмосферу от лакокрасочных покрытий

Выделяющееся загрязняющее вещество	Макс. разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т/год
Ацетон	0,036	0,129
Этанол	0,048	0,171
Ксилол	0,149	0,0615
Бутанол	0,0451	0,129
Уайт-спирит	0,0263	0,0798
Аэрозоль краски	0,000036	0,000165

### 6.2.1.3. Расчет выбросов вредных веществ при эксплуатации строительных машин

При выполнении строительно-монтажных работ используются строительные машины, в ходе эксплуатации которых происходит выброс вредных газов.

В период строительства центра, машины и механизмы будут использоваться не одновременно, а по мере возникновения потребности в них, согласно с технологией выполнения работ. За счет этого, будет исключен стационарный характер поступления загрязняющих веществ в атмосферу.

Валовое количество загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от передвижных источников, определяется в зависимости от типа мощности двигателей машин и механизмов, вида используемого топлива и времени работы за период строительства определяется по методике.

Характеристика используемых машин представлена в таблице 6.7.

Таблица 6.7. – Характеристики применяемой техники

Наименование используемого автомобиля	Количество	Рабочий объем двигателя, л	Мощность двигателя л/с	Вид топлива
Автокран	1	10850	-	Дизель
Колесный экскаватор	1	5880	-	Дизель
Самосвал	1	-	155	Дизель
Бульдозер	1	1486	-	Дизель

Для самосвала и бульдозера (поскольку они перемещаются по территории стройплощадки):

Максимально разовый выброс при контроле токсичности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_i = \frac{(m_{\text{пр}ik} \cdot t_{\text{пр}} + m_{\text{хх}ik} \cdot t_{\text{ис}1} + m_{\text{хх}ik} \cdot A \cdot t_{\text{ис}2}) N'_k}{3600},$$

где  $N'_k$  - наибольшее количество автомобилей (2);

$m_{\text{пр}ik}$  - удельный выброс вещества при прогреве двигателя автомобиля  $k$ -й группы для теплого периода года, г/мин;

$m_{\text{хх}ik}$  - удельный выброс  $i$ -го вещества при работе на холостом ходу двигателя автомобиля  $k$ -й группы, г/мин;

$t_{\text{пр}}$  - время прогрева автомобиля на посту контроля (принимается равным 1,5 мин);

$t_{\text{ис}1}$  - среднее время работы двигателя на малых оборотах холостого хода при проверке (принимается равным 1 мин.);

$A$  - коэффициент, учитывающий увеличение удельного выброса  $i$ -го вещества  $k$ -й группы при работе двигателя автомобиля на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1,8);

$t_{\text{ис}2}$  - среднее время работы двигателя на повышенных оборотах холостого хода (принимается равным 1 мин.).

Максимально разовый выброс СО вещества определяется по формуле:

$$G_{co} = \frac{(15 \cdot 4 + 10,2 \cdot 1 + 15 \cdot 1,8 \cdot 1)2}{3600} = 0,055, (\text{гг/с})$$

Максимально разовый выброс SO<sub>2</sub> вещества определяется по формуле:

$$G_{so2} = \frac{(0,02 \cdot 4 + 0,02 \cdot 1 + 0,02 \cdot 1,8 \cdot 1)2}{3600} = 0,000074, (\text{гг/с})$$

Максимально разовый выброс NO<sub>2</sub> вещества определяется по формуле:

$$G_{no2} = \frac{(0,2 \cdot 4 + 0,2 \cdot 1 + 0,2 \cdot 1,8 \cdot 1)2}{3600} = 0,00074, (\text{г/с}).$$

Максимально разовый выброс NO<sub>x</sub> вещества определяется по формуле:

$$G_{ch} = \frac{(1,5 \cdot 4 + 0,2 \cdot 1 + 0,2 \cdot 1,8 \cdot 1)2}{3600} = 0,00142, (\text{г/с}).$$

Валовый выброс загрязняющих веществ (CO, CH, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>) при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$M_i^k = \sum_{k=1}^k n_k (m_{npik} \cdot t_{np} + m_{xxik} \cdot t_{xx}) \cdot 10^{-6}, \quad m/\text{год}$$

n – количество автомобилей (2).

Результаты расчета выбросов загрязняющих веществ, приведены в таблице

6.8.

Таблица 6.8 – Выбросы загрязняющих веществ

Загрязняющ ее вещество	$m_{пр},$ Г/М ин	$t_{np},$ мин	$mL,$ Г/КГ	$L,$ км	$m_{xx},$ Г/МИН	$t_{xx},$ МИН	$N_k$	$G,$ г/с	$M,$ т/год
CO	15	4	29,7	0,025	10,2	1	1	0,055	0,0035
CH	1,5	4	5,5	0,025	1,7	1	1	0,00142	0,0009
NO <sub>2</sub>	0,2	4	0,8	0,025	0,2	1	1	0,00074	0,0065
SO <sub>2</sub>	0,02	4	0,15	0,025	0,02	1	1	0,00007 4	0,0002 1
Сажа	0,02	4	0,12	0,025	0,2	1	1	0,00007 4	0,0002 1



Для автокрана и экскаватора без учета пробега:

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ  $SO_2$  при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_{so} = \frac{(m_{прік} \cdot t_{пр} + m_{іспік} \cdot t_{ісп})N'_k}{3600},$$

где  $N'_k$  - наибольшее количество автомобилей = 4;

$m_{прік}$  - удельный выброс  $SO_2$  вещества при прогреве двигателя автомобиля  $k$ -й группы для тёплого периода года, г/мин;

$m_{іспік}$  - удельный выброс  $i$ -го вещества при проведении испытаний на двух режимах измерения дымности автомобиля  $k$ -й группы, г/мин;

$t_{пр}$  - время прогрева автомобиля на посту контроля,

$t_{пр} = 4$  мин;

$t_{ісп} = 1$  мин - время испытаний,

$$G_{so} = \frac{(0,113 \cdot 4 + 0,1 \cdot 1)4}{3600} = 0,00061, \text{ (г/с)}.$$

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ  $CO$  при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_{сн} = \frac{(3 \cdot 4 + 2,9 \cdot 1)4}{3600} = 0,016, \text{ (г/с)}.$$

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ  $NO_2$  при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_{\text{сн}} = \frac{(1 \cdot 4 + 2,9 \cdot 1)4}{3600} = 0,0076, (\text{г/с}).$$

Максимальный разовый выброс загрязняющих веществ углеводородов (керосина) при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$G_{\text{сн}} = \frac{(0,4 \cdot 4 + 2,9 \cdot 1)4}{3600} = 0,005, (\text{г/с}).$$

Валовый выброс загрязняющих веществ (CO, CH, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>) при контроле дымности отработавших газов определяется по формуле:

$$M_i^{\kappa} = \sum_{\kappa=1}^{\kappa} n_{\kappa} (m_{\text{пр}\kappa} \cdot t_{\text{пр}} + m_{\text{хх}\kappa} \cdot t_{\text{хх}}) \cdot 10^{-6}, \quad m / \text{год}$$

Таблица 6.9 – Выбросы загрязняющих веществ

Загрязняющее вещество	$m_{\text{пр}}$ , г/мин	$t_{\text{пр}}$ , мин	$mL$ , г/кг	$L$ , км	$m_{\text{хх}}$ , г/мин	$t_{\text{хх}}$ , мин	$G$ , г/с	$M$ , т/год
CO	3	4	6,1	0,025	2,9	1	0,016	0,0046
CH	0,4	4	1	0,025	0,45	1	0,005	0,001
NO <sub>2</sub>	1	4	4	0,025	1	1	0,0076	0,0072
SO <sub>2</sub>	0,113	4	0,54	0,025	0,1	1	0,00061	0,00042
Сажа	0,04	4	0,3	0,025	0,04	1	0,00017	0,00012

#### 6.2.1.4. Применение «ОНД-86 Калькулятор» для расчета концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе

Методика ОНД-86 позволяет рассчитывать максимально возможное распределение концентрации выбросов в условиях умеренно неустойчивого состояния атмосферы и усредненные по 20 минутному интервалу.

Таблица 6.10 – Расчет суммирующего воздействия от всех видов работ

Код	Наименование	Выброс, г/с	См, ед. ПДК	Пдк, мг/м <sup>3</sup>	См, мг/м <sup>3</sup>
1401	ацетон	0,036000	0,0004	0,3500	0,00035
0616	ксилол	0,149000	0,0032	0,2000	0,00032
1505	аэрозоль краски	0,003000	0,0565	0,2000	0,000565
1061	этанол	0,048000	0,0000	5,0000	0,000480
2433	бутанол	0,045100	0,0028	0,0700	0,000028
2752	Уайт-спирит	0,000004	0,00004	0,0005	0,00004
0328	сажа	0,002000	0,0003	0,1500	0,00054
5154	углеводород	0,005710	0,0001	1,0000	0,00050
0337	оксид углерода	0,043500	0,0002	5,0000	0,000084
0301	диоксид азота	0,008000	0,0022	0,0850	0,000014
3701	диоксид кремния	0,000700	0,0003	0,0500	0,00070
0143	марганец	0,003000	0,0013	0,0100	0,0000300
0123	оксид железа	0,038600	0,0042	0,0400	0,000420
2907	пыль неорганическая	0,002780	0,0001	0,1500	0,0002078
0342	фтористый водород	0,002580	0,0006	0,0200	0,0002580
0301	диоксид азота	0,007500	0,0004	0,0850	0,000750
0337	оксид углерода	0,036900	0,0000	5,0000	0,000396
2902	Сварочная аэрозоль	0,047100	0,0002	0,5000	0,000017

Из таблицы видно, что концентрация вредных веществ от производства указанных работ не превышает пределы допустимой нормы.

### **6.3. Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды**

Поверхностные воды поблизости отсутствуют, в условиях вечной мерзлоты данная оценка не целесообразна.

### **6.4. Мероприятия по уменьшению техногенной нагрузки в период строительства объектов на атмосферный воздух, гидросферные объекты и почвенную среду.**

В целях уменьшения загрязнения атмосферного воздуха в период строительства токсичными соединениями предусматриваются следующие мероприятия:

обязательная диагностика на допустимую степень выброса вредных веществ в атмосферу двигателей транспортных средств, строительных машин и механизмов;

осуществление запуска и прогрева двигателей транспортных средств, строительных машин по утвержденному графику;

запрет на оставление техники с работающими двигателями в ночное время;

оснащение котельных, электростанций, строительных баз, городков строителей и других стационарных источников вредных выбросов оборудованием по эффективной очистке, обезвреживанию и утилизации уловленных продуктов.

Для снижения уровня шумовых воздействий от источников (экскаваторы, бульдозеры, передвижные электростанции, краны, растворобетонные узлы и др.) использовать усовершенствованные конструкции глушителей, защитные кожухи, многослойные покрытия капотов из резины, поролона и т. п.

## 6.5 Оценка отходов

В период строительства и эксплуатации объектов образуются следующие виды отходов: отходы строительные, отходы цемента, отходы железобетонных изделий, отходы металлических изделий, отходы древесины, емкости из-под лакокрасочных материалов.

Нормы потерь строительных материалов рассчитываются согласно [25], согласно которым каждому строительному материалу соответствует норма потерь в зависимости от вида работ:

$$q_n = \frac{a}{Q_o} \cdot 100,$$

где:  $Q_d$  - количество материала (в чистом виде), содержащегося в готовой продукции, в единицах массы, объемных и линейных единицах счета;

$a$  - потери и отходы, в тех же единицах.

Таблица 6.11 – Расчет количества образования отходов

№ п/п	Наименование отходов	Код	Класс опасности и	Количество образования отходов, т/год
1	Шлак сварочный	314048000199 4	IV	0,006
2	Остатки и огарки стальных сварочных электродов	351216010199 5	V	0,005
3	Древесные отходы из натуральной чистой древесины несортированные	171120000100 5	V	0,005
4	Отходы лакокрасочных средств	550000000000	-	0,006

5	Бой строительного кирпича	314014040199 5	V	1,1
6	Бой бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме	314027010199 5	V	0,041
7	Отходы, содержащие сталь в кусковой форме	351201120199 5	V	0,041
8	Раствор цементный кладочный (норма потерь 2,0%)	314055020199 5	V	0,021
9	Гвозди и болты строительные (норма потерь 1,0%)	351202200199 5	V	0,006
10	Мусор строительный	912006010100 4	IV	0,035
11	Металлочерепица (норма потерь 2,0%)	351201110100 4	IV	0,007

Отходы, образующиеся на строительной площадке, не содержат в своем составе вредных классов опасностей (только 4 и 5), таким образом, не требуется специальных мер по складированию, транспортировке и утилизации отходов за пределами строительной площадки.

#### **6.6. Современные строительные материалы, применяемые в проекте**

В современных условиях, выбирая строительные и отделочные материалы, нужно думать не только об их внешнем виде, прочности и стоимости, но и о безопасности. Токсичные элементы, которые незаметно выделяют некачественные покрытия, древесноплиты, краски, мебель, способны отравлять атмосферу в помещениях, нанося существенный вред здоровью.

В данном проекте я использовала отделку крылец керамогранитом. Производство керамогранита работает по принципу безотходности. Все отходы, которые образуются на разных этапах создания отделочного материала, повторно применяются как сырье.

На заводах установлены мощные фильтры, которые возвращают очищенную воду и осадок в производственный процесс.

Помимо воды и натурального сырья, заводы производителя также экономят и на потребление других природных ресурсов. Разогретый воздух, который отходит от печей, направляется по системе вентиляции на складские помещения для их обогрева.

Керамогранит считается экологически чистым материалом по трем аспектам: чистота сырья, безотходное производство и отсутствие негативного влияния на природу в период эксплуатации. Фасады зданий, которые облицовываются керамогранитными плитами, не создают ущерба окружающей природе и проявляют свою химическую инертность.

### **Выводы по разделу**

При строительстве комплекса производятся работы, связанные с загрязнением атмосферы в результате поступления вредных веществ от сварки, нанесения лакокрасочных покрытий и работы дорожно-строительной техники.

Как показали расчеты, концентрация вредных веществ от производства указанных работ не превышает пределы допустимой концентрации (нормы ПДК).

Отходы, образующиеся на строительной площадке, не содержат в своем составе вредных классов опасностей (только 4 и 5), таким образом, не требуется специальных мер по складированию, транспортировке и утилизации отходов за пределами строительной площадке.

Из всего вышеперечисленного, можно сделать вывод о соответствии

хозяйственных решений, деятельности и ее результатов требованиям охраны окружающей среды и экологической безопасности процесса строительства и порекомендовать данный проект к реализации с учетом соблюдения всех требований экологической безопасности.



## **7 Безопасность жизнедеятельности**

Целью данного раздела является разработка мер обеспечения безопасности рабочих, сохранности материалов, машин и механизмов при строительстве гостиничного комплекса.

Строительство гостиничного комплекса предусмотрено на территории поселка Пуровск.

### **7.1 Общие положения по обеспечению безопасности условий труда в организации**

Комитет (комиссия) по охране труда организует совместные действия работодателя и работников по обеспечению требований охраны труда, предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний, а также организует проведение проверок условий и охраны труда на рабочих местах и информирование работников о результатах указанных проверок, сбор предложений к разделу коллективного договора (соглашения) об охране труда.

В организации должно быть организовано проведение проверок, контроля и оценки состояния охраны и условий безопасности труда, включающих следующие уровни и формы проведения контроля:

- постоянный контроль работниками исправности оборудования, приспособлений, инструмента, проверка наличия и целостности ограждений, защитного заземления и других средств защиты до начала работ и в процессе работы на рабочих местах согласно инструкциям по охране труда;
- периодический оперативный контроль, проводимый руководителями работ и подразделений предприятия согласно их должностным обязанностям;
- выборочный контроль состояния условий и охраны труда в подразделениях предприятия, проводимый службой охраны труда согласно утвержденным планам.

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

## **7.2 Безопасность устройств производственных территорий, участков работ и рабочих мест**

Открытые площадки для хранения автомобилей устроены с твердым и ровным покрытием с уклоном для стока воды, располагаются отдельно от зданий и сооружений на расстоянии в зависимости от категории производства.

Для прохода людей на территорию организации предусматривается проходная или калитка в непосредственной близости от ворот.

Механизированное открывание въездных ворот оборудовано устройством, обеспечивающим возможность ручного открывания.

Створчатые ворота для въезда на территорию и выезда с нее открываются внутрь.

Для отвода атмосферных осадков территория обеспечена надлежащими стоками. Устройство стоков обеспечивает свободное и безопасное движение людей и транспорта.

Ширина проезжей части дорог соответствует габаритам применяемых транспортных средств, перемещаемых грузов и интенсивности движения с учетом встречных перевозок. Тротуары имеют ширину 1,5 м.

Вдоль проездов установлены дорожные знаки по [32].

В темное время суток или при плохой видимости места движения людей, а также места производства работ и движения транспорта освещены согласно [33].

Для движения транспортных средств по территории организации разработаны и установлены на видных местах, в том числе перед въездом на территорию схемы движения. Для перемещения грузов в организации разработаны транспортно-технологические схемы.

Скорость движения транспортных средств по территории строительной площадки, в производственных и других помещениях установлена приказом руководителя организации в зависимости от вида и типа транспорта, состояния транспортных путей, протяженности территории, интенсивности движения транспорта и других условий. [32]

### **7.3 Требование безопасности при складировании материалов и конструкций**

Материалы (конструкции) следует размещать в соответствии с требованиями настоящих норм и правил и межотраслевых правил по охране труда на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складироваемых материалов.

Материалы, изделия, конструкции и оборудование при складировании на строительной площадке и рабочих местах должны укладываться следующим образом:

- кирпич в пакетах на поддонах - не более чем в два яруса, в контейнерах
- в один ярус, без контейнеров - высотой не более 1,7 м;
- фундаментные блоки - в штабель высотой не более 2,6 м на подкладках и с прокладками;
- плиты перекрытий - в штабель высотой не более 2,5 м на подкладках и с прокладками;
- ригели и колонны - в штабель высотой до 2 м на подкладках и с прокладками;

Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад. [32]

#### **7.4 Безопасность транспортных и погрузочно-разгрузочных работ**

Площадки для погрузочных и разгрузочных работ должны быть спланированы и иметь уклон не более 5°, а их размеры и покрытие - соответствовать проекту производства работ. В соответствующих местах необходимо установить надписи: "Въезд", "Выезд", "Разворот" и др.

Спуски и подъемы в зимнее время должны очищаться ото льда и снега и посыпаться песком или шлаком.

Движение автомобилей на производственной территории, погрузочно-разгрузочных площадках и подъездных путях к ним должно регулироваться общепринятыми дорожными знаками и указателями.

При размещении автомобилей на погрузочно-разгрузочных площадках расстояние между автомобилями, стоящими друг за другом (в глубину), должно быть не менее 1м, а между автомобилями, стоящими рядом (по фронту), - не менее 1,5м.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ необходимо соблюдать требования законодательства о предельных нормах переноски тяжестей и допуске работников к выполнению этих работ.

Освещенность помещений и площадок, где производятся погрузочно-разгрузочные работы, должна соответствовать требованиям национальных стандартов.

Погрузочно-разгрузочные работы должны выполняться, как правило, механизированным способом при помощи подъемно-транспортного оборудования и под руководством лица, назначенного приказом руководителя организации, ответственного за безопасное производство работ кранами.

Ответственный за производство погрузочно-разгрузочных работ обязан проверить исправность грузоподъемных механизмов, такелажа, приспособлений, подмостей и прочего погрузочно-разгрузочного инвентаря, а также разъяснить работникам их обязанности, последовательность выполнения операций, значение подаваемых сигналов и свойства материала, поданного к погрузке (разгрузке).

Механизированный способ погрузочно-разгрузочных работ является обязательным для грузов весом более 50 кг, а также при подъеме грузов на высоту более 2 м.

В местах производства погрузочно-разгрузочных работ и в зоне работы грузоподъемных машин запрещается нахождение лиц, не имеющих непосредственного отношения к этим работам.

Перед погрузкой или разгрузкой панелей, блоков и других сборных железобетонных конструкций монтажные петли должны быть осмотрены, очищены от раствора или бетона и при необходимости выправлены без повреждения конструкции. [31]

### **7.5 Земляные работы. Техника безопасности**

Земляные работы (разработка траншей, котлованов, подготовка ям для опор) следует выполнять только по утвержденным чертежам, в которых должны быть указаны все подземные сооружения, расположенные вдоль трассы линии связи или пересекающие ее в пределах рабочей зоны. При приближении к линиям подземных коммуникаций земляные работы должны выполняться под наблюдением производителя работ или мастера, а в охранной зоне действующих подземных коммуникаций - под наблюдением представителей организаций, эксплуатирующих эти сооружения.

Требования безопасности перед началом работы:

1. Получить задание на выполнение работы у бригадира или руководителя.
2. Подготовить и подобрать инструмент и технологическую оснастку, необходимые при выполнении работ, проверить их исправность и соответствие требованиям безопасности.
3. Надеть каску, спецодежду и спецобувь установленного образца. Подготовить специальный пояс (при работе в котлованах), виброзащитные

перчатки и защитные очки - при рыхлении грунта с помощью отбойного молотка и работе с другим пневмоинструментом.

4. Проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности.

5. Пройти инструктаж на рабочем месте с учетом специфики выполняемых работ.

Требования безопасности во время работы:

1. Шурфы, котлованы, траншеи, ямы, разрабатываемые в местах движения транспорта и пешеходов, должны ограждаться щитами с предупредительными надписями, а в ночное время - с сигнальным освещением. Подходы через траншеи должны быть оборудованы мостками с перилами.

2. Во время работы руководитель или бригадир обязаны постоянно вести наблюдение за состоянием откосов котлованов, принимая в необходимых случаях меры для предотвращения самопроизвольных обвалов.

3. При использовании земляных машин для разработки грунта работникам запрещается находиться или выполнять какие-либо работы в зоне действия экскаватора на расстоянии менее 10 м от места действия его ковша. Очищать ковш от налипшего грунта необходимо только при опущенном положении ковша.

4. Погрузка грунта в автосамосвалы должна осуществляться со стороны заднего или бокового борта.

5. Запрещается нахождение людей между землеройной машиной и транспортным средством.

6. Разборку креплений стенок в выемках, котлованах и траншеях следует производить в направлении снизу вверх по мере засыпки траншеи или котлована грунтом. [31]

## 7.6 Безопасность при электросварочных работах

При производстве электросварочных и газопламенных работ необходимо выполнять требования [31], [34].

Электросварщики должны иметь группу по электробезопасности не менее II.

Места производства электросварочных и газопламенных работ на данном, а также на нижерасположенных ярусах (при отсутствии несгораемого защитного настила или настила, защищенного несгораемым материалом) должны быть освобождены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5м, а от взрывоопасных материалов и оборудования (газогенераторов, газовых баллонов и т.п.) - не менее 10м.

Производить сварку, резку и нагрев открытым пламенем аппаратов, сосудов и трубопроводов, содержащих под давлением любые жидкости или газы, заполненных горючими или вредными веществами или относящихся к электротехническим устройствам, не допускается без согласования с эксплуатирующей организацией мероприятий по обеспечению безопасности и без наряда-допуска.

Для дуговой сварки необходимо применять изолированные гибкие кабели, рассчитанные на надежную работу при максимальных электрических нагрузках с учетом продолжительности цикла сварки.

При прокладке или перемещении сварочных проводов необходимо принимать меры против повреждения их изоляции и соприкосновения с водой, маслом, стальными канатами и горячими трубопроводами.

Расстояние от сварочных проводов до горячих трубопроводов и баллонов с кислородом должно быть не менее 0,5 м, а с горючими газами - не менее 1м.

Рабочие места сварщиков в помещении при сварке открытой дугой должны быть отделены от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми экранами (ширмами, щитами) высотой не менее 1,8 м.

Места производства сварочных работ вне постоянных сварочных постов должны определяться письменным разрешением руководителя или специалиста, отвечающего за пожарную безопасность.

Места производства сварочных работ должны быть обеспечены средствами пожаротушения.

Электросварочная установка (преобразователь, сварочный трансформатор и т.п.) должна присоединяться к источнику питания через рубильник и предохранители или автоматический выключатель, а при напряжении холостого хода более 70В должно применяться автоматическое отключение сварочного трансформатора.

Запрещается использовать провода сети заземления, трубы санитарно-технических сетей (водопровод, газопровод и др.), металлические конструкции зданий, технологическое оборудование в качестве обратного провода электросварки. [31]

## **7.7 Безопасность труда при монтажных работах**

На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не выполняются другие работы.

При возведении зданий и сооружений запрещается выполнение работ, связанных с нахождением людей в одной захватке (участке) на этажах (ярусах), над которыми производится перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций и оборудования.

Монтаж конструкций каждого вышележащего этажа здания производится после закрепления всех установленных монтажных элементов по проекту и достижения бетоном (раствором) стыков несущих конструкций прочности, указанной в ППР.



Монтаж лестничных маршей и площадок зданий осуществляется одновременно с монтажом конструкций здания. На смонтированных лестничных маршах незамедлительно устанавливаются ограждения.

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

Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, устанавливаются на монтируемых конструкциях до их подъема.

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

Строповка монтируемых элементов производится в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечивается их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Монтируемые элементы поднимаются плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

Поднимаются конструкции в два приема: сначала на высоту 30см, затем после проверки надежности строповки производится дальнейший подъем.

Запрещается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15м/с и более, при гололеде, грозе или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ. [31]

### **7.8Безопасность труда при каменных работах**

Выполнять кирпичную кладку каменщик должен только с подмостей или настила лесов, не вставая на стену.

Работать на стене (стоять на внутренней версте) можно в том случае, если толщина стены равна трем кирпичам и более; при этом следует обязательно применять предохранительные пояса и привязываться к устойчивым конструкциям.

Леса и подмости надо устанавливать на очищенные выровненные поверхности. Особое внимание следует уделять опиранию стоек трубчатых лесов на грунт. Для равномерного распределения давления под стойки перпендикулярно возводимой стене укладывают деревянные подкладки (одна подкладка под две стойки).

Настилы на лесах и подмостях должны быть ровными и не иметь щелей. Их следует делать из инвентарных щитов, сшитых планками. Зазор между стеной строящегося здания и рабочим настилом подмостей не должен превышать 5 см. Этот зазор нужен для того, чтобы, опустив отвес ниже подмостей, можно было проверить вертикальность возводимой кладки.

За состоянием всех конструкций лесов и подмостей, в том числе за состоянием соединений, настила и ограждений, должно быть установлено систематическое наблюдение. Состояние лесов и подмостей ежедневно перед началом смены должен проверять мастер, руководящий соответствующим участком работ на данном объекте, и бригадир.

Кладку любого яруса стен выполняют так, чтобы уровень ее после каждого перемешивания был на 15 см выше рабочего настила.

Одновременно с кладкой стен в оконные проемы следует устанавливать готовые оконные блоки. В тех случаях, когда в процессе кладки дверные и оконные проемы не заполняют готовыми блоками, проемы необходимо закрывать инвентарными ограждениями.

Кладку карнизов, выступающих из плоскости стены более чем на 30 см, при отсутствии наружных лесов необходимо выполнять с инвентарных выпускных подвесных лесов.

При кладке стен с внутренних подмостей надо по всему периметру здания устраивать наружные инвентарные защитные козырьки в виде настила на

кронштейнах, навешиваемых на стальные крюки, которые заделывают в кладку по мере ее возведения.

При устройстве козырьков необходимо соблюдать следующие требования: первый ряд козырьков устанавливать на высоте не более 6 м от земли и оставлять его до возведения кладки стен на всю высоту; второй ряд козырьков устанавливать на высоте 6—7 м над первым рядом, а затем по ходу кладки переставлять через каждые 6—7 м. Защитные козырьки должны иметь ширину не менее 1,5 м и внешний угол подъема  $20^\circ$  к горизонту.

Без устройства защитных козырьков можно вести кладку стен зданий высотой не более 7 м, но при этом на земле по периметру зданий надо устраивать ограждения на расстоянии не менее 1,5 м от стены. [31]

## **7.9 Безопасность труда при бетонных работах**

### **7.9.1. Техника безопасности перед началом работ**

Строителю необходимо надеть специальную одежду и СИЗ. Такие защитные меры важны, поскольку длительный контакт бетона с кожей и попадание на слизистые оболочки глаз приводят к серьезным ожогам и травмам:

- голова защищается каской;
- на глаза надеваются очки с полным покрытием и боковыми экранами;
- одежда должна плотно закрывать руки и ноги;
- на руки рекомендуется надеть водонепроницаемые перчатки;
- на ноги нужно надеть не протекающие резиновые сапоги или ботинки.

Требуется заранее проверить исправность и безопасность всех инструментов, которые планируется задействовать в работе. Недопустимо использовать приборы с поврежденным кабелем, открытые розетки,

инструменты с дефектами и повреждениями. С площадки убираются посторонние предметы. Инструменты подготавливаются и раскладываются в надлежащем порядке. Площадку нужно огородить, чтобы закрыть случайный доступ прохожим.

Если предполагается работа на высоте, устанавливаются леса с ограждениями. Рекомендуется использовать страховочные тросы и пояса. Когда строитель принимает и передаёт смену, он обязан проверять целостность лесов и опалубки. [31]

### **7.9.2. Правила безопасности с оборудованием и техникой**

Бетонщики должны применять в процессе работы приборы и строительную технику исключительно по назначению, в соответствии с инструкциями производителей. Важно постоянно поддерживать порядок и чистоту на Правилах работы с бетоном в аварийных ситуациях

Если обнаружена неисправность любого вида — в креплениях, электроинструменте, механизмах, работу нужно срочно остановить и сообщить бригадире или вышестоящему руководителю. К аварийным ситуациям, когда по технике безопасности при работе с бетоном работы прекращаются, также относятся резкие изменения погодных условий:

- Порывы ветра скоростью свыше 15 метров в секунду;
- Осадки, из-за которых нарушена видимость. [31]

### **7.9.3. Требования охраны труда по окончании работ**

После окончания работы строители должны отключить все приборы и оборудование из сети, почистить подвижные части механизмов, навести порядок на рабочем месте. Необходимо проинформировать руководителя о возникших неполадках. Вы можете скачать инструкцию по охране труда бетонщика на

нашем сайте, чтобы руководствоваться ею для создания системы охраны труда в вашей компании. [31]

## **7.10 Безопасность труда при высотных работах**

К деятельности на высотных объектах допускаются лишь те, кому уже исполнилось 18 лет. При этом обязательным считается:

- Получение медицинского допуска;
- Получение всех вводных и начальных инструкций;
- Обучение и практика на высоте.

Работа на высоте недопустима в следующих ситуациях:

- Неблагоприятные метеоусловия (гроза, чрезмерный холод, снегопад, гололед или туман);
- При порывах ветра превышающих 10-12 метров в секунду.

После того, как рабочее место приготавливается (убираются все лишние вещи), высотник приводит в порядок инструментарий и все используемое оборудование, а также и защитные средства. К месту осуществления всех манипуляций предъявляются определенные требования:

- наличие ограждения от 1 метра 10 сантиметров в высоту, если дистанция до края составляет меньше двух метров;
- пребывание на высоте в течение короткого времени позволяет использовать вместо ограждения предохранительный пояс;
- возможные точки падения либо полностью накрываются, либо ограждаются;
- все токоведущие агрегаты следует отключать на время проведения работ;

- рабочее место организовывается таким образом, чтобы обеспечить свободное и безопасное протекание рабочего процесса на высоте;
- весь инструмент надежно закрепляется в рабочей сумке.

Если работа проводится на стремянках, высота ограждения очередной площадки не должна быть ниже одного метра, а ножки должны иметь надежные противоскользящие приспособления. Ступени таких стремянок рифленые, противодействующие скольжению. Приставная лестница в длину должна быть не более 5 метров. Верхняя ее часть обычно имеет ширину 30 см, а нижняя – 40 см. И внизу, и вверху лестницы снабжены особыми устройствами для их удерживания на месте. Строго запрещено использовать неисправное оборудование.

После того, как все высотные манипуляции завершены, следует привести в порядок все свое снаряжение и рабочее место. Используемые во время уборки материалы закрываются в специально для них отведенном шкафчике или ящике. Если во время работы имели место неприятные инциденты или замечены недочеты по организации рабочего процесса, о них следует обязательно сообщать ответственному за это лицу.

### **7.11 Обеспечение пожаробезопасности**

Строительный объект и производственные территории должны соответствовать общим требованиям пожарной безопасности, установленных [34], а также национальных стандартов и сводов правил.

В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50м.

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знаками.

На рабочих местах, где применяются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться. Электроустановки в таких помещениях (зонах) должны быть во взрывобезопасном исполнении. [34]

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной бакалаврской работе разработан проект строительства Гостиничного комплекса на 150 мест «Арктика» в пос. Пурувск Ямало-Ненецком автономном округе вдоль трассы Сургут – Новый Уренгой.

Были разработаны объемно-планировочные, конструктивные решения. На основании инженерно-геологических изысканий рассчитан фундамент. В технологической части подобраны машины и механизмы, произведен расчет транспортных средств, разработан стройгенплан. Составлен локальный сметный расчет на общестроительные работы в программном комплексе GrandSmeta. Также, была произведена проверка соответствия хозяйственных решений, рационального использования природных ресурсов требованиям охраны окружающей среды и экологической безопасности.



## Список литературы

1. СП 20.13330.2013 «Нагрузки и воздействия»
2. СП 131.13330.2020 «Строительная климатология»
3. СП 158.13330.2016 «Здания и помещения медицинских организаций».
4. СП 82.13330.2015 «Благоустройство территорий»
5. СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»
6. СП 241.1311500.2015 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»
7. СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения»
8. СП 50.13330.2012 «Теплозащита зданий»
9. СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах»
10. СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия"
11. ГОСТ 24454-80 «Пиломатериалы хвойных пород. Размеры»
12. СП 64.13330.2017 «Деревянные конструкции»
13. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения.
14. Калугин, А.В. Деревянные конструкции: учебное пособие. - М.: Изд-во АСВ, 2008. - 288 с.
15. СП 14.13330.2011 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\*. Москва 2011.
16. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*. Москва 2011.  
[http://www.steps.ru/article/osnovaniya I fundamenty/](http://www.steps.ru/article/osnovaniya_i_fundamenty/)
17. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-83\*. Москва 2011.
18. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* [Электронный ресурс]. - Введ. 04-06-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». -

Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456044318>

19. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции.

20. Письмо Министерства регионального развития № 12381 от 10.03.2023 «Индексы изменения строительно-монтажных работ по видам строительства, определяемых с применением федеральных и территориальных единичных расценок на I квартал 2023 года (без НДС)».

21. МДС 81-33.2004 Методические указания по величине определению величины накладных расходов в строительстве постановлением /Госстроя России/ от 12 января 2004 N 6 [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://docs.cntd.ru/document/1200034929>

22. МДС 81- 25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве постановлением; [Электронный ресурс] – Режим доступа [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_31471/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_31471/)

23. ПРИКАЗ от 4 августа 2020 года N 421/пр «Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации»

24. Российская Федерация Налоговый кодекс.

25. РДС 82-802-96 Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/871001051>

26. СП 2.1.7.1038-01 Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901789953>

27. Методика ОДН-86

28. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (на основе удельных показателей), С.,- Петербург, 1997 г.

29. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники, Минтранспорта РФ, 1998 г

30. Методике расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах на основе удельных показателей, С.,-Петербург, 1997 г.

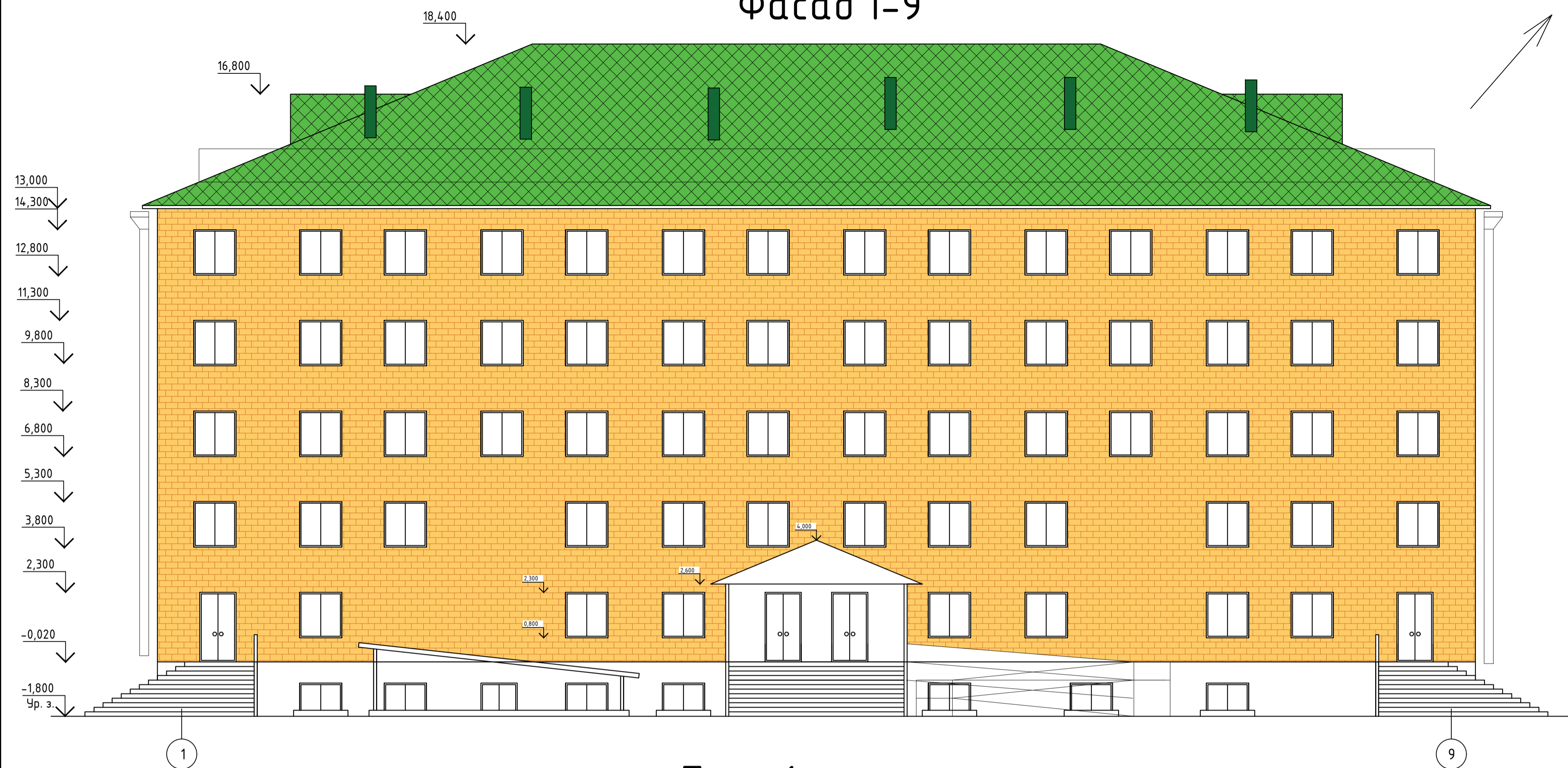
31. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве»

32. СТБ 1140 «Знаки дорожные. Общие технические условия»

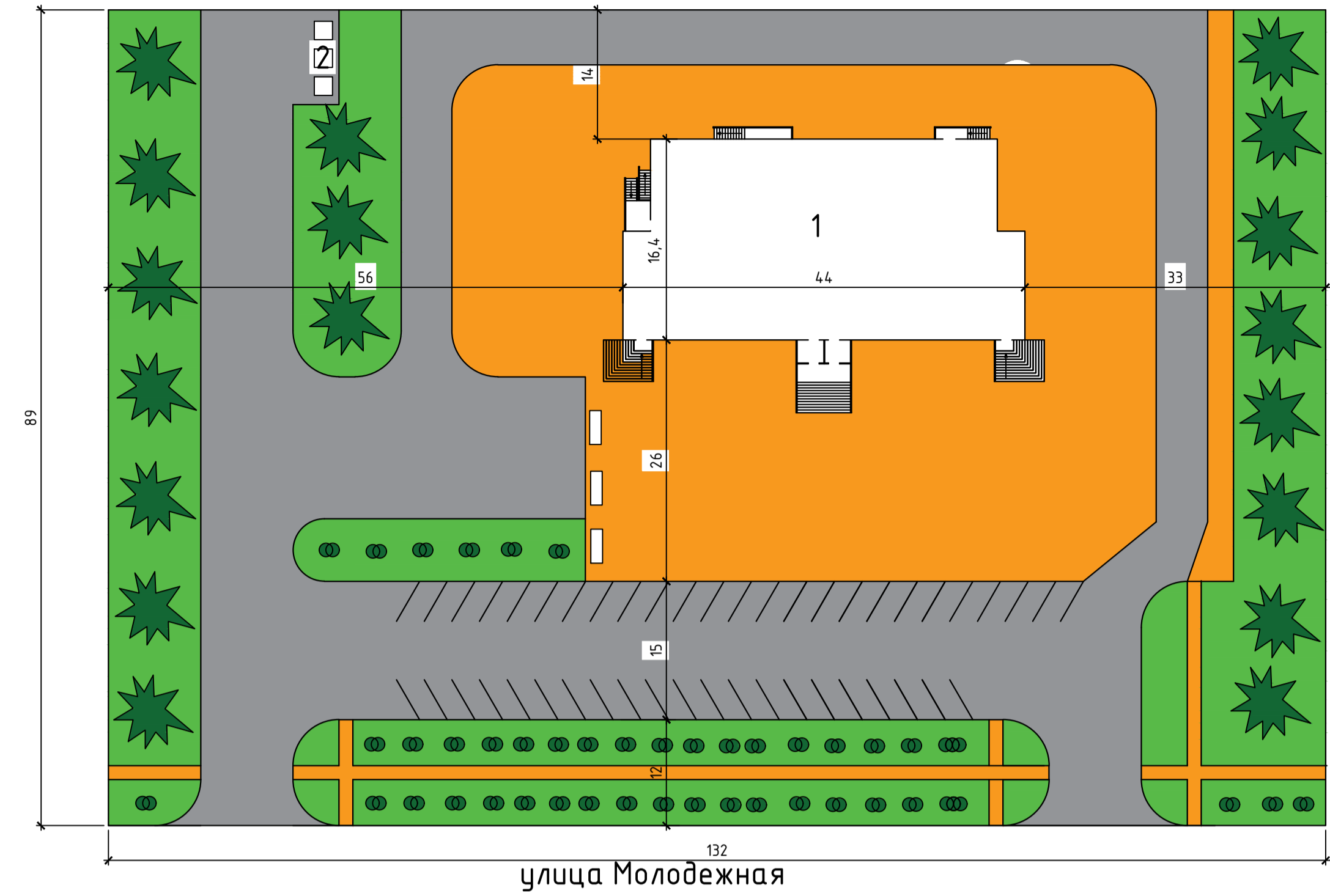
33. СП 52.13330.2017 «Естественное и искусственное освещение»

34. ППБ 01-03 от 18.06.03 №313 ФЗ от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ  
"Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"

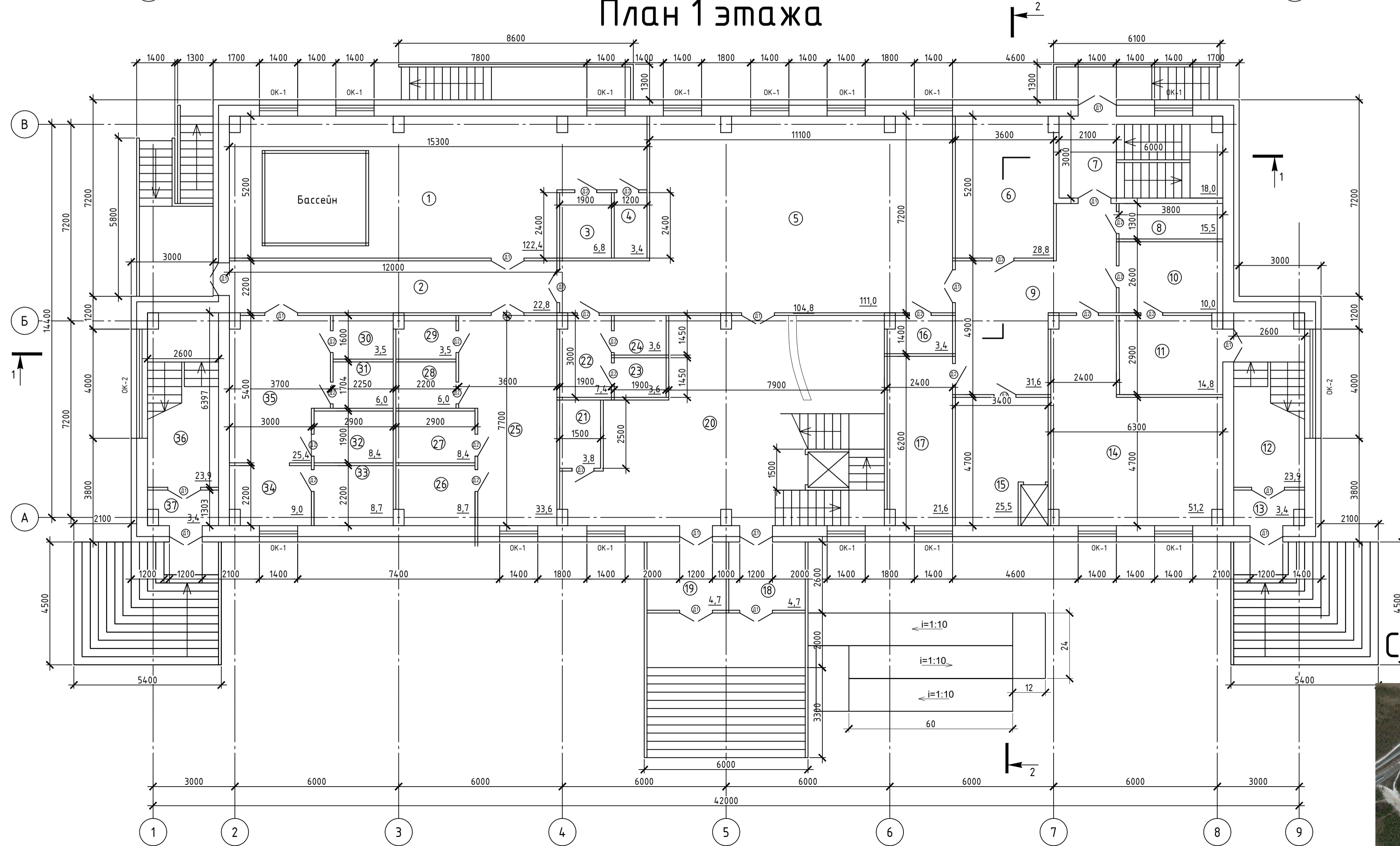
# Фасад 1-9



# Генеральный план



# План 1 этажа



# Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²
1	Сауна с бассейном №3	122,4
2	Коридор	22,8
3	Парильная	6,8
4	Санузел	3,4
5	Фойе	111
6	Холодильник	28,8
7	Лестничная клетка №3	18
8	Санузел	15,5
9	Коридор	31,6
10	Коридор	10
11	Коридор	14,8
12	Лестничная клетка №1	23,9
13	Тамбур	3,4
14	Кольянная	51,25
15	Комната доставки с лифтовой	25,5
16	Санузел	3,4
17	Разделочный цех	21,6
18	Тамбур	4,7
19	Тамбур	4,7
20	Холл	104,8
21	Подсобное помещение	3,8
22	Санузел	7,4

# Технико-экономические показатели Генплана

Номер	Наименование	Площадь, м²	Процент
1	Площадь участка	11750	100
2	Площадь застройки	1100	9
3	Площадь озеленения	3600	31
4	Площадь твердого покрытия	7050	60

# Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²
23	Санузел	3,6
24	Санузел	3,6
25	Сауна 1	33,6
26	Купель	8,7
27	Парильная	8,4
28	Моечная	6
29	Санузел	3,5
30	Санузел	3,5
31	Моечная	6
32	Парильная	8,4
33	Купель	8,7
34	Комната отдыха	9
35	Сауна 2	25,4
36	Лестничная клетка №2	23,9
37	Тамбур	3,4

# Экспликация зданий и сооружений

№ на ген плане	Наименование	Площадь, м²	Процент
1	Гостиничный комплекс	920	
2	Мусорные контейнеры	180	

# Ситуационный план

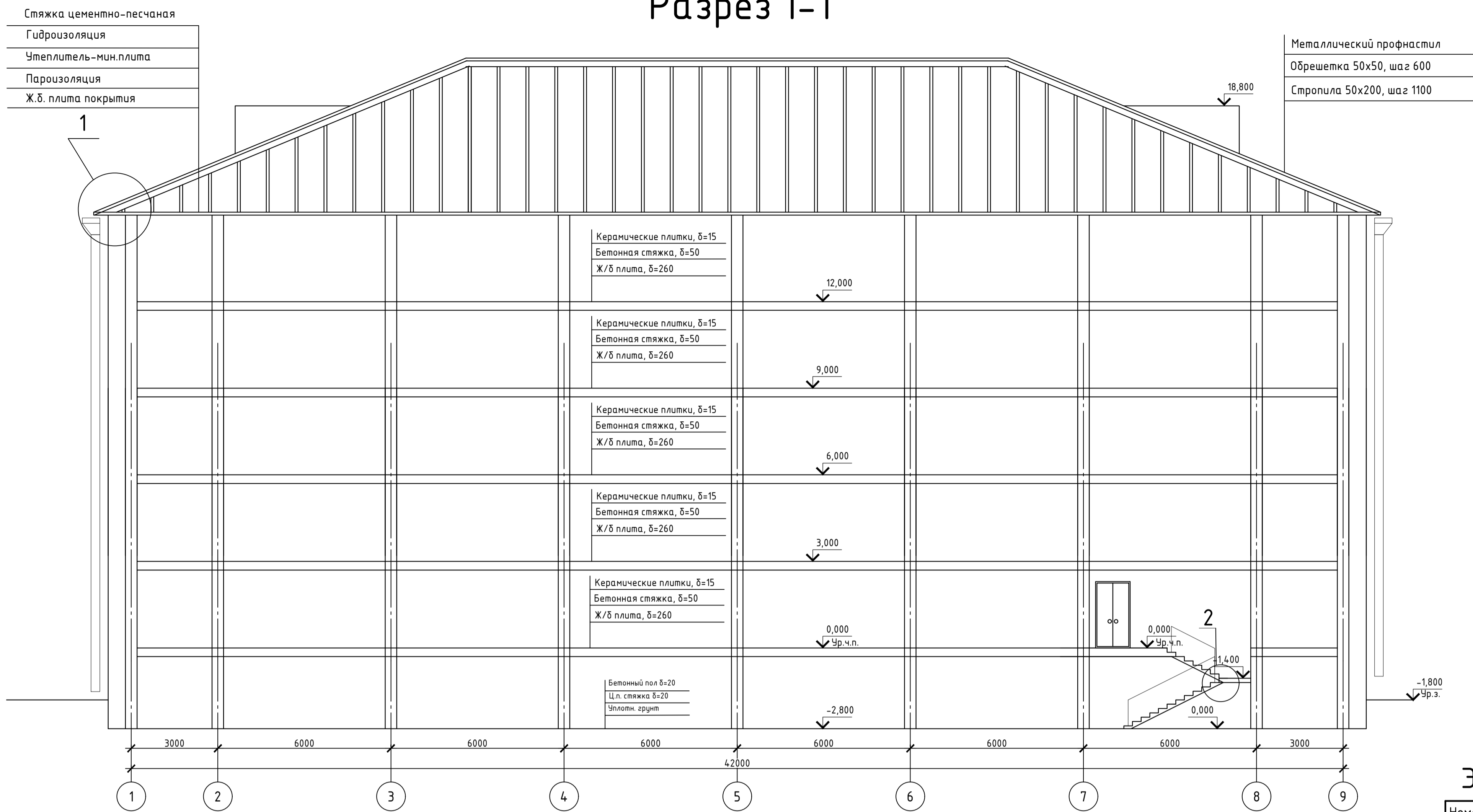


Изм.		Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	БР - 08.03.01		
ХТИ, филиал СФУ							Гостиничный комплекс Арктика на 150 мест пос. Пуровск ЯНАО		
Разработал	Смолякина А.Е.	Консультант	Шибанова Г.И.	Руководитель	Лагозина Е.В.		Стандарт	Лист	Листов
Н.Контроль	Шибанова Г.И.	Зав.Кафедрой	Шибанова Г.И.				БР	1	7
Генплан, Фасад 1-9, Сит план, План 1 этажа, Экспликация помещений, Экспликация зданий и сооружений, ТЭП.							Каф. "Строительства и экономики"		
Формат А1									

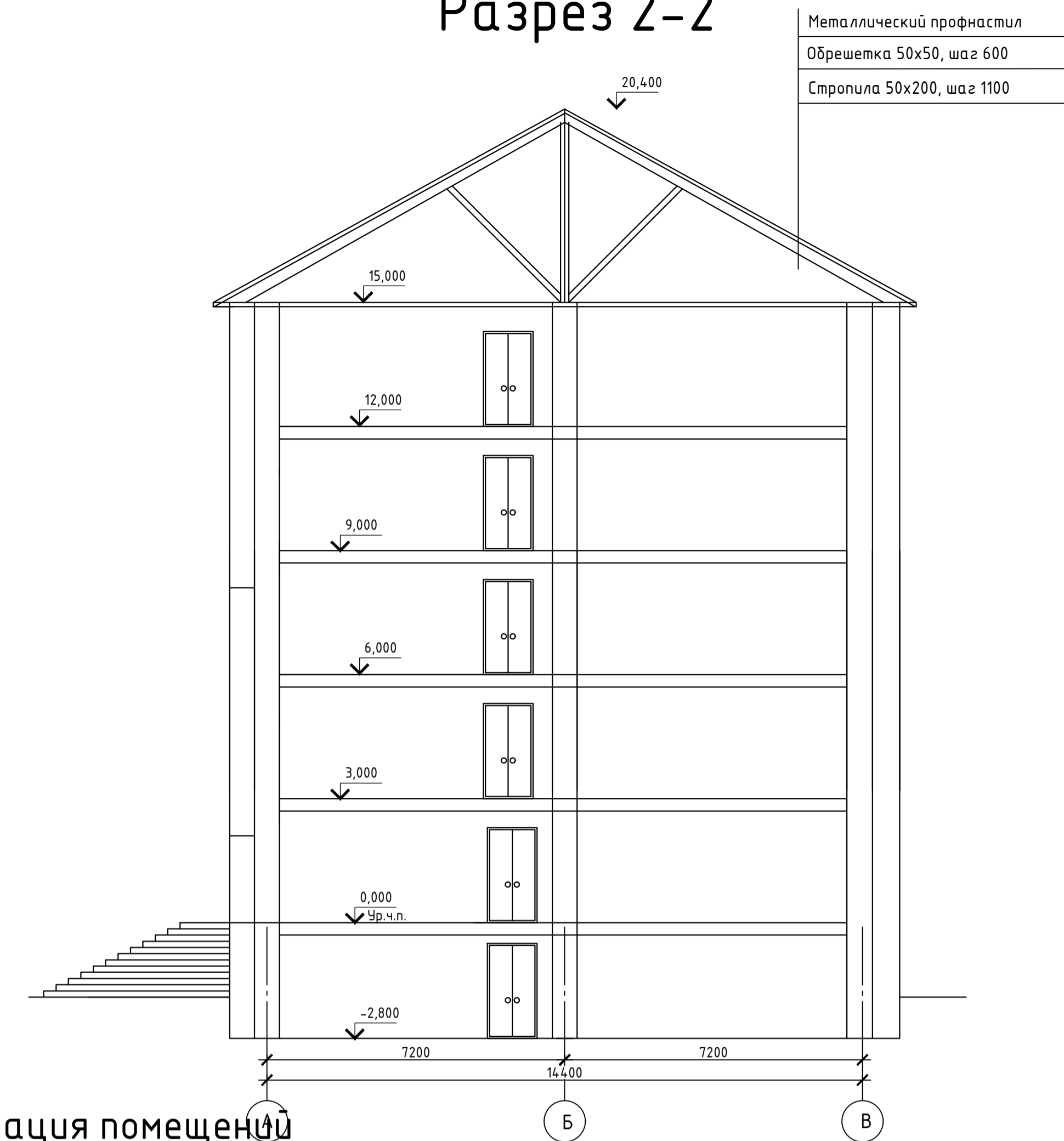
**Изъято 2**

**страницы**

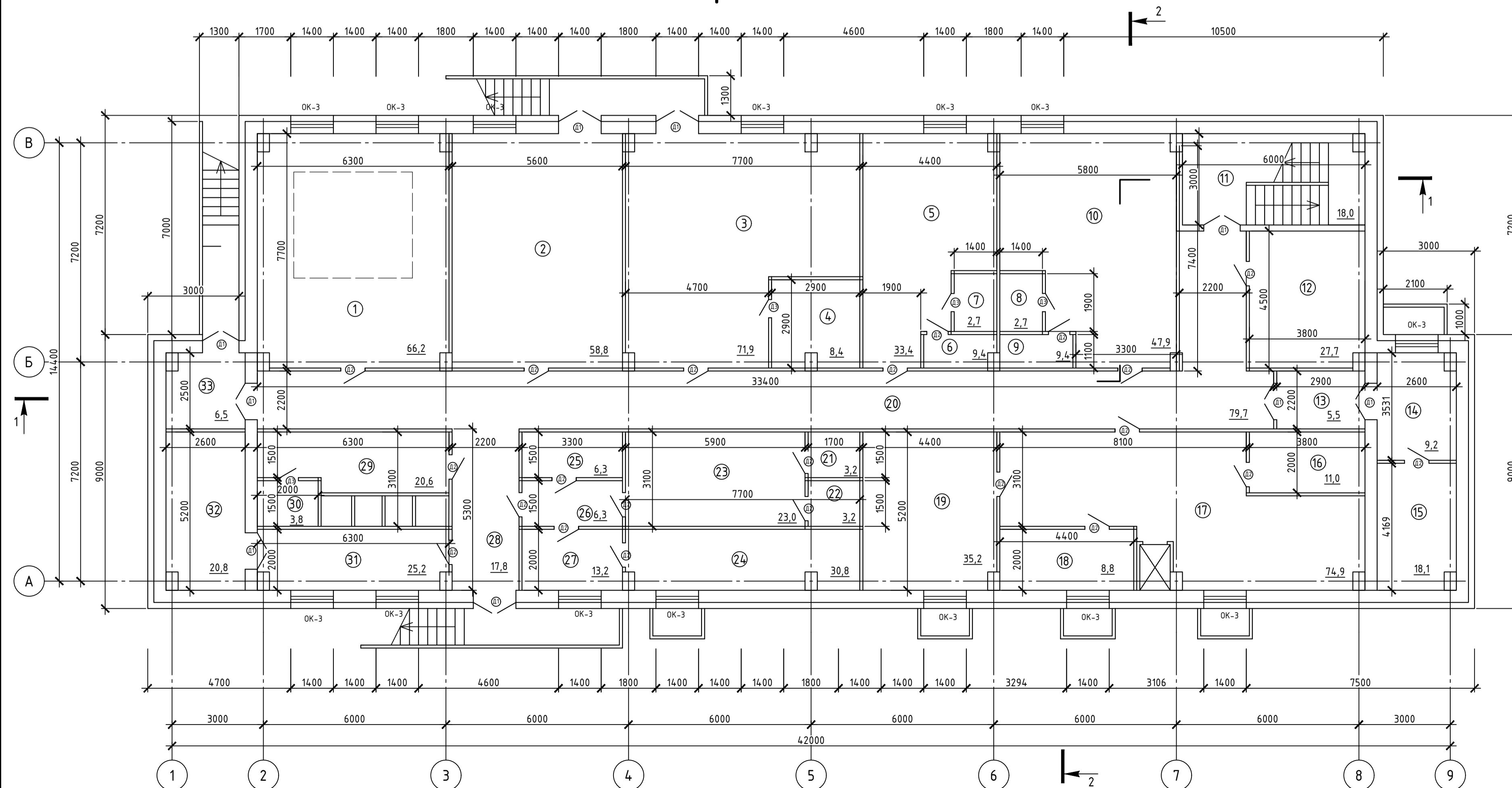
# Разрез 1-1



# Разрез 2-2

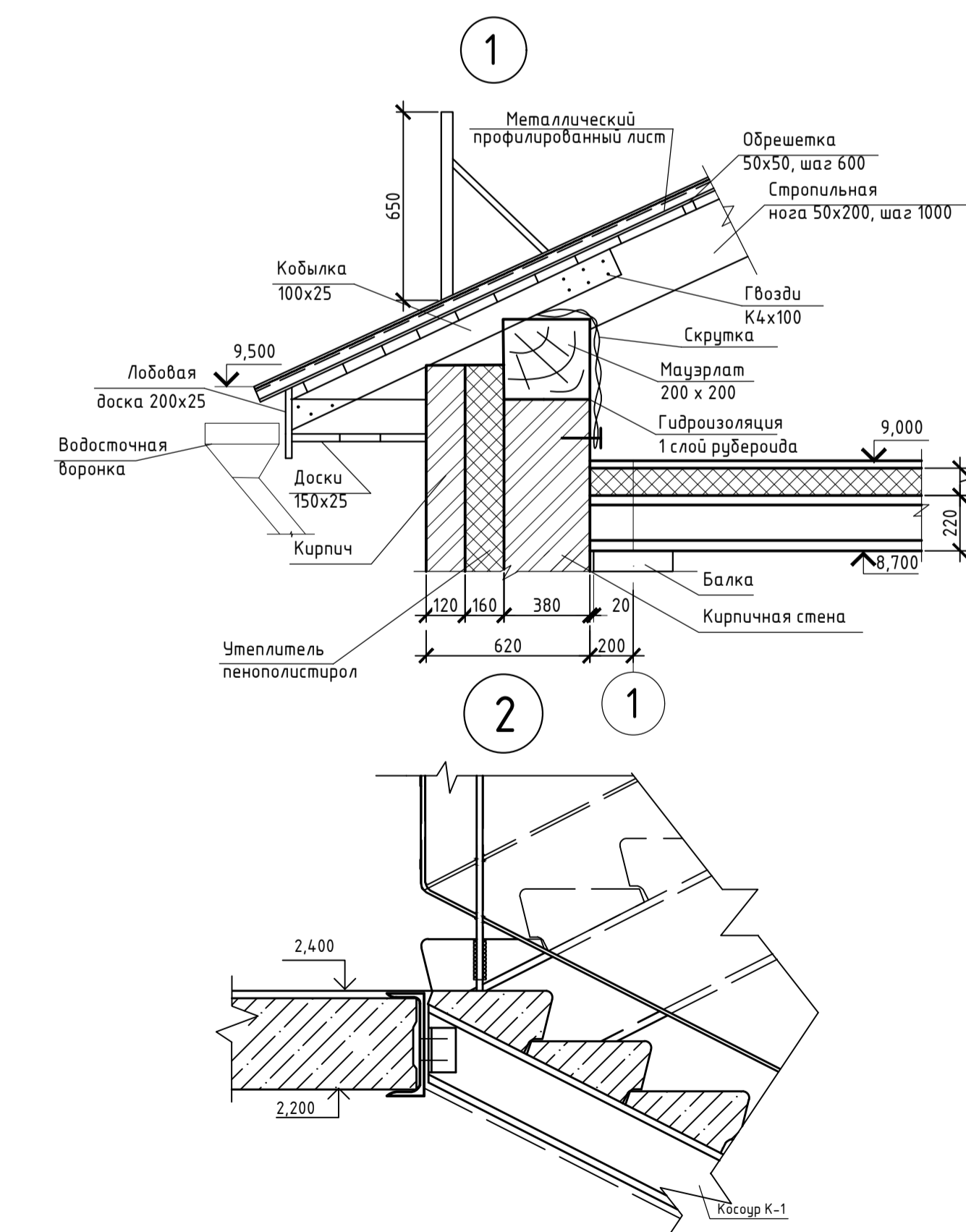


# План цокольного этажа



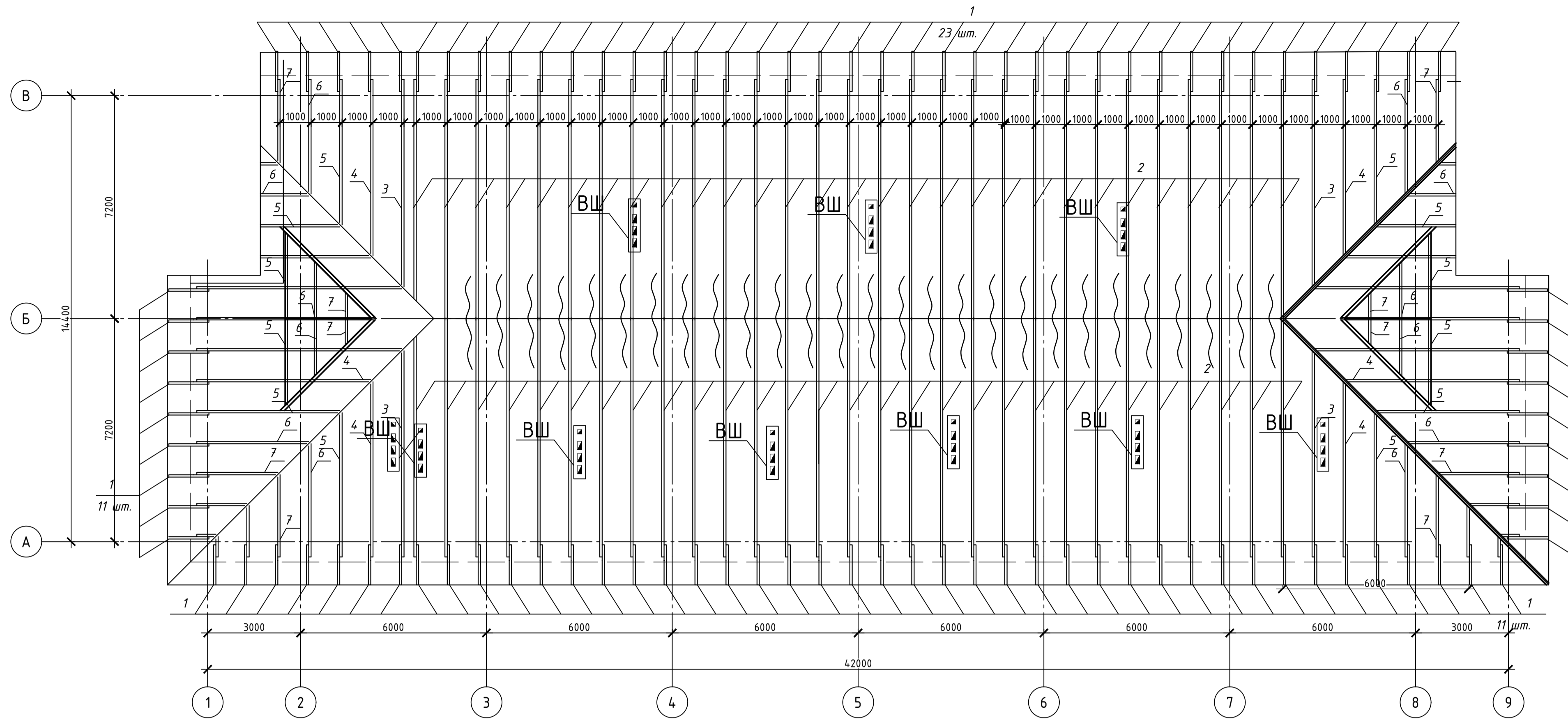
# Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
1	Техническое помещение	66,2
2	Инвентарная	58,8
3	Техническое помещение	71,9
4	Электрощитовая	8,4
5	Баня №2	33,4
6	Парилная	9,4
7	Санузел	2,7
8	Санузел	2,7
9	Парилная	9,4
10	Баня №1	47,9
11	Лестничная клетка	18
12	Подсобное помещение	27,7
13	Коридор	5,5
14	Комната мастера	9,2
15	Кладовая	18,1
16	Хоз. помещение	11
17	Прачечная	74,9
18	Помещение для персонала	8,8
19	Помещение для чистого белья	35,2
20	Коридор	79,4
21	Санузел	3,2
22	Душевая	3,2
23	Массажная	23
24	Помещение СПА	30,8
25	Подсобное помещение	6
26	Коридор	6,3
27	Раздевалка	13,2
28	Коридор	17,8
29	Душевые	20,6
30	Санузел	3,8
31	Помещение персонала	25,2
32	Склад	20,8
33	Тамбур	6,5



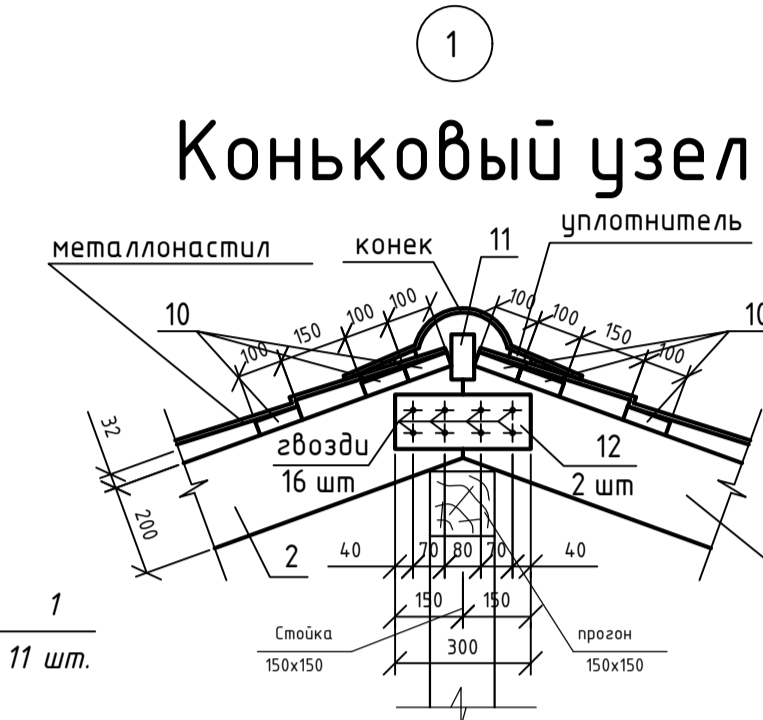
БР - 08.03.01				ХТИ, филиал СФУ		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Гостиничный комплекс Арктика на 150 мест пос. Пуровск ЯНАО
Разработал	Сколькова А.Е.					Стая
Консультант	Шибоева Г.Н.					Лист
Руководитель	Лозина Е.В.					Листов
Н.Контроль	Шибоева Г.Н.					БР
Зав.Кафедры	Шибоева Г.Н.					3
				Разрезы 1-1, 2-2, План цокольного этажа, Экспликация помещений, Узлы		7
				Каф. "Строительства и экологии"		

# План раскладки стропильной системы



Условные обозначения

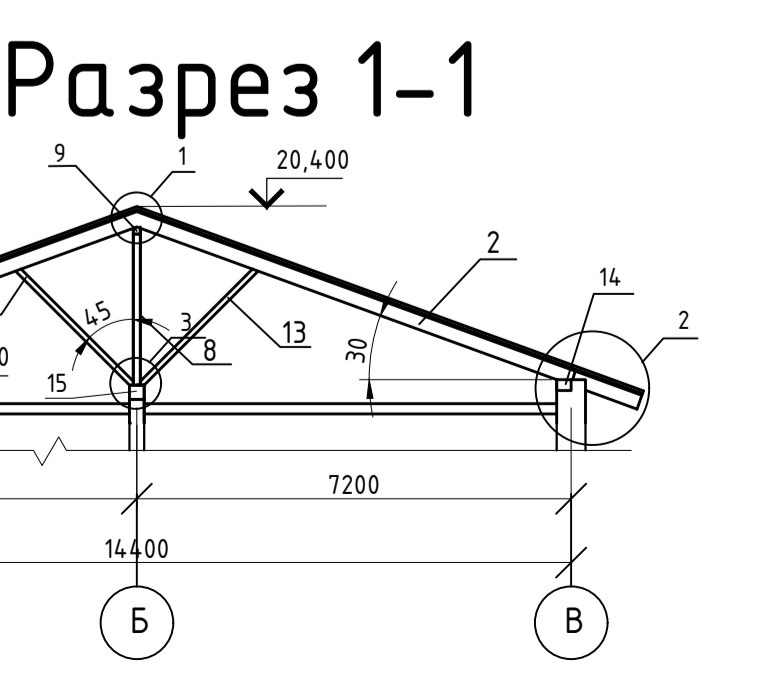
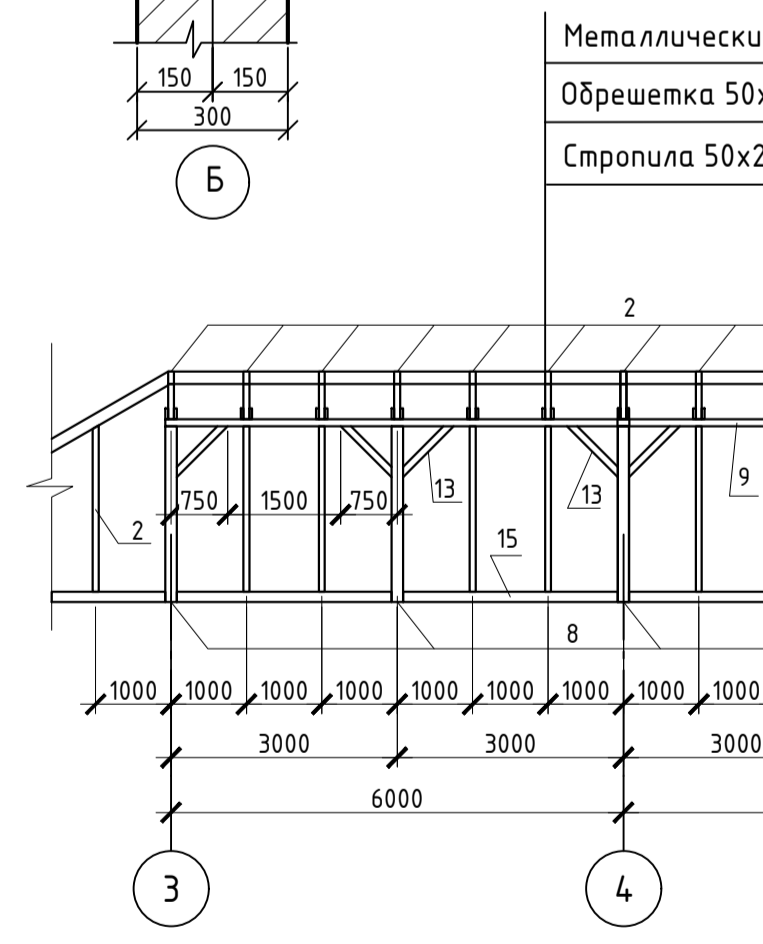
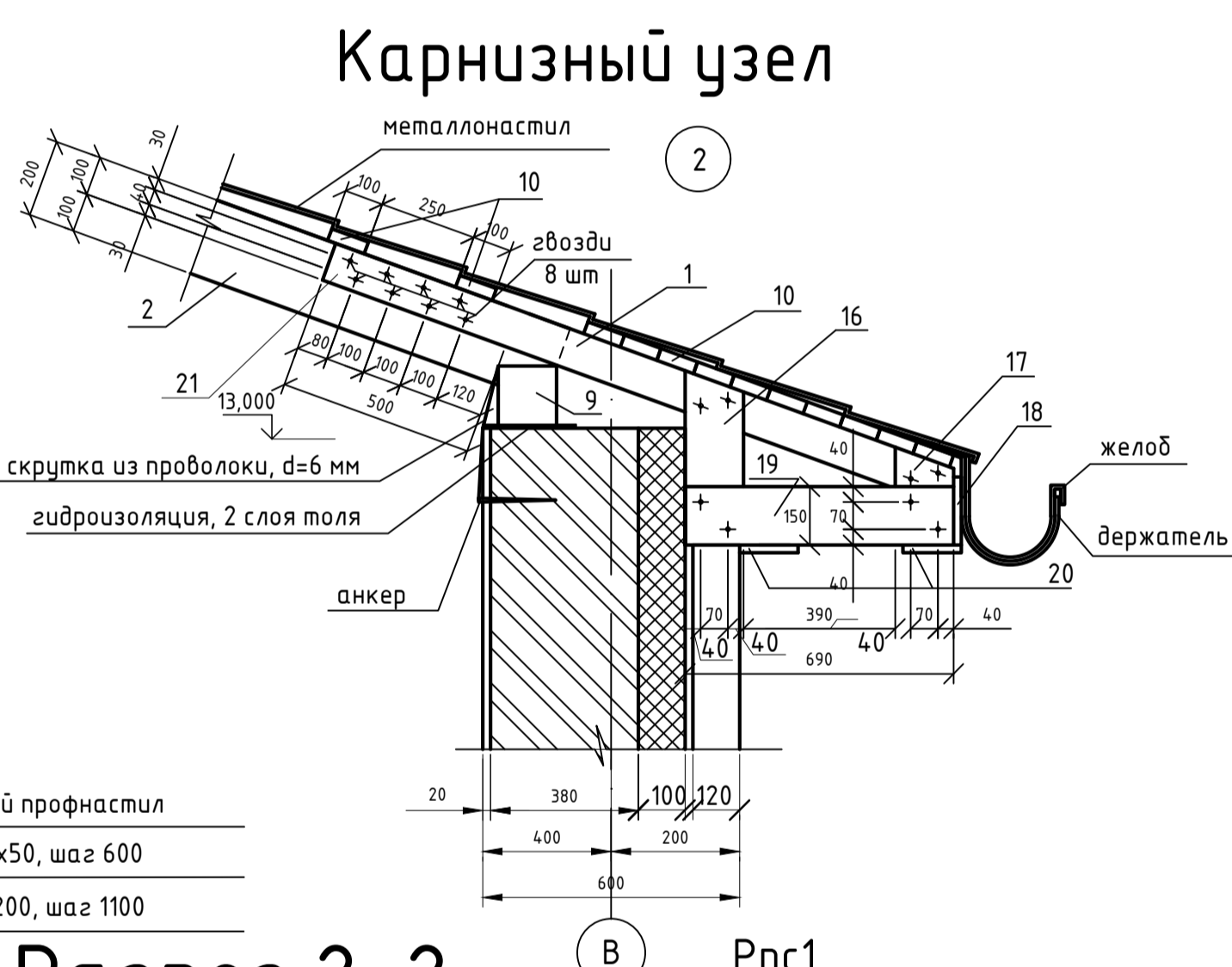
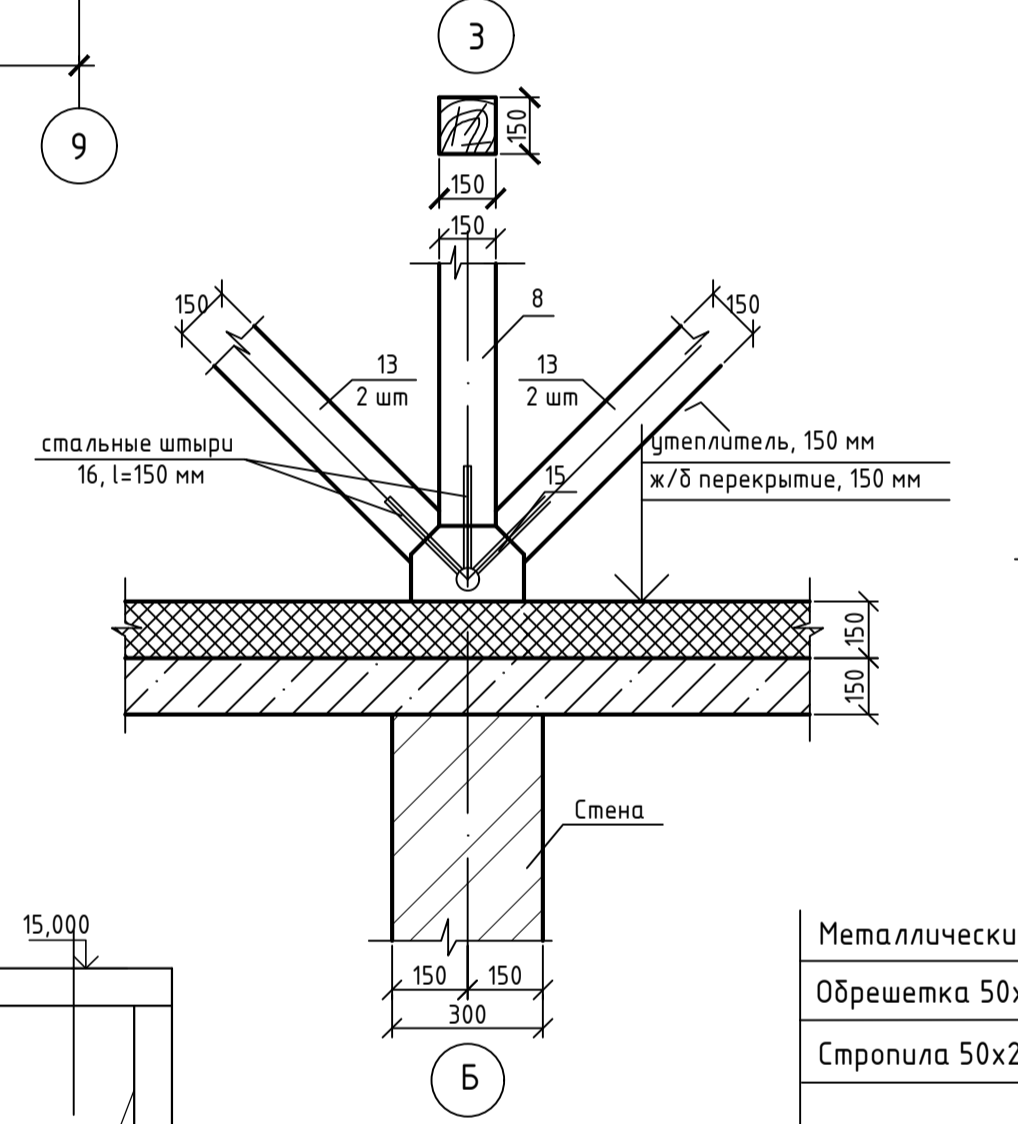
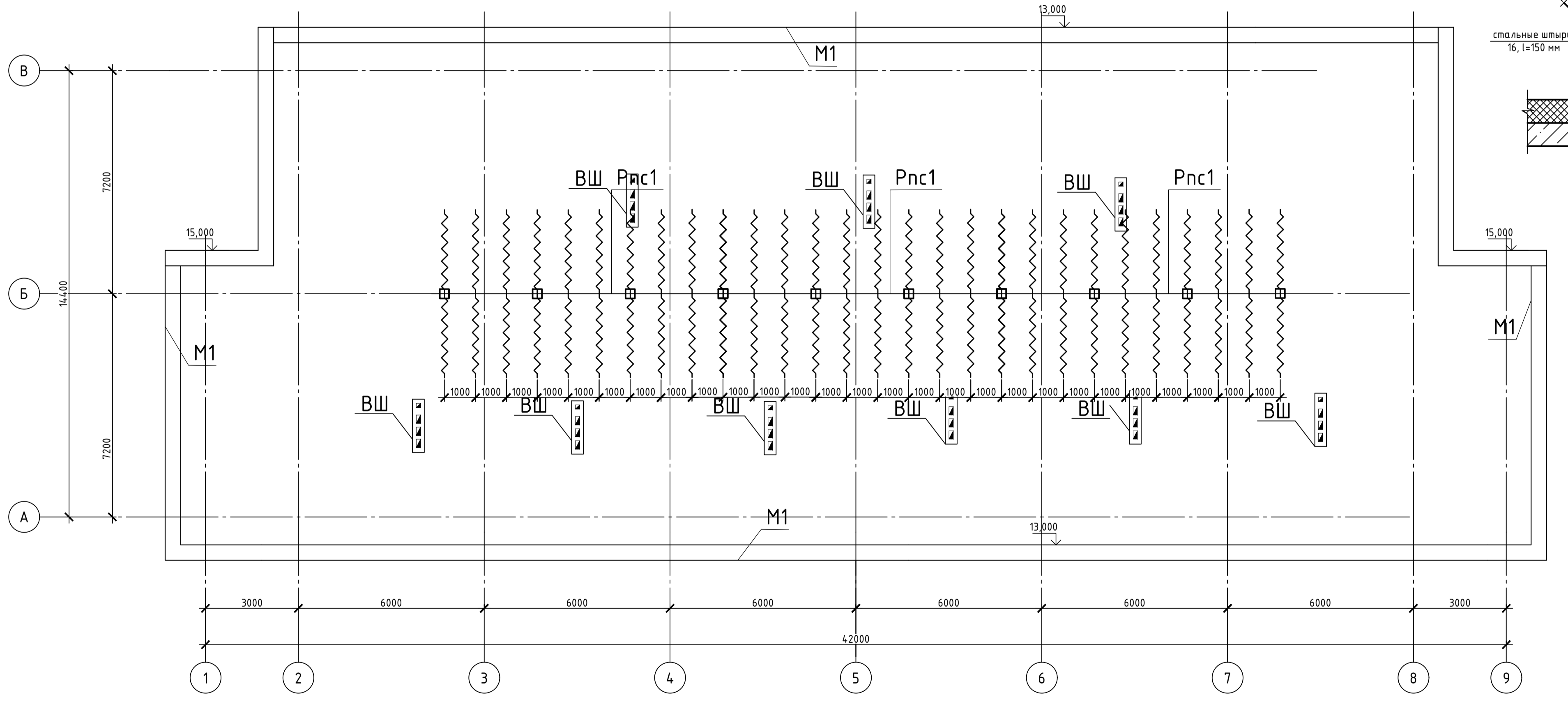
М	Мауэрлат
Рпс	Рама подстропильная
~	Подкос Пс1
~	Затяжка



# Спецификация элементов крыши

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Объем, м³	
				шт	Всего
1	ГОСТ 24454-80	Кобылка, 100x50 мм, L=1690 мм	139	0,0085	1,18
2	ГОСТ 24454-80	Стропила, 50x200 мм, L=6210 мм	75	0,062	4,66
3	ГОСТ 24454-80	Стропила, 50x200 мм, L=4860 мм	16	0,049	0,78
4	ГОСТ 24454-80	Стропила, 50x200 мм, L=3860 мм	16	0,039	0,62
5	ГОСТ 24454-80	Стропила, 50x200 мм, L=2860 мм	24	0,029	0,69
6	ГОСТ 24454-80	Стропила, 50x200 мм, L=1860 мм	24	0,017	0,4
7	ГОСТ 24454-80	Стропила, 50x200 мм, L=860 мм	24	0,008	0,2
8	ГОСТ 24454-80	Стойка, 150x150 мм, L=3110 мм	17	0,07	1,2
9	ГОСТ 24454-80	Прогон, 150x150 мм, L=3600 мм	16	0,081	1,3
10	ГОСТ 24454-80	Обрешетка, 100x32 мм, шаг 350 мм, L=6000 мм	300	0,019	5,76
11	ГОСТ 24454-80	Коньковый брус, 100x50 мм, L=3600 мм	16	0,019	0,3
12	ГОСТ 24454-80	Накладка, 120x25 мм, L=300 мм	150	0,001	0,14
13	ГОСТ 24454-80	Подкос, 150x50 мм, L=2260 мм	49	0,017	0,83
14	ГОСТ 24454-80	Мауэрлат, 150x150 мм, L=6000 мм	24	0,135	3,24
15	ГОСТ 24454-80	Лежень, 300x200 мм, L=6000 мм	8	0,36	2,9
16	ГОСТ 24454-80	Свес, 150x200 мм, L=448 мм	139	0,0013	0,19
17	ГОСТ 24454-80	Свес, 150x200 мм, L=252 мм	139	0,0008	0,105
18	ГОСТ 24454-80	Лобовая доска, 150x20 мм, L=6000 мм	25	0,018	0,45
19	ГОСТ 24454-80	Доска карниза, 150x20 мм, L=690 мм	139	0,0021	0,29
20	ГОСТ 24454-80	Подшивочная доска, 150x20 мм, L=6000 мм	72	0,018	1,3
21	ГОСТ 24454-80	Затяжка, 150x100 мм, L=3500 мм	49	0,053	2,57
22	ГОСТ 24454-80	Шпренгель, 150x100 мм, L=5215 мм	6	0,078	0,5
23	ГОСТ 24454-80	Диагональная стропильная нога, 50x200 мм, L=8350 мм	8	0,084	0,67
24	ГОСТ 24454-80	Диагональная стропильная нога, 50x200 мм, L=1400 мм	24	0,014	0,34
25	ГОСТ Р58153-2018	Металлочерепица Монтеррей	720x2		

# План подстропильной системы



Металлический профнастил  
Обрешетка 50x50, шаг 600  
Стропила 50x200, шаг 1100

- Примечание
- Для повышения предела огнестойкости все деревянные элементы конструкции обработать трихлорэтилфосфатом ТХЭФ.
  - Металлические узлы и соединения обработать огнезащитным покрытием.
  - Для защиты от биовредителей деревянные конструкции обработать составом ХМБ-444.

Изм.		Кол. уч.		Лист № док.		Подп.		Дата		БР - 08.03.01		
Разработал		Смолякина А.Е.								ХТИ, филиал СФУ		
Консультант		Шалеев Р.В.								Гостиничный комплекс Арктика на 150 мест пос. Пуровск ЯНАО		
Руководитель		Логинаева Е.В.								Стадия Лист Листов		
Н.Контроль		Шибалева Г.И.								БР 4 7		
Зав.Кафедрой		Шибалева Г.И.								Каф. "Строительства и экономики"		

# Календарный план строительства

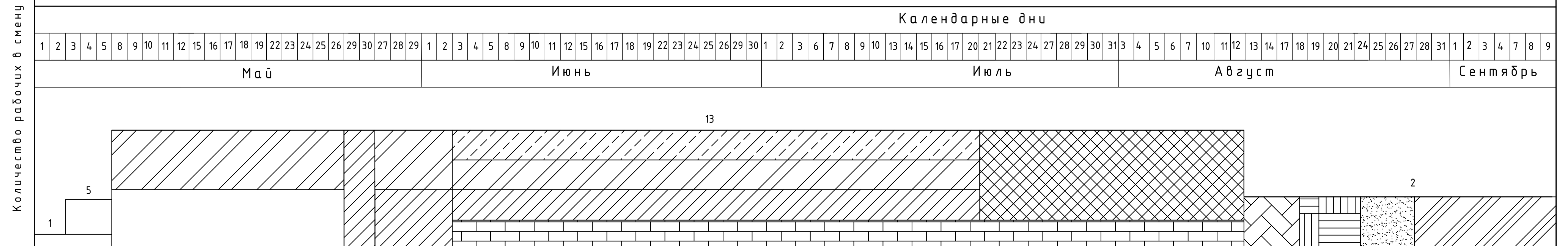
ГЭСН 81-06-01-2001 Монтаж плит перекрытия 100шт 2,64 14,32 10,5 4 1 5 Монтажник-4 машинист-1

№ п/п	Обос-нование	Наименование работ	Объем работ		Требуемая марка бетона	Требуемые машины	Производительность (шт/смену)	Кол-во рабочих в смену	Кол-во бригад	Состав бригады	Рабочие дни																														
			Ед. измер.	Кол-во							1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31																														
			<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Май</span> <span>Июнь</span> <span>Июль</span> <span>Август</span> <span>Сентябрь</span> </div>																																						
1	ГЭСН 81-02-01-2001	Планировка территории	100м²	20,8	0,5	ДТ-54	0,5	1	1	1																															
2	ГЭСН 81-02-01-2001	Механ. разработка грунта с погрузкой на транспорт	1000м³	0,614	1,1	30-504	9,0	3	1	3	3/3																														
3	ГЭСН 81-02-01-2001	Добор грунта вручную	100м³	0,51	2,0	-	-	1	1	2	2/1																														
4	ГЭСН 81-06-01-2001	Монтаж фундаментных блоков	100шт	1,19	38,3	КБ-415	13,1	5	1	5	5/5																														
5	ГЭСН 81-08-03-2001	Устройство горизонтальной гидроизоляции фундамента	100м²	4,82	11,6	-	-	3	1	4	4/3																														
6	ГЭСН 81-08-03-2001	Устройство вертикальной гидроизоляции фундамента	100м²	1,4	18,0	-	-	5	1	4	4/5																														
7	ГЭСН 81-02-02-2001	Обратная засыпка пазух	100м³	0,87	1,18	ДТ-54	0,1	2	1	1	1/2																														
8	ГЭСН 81-01-01-2001	Уплотнение грунта	100м²	0,87	1,32	-	-	2	1	2	2/2																														
9	ГЭСН 81-08-03-2001	Устройство каменных стен и перегородок	1000 шт	327,6	106,8	-	-	27	1	4	4/5																														
10	ГЭСН 81-06-01-2001	Монтаж плит перекрытия	100шт	2,64	14,32	КБ-415	10,5	4	1	5	5/1																														
11	ГЭСН 81-07-05-2001	Монтаж лестничных маршей	шт	15	1,18	КБ-415	1,18	2	1	3	3/1																														
12	ГЭСН 81-07-05-2001	Монтаж лестничных площадок	шт	15	1,18	КБ-415	1,18	2	1	3	2/1																														
13	ГЭСН 81-06-01-2001	Заливка швов плит покрытия	1 стык	176	3,5	-	-	2	1	2	2/1																														
14	ГЭСН 81-12-01-2001	Устройство кровли	100м²	5,61	76,98	-	-	19	1	4	4/19																														
15	ГЭСН 81-06-01-2001	Устройство отмостки	100мп.	1,3	0,98	-	-	1	1	2	2/1																														
16	ГЭСН 81-07-05-2001	Водопровод и канализация	100мп.	1,0	3,5	-	-	2	1	2	2/2																														
17	ГЭСН 81-07-05-2001	Отопление и вентиляция	100мп.	2,1	4,5	-	-	3	1	2	2/3																														
18	ГЭСН 81-06-01-2001	Электроснабжение	100мп.	3,62	3,62	-	-	2	1	2	2/2																														
19	ГЭСН 81-10-01-2001	Установка окон	1шт	78	2,7	-	-	2	1	2	2/2																														
20	ГЭСН 81-12-01-2001	Установка дверей	1шт	192	2,3	-	-	1	1	2	2/1																														
21	ГЭСН 81-06-01-2001	Внутренняя отделка	100м²	38,4	8,4	-	-	9	1	2	2/9																														
22		Неучтенные работы	%СМР																																						

## Технико-экономические показатели

Наименование	Единица измерения	Показатели	
		Нормативные	Принятые
Продолжительность строительства	Месяцев	5,2	4,5
Коэффициент продолжительности строительства		<1	0,87
Общая трудоемкость			
а) без учета специальных работ	Чел-дни	1421	1265
б) с учетом специальных работ	Чел-дни	1526	1361
Трудоемкость на 1м³ здания	Чел-дни/м³	0,126	0,112
Производительность труда	%	100	113,82
Коэффициент неравномерности движения рабочих		2	1,4
Коэффициент совмещенности работ		>1	1,33
Коэффициент сменности работ		1	1

## График движения рабочих



## Условные обозначения рабочих

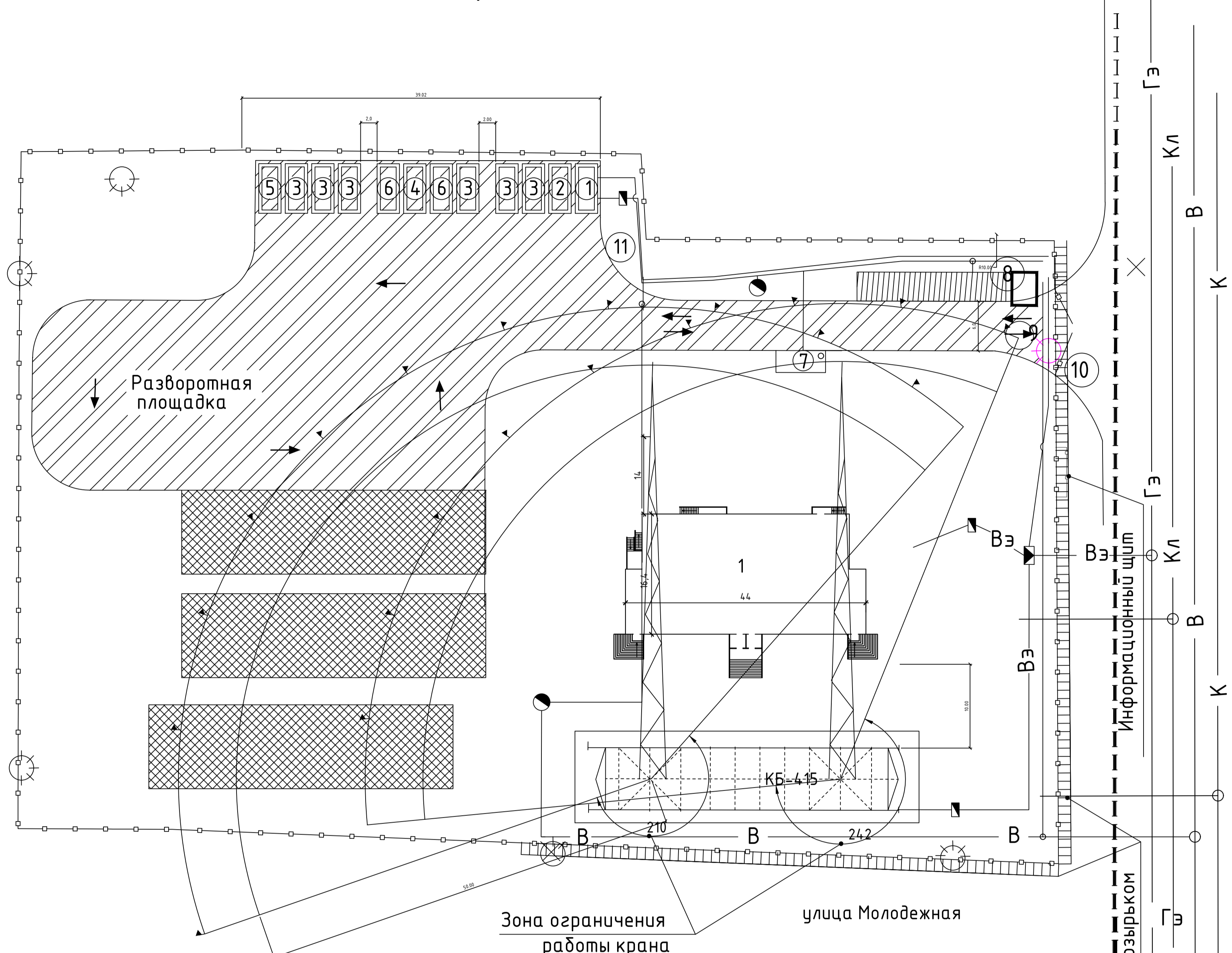
	Землекоп-2		Монтажник-2		Кровельщик-4		Сантехник-2		Плотник-2
	Машинист-1		Камешник		Бетонщик-2		Электрик-2		Отделочник-2

## Календарные дни (98)

				БР-08.03.01			
				ХТИ, филиал СФУ			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Гостиничный комплекс Арктика на 150 мест пос. Пуровск ЯНАО	
Разработал	Смолякина А.Е.					Страницы	Лист
Консультант	Сизачева Н.Л.					БР	6
Руководитель	Лозинава Е.В.					7	
Н.Контроль	Шибоева Г.И.	Календарный план строительства.				Каф. "Строительство и экономики"	
Зав.Кафедрой	Шибоева Г.И.						



# Строительный генплан



## Условные обозначения

- Проектируемые здания
- Въезд и выезд и движение по строительной площадке
- Временное ограждение
- Пожарный гидрант
- Проектор на мачте
- Складские площадки 2-го этапа стр-ва
- Временная дорога 1-го этапа стр-ва
- Временные бытовые сооружения
- Опасная зона работы крана
- Граница отвода
- Действующие линии градостроительного регулирования
- Ограда с козырьком
- Городская канализация
- Городской водопровод
- Канализация ливневая
- Городская электросеть
- Временная электросеть
- Временная электросеть

## Перечень временных зданий и сооружений

№	Наименование	Размеры	Кол-во	Обозначение	Площадь, м2
1	Прорабская контейнерного типа "Универсал" на 2 чел.	6,48x3,2	1	1129-ПК-2	20,7
2	Помещение для обогрева и отдыха "Универсал" на 12 чел.	6,48x3,2	1	1129-ОК-12	62,10
3	Гардеробная "Универсал" на 15чел.	6,48x3,2	6	1129-ГК-15	227,7
4	Биотуалет с герметичными емкостями		1		
5	Передвижная столовая на 22 пос.м.	8,6x2,93	1	СПР-22	27
6	Материальный склад	3,9x2,1	2	ЗМ-5	8,19
7	Площадка для приема раствора	3x6	1		18
8	Мойка колес автотранспорта с системой сбора и очистки сточных вод	18x3,5	1		
9	Пост охраны		1		
10	Информационный щит		1		
11	Мусоросборник		1		

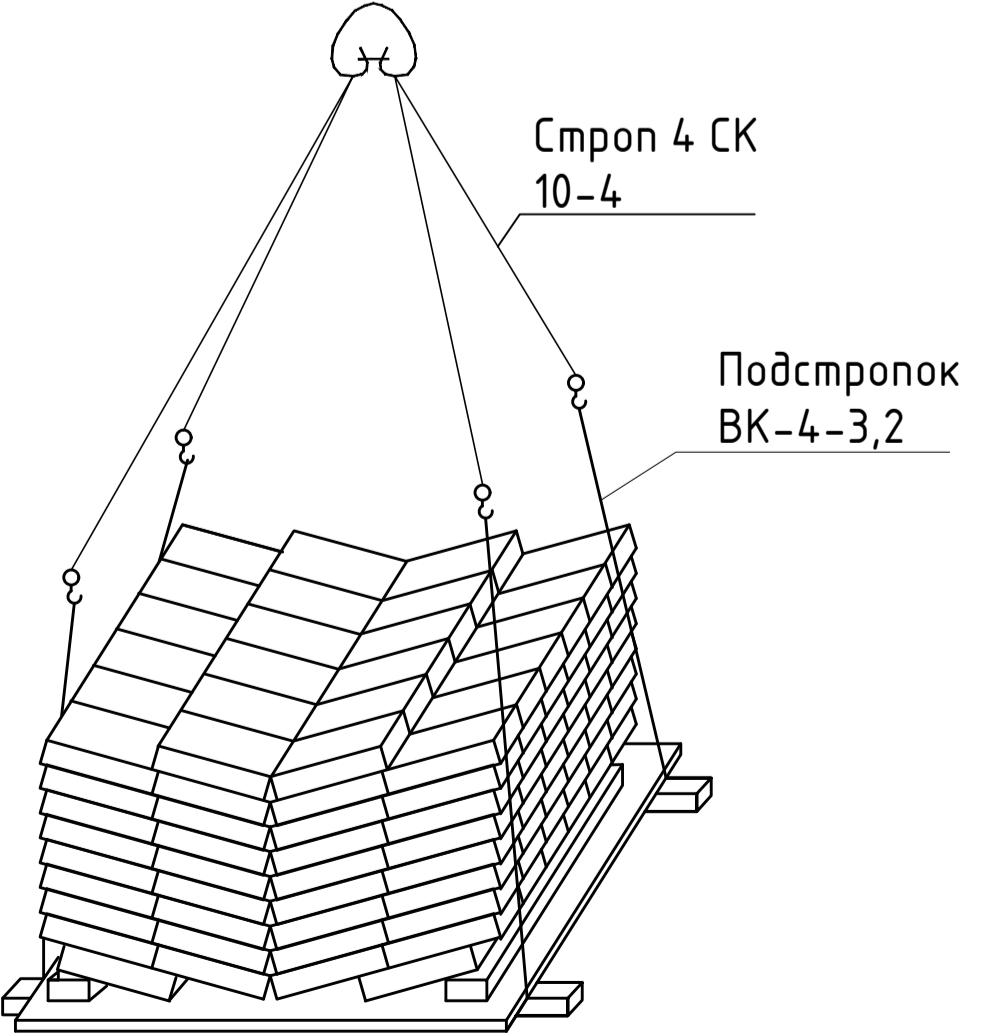
### Указания по ОТ и ТБ

- При производстве работ необходимо соблюдать правила, приведенные в СП 12-135-2003 Техника безопасности в строительстве.
- Администрация строительства должна обеспечить рабочих грузозахватными приспособлениями соответствующей грузоподъемности; вывесить в кабине и на месте производства работ список перемещаемых грузов с указанием их массы; выделить место для укладки грузов, оборудовать его необходимыми приспособлениями.
- Машинист крана должен быть осведомлен, чьим командам он подчиняется.
- До начала работ мастер или производитель работ знакомит рабочих и машинистов с указаниями по безопасному выполнению работ.
- При производстве работ устройству фундаментов промышленного здания в г. Волгодонске руководствоваться СП 12-135-2003 "Техника безопасности в строительстве", "Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов", "Правилами пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ".
- При перемещении и подаче на рабочее место грузоподъемным краном бетонной смеси, следует применять специальные монтажные приспособления (двухветвевой строп, поворотный бункер), способы строповки должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза.
- Запрещается подъем конструкций не имеющих монтажных петель или меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.
- Не допускается выполнять работы при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ.
- Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.087.-84. Рабочие и ИТР без защитных касок и других средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.
- Во всех сварных конструкциях перед их установкой должно быть проверено внешним осмотром состояние сварных швов.

## ТЭП стройгенплана

Номер п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь здания	м <sup>2</sup>	920
2	Площадь участка	м <sup>2</sup>	11750
3	Общая площадь временных сооружений	м <sup>2</sup>	141,1
4	Общая площадь временных дорог	м <sup>2</sup>	1380
5	Длина временного водопровода	км	0,11
6	Длина временных дорог	км	0,23
7	Общая площадь складов	м <sup>2</sup>	380
8	Длина временного электроснабжения	км	0,38
9	Коэффициент застройки		0,07

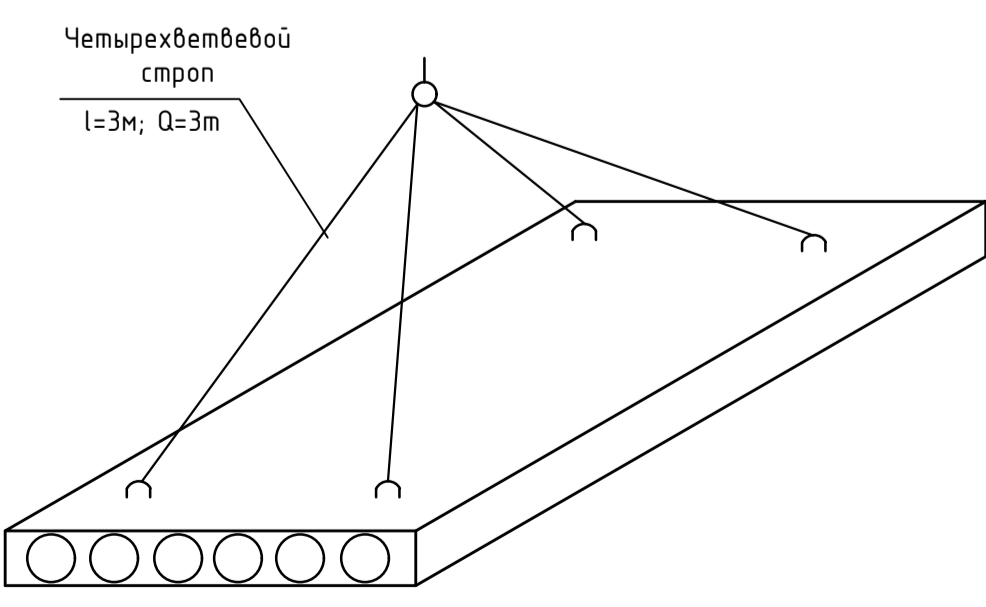
## Схема строповки поддона с кирпичом



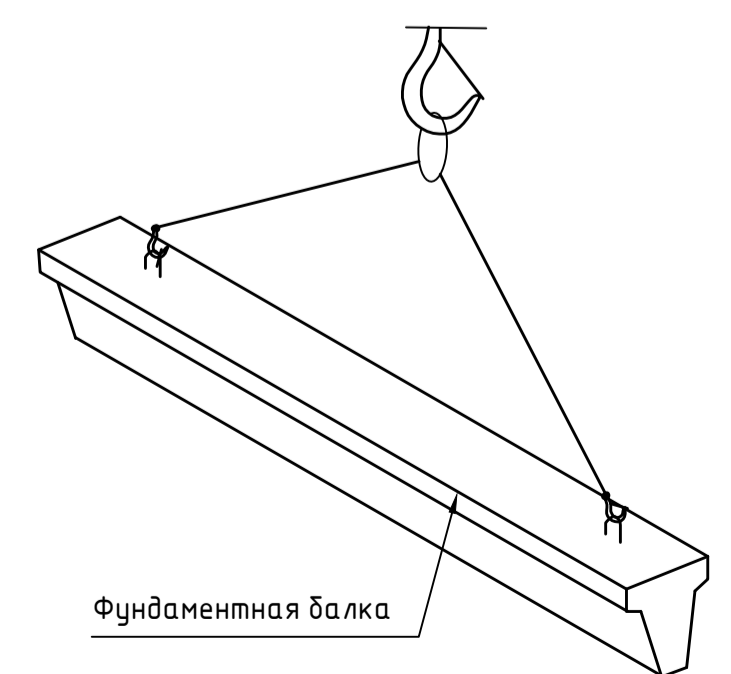
### Примечания

- Настоящий стройгенплан разработан на основной период строительства трехэтажного жилого дома на основании генплана.
- Монтаж железобетонных конструкций ведется башенным краном КБ-415 с длиной стрелы 20м.
- Подъем и подача строительных материалов (для внутренних работ) осуществляется при помощи подъемника, установка которого производится согласно СНиП III-4-80\*.
- Для безопасной работы башенного крана и подъемника в ППР разработать график их совместной работы.
- Все строительно-монтажные работы необходимо выполнять в соответствии с требованиями СНиП III-4-80\*"Техника безопасности в строительстве"; "Правил пожарной безопасности в Российской Федерации" ППБ-01-93, "Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов" ППБ-01-93, "Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов" ППБ-01-93, "Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов" ППБ-01-93, "Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов" ППБ-01-93.
- При выполнении строительно-монтажных работ следует соблюдать действующее законодательство в области охраны окружающей природной среды, СНиП 3.01.01-85\* "Организация строительного производства".

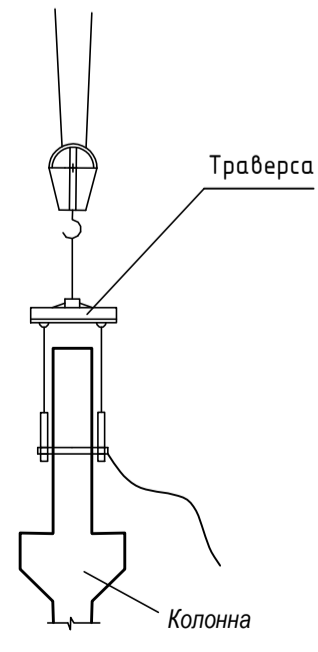
## Схема строповки и подъема грузов



## Схема строповки фундаментной балки.



## Схема строповки колонн



					БР- 08.03.01				
					ХТИ, филиал СФУ				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Гостиничный комплекс Арктика на 150 мест пос. Пуровск ЯНАО	Стария	Лист	Листов
Разработал		Смолякина А.Е.					БР	7	7
Консультант		Сызачева Н.Л.							
Руководитель		Лозинова Е.В.							
Н.Контроль		Шубаева Г.И.				Стройгенплан	Каф. "Строительства и экономики"		
Зав.Кафедрой		Шубаева Г.И.							


Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО  
«Сибирский федеральный университет»

кафедра «Строительство и экономика»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Г. Н. Шибаетва

подпись      инициалы, фамилия

«22» 06 2023 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»

код и наименование направления

Гостиничный комплекс «Арктика» на 150 мест в  
п. Пуровск Ямало-Ненецком автономном округе тема

тема

Руководитель



18.06.23

доцент

подпись, дата      должность, ученая степень



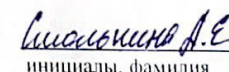
инициалы, фамилия

Выпускник



19.06.23

подпись, дата



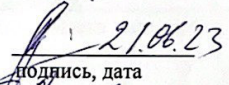

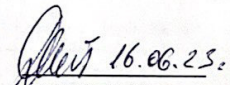


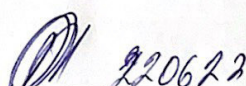


инициалы, фамилия

Абакан 2023

Продолжение титульного листа БР по теме Исторический комплекс "Архана" на ул. Шеста в п. Туровск  
Имало-Немецкой автономной округе

Консультанты по  
разделам:

<u>Архитектурно-строительный</u> наименование раздела	 19.06.23 подпись, дата	<u>Шибеева Г.И.</u> инициалы, фамилия
<u>Конструктивный</u> наименование раздела	 20.06.23 подпись, дата	<u>Кларонд В.В.</u> инициалы, фамилия
<u>Основания и фундаменты</u> наименование раздела	 21.06.23 подпись, дата	<u>Хамидов О.З.</u> инициалы, фамилия
<u>Технология и организация строительства</u> наименование раздела	 19.06.23 подпись, дата	<u>А.А. Сидик</u> инициалы, фамилия
<u>Безопасность жизнедеятельности</u> наименование раздела	 16.06.23. подпись, дата	<u>А.В. Кемин</u> инициалы, фамилия
<u>Оценка воздействия на окружающую среду</u> наименование раздела	 19.06.23 подпись, дата	<u>Е.А. Бадружиева</u> инициалы, фамилия
<u>Сметы</u> наименование раздела	 19.06.23 подпись, дата	<u>В.В. Висе</u> инициалы, фамилия
Нормоконтролер	 22.06.23 подпись, дата	<u>Г. Н. Шибеева</u> инициалы, фамилия

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ  
О ДОПУСКЕ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ

Вуз Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Строительство и экономика»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заведующего кафедрой «Строительство и экономика»

Шибаяевой Галины Николаевны

(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы № 3-38

Смолякиной Анастасии Евгеньевны

(фамилия, имя, отчество студента)

выполненную на тему Технической комплекс «Арктика»  
на 150 мс в п. Туровск Ямало-Ненецком  
автономном округе

по реальному заказу ООО «Автостройлига» г. Тарко-Сале  
(указать заказчика, если имеется) ЯНАО Туровский р-н

с использованием ЭВМ расчет стропильной кровли в ПК «SCAD++»  
(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы составлен локальный сметный  
расчет в ПК ГрандСмета

в объеме 108 листов бакалаврской работы, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой  Г.Н. Шибаяева

«22» 06 2023 г.

## АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу Смолькиной Анастасии Евгеньевны  
(фамилия, имя, отчество)

на тему: Гостиничный комплекс на 150 мест «Арктика» пос.  
Пуровск Ямало-Ненецкий автономный округ

*Актуальность тематики и ее значимость:*

Современная автомобильная дорога представляет собой комплексное сооружение, основным назначением которого является обеспечение безопасного и удобного движения транспортных средств, а также своевременного и качественного обслуживания находящихся в пути водителей, пассажиров и автомобилей. Соответствующая придорожная инфраструктура создана для обеспечения максимальных удобств и комфорта для участников дорожного движения и жителей соседних городов.

Для посетителя созданы все условия для комфортного проживания кафе, ресторан, сауны, бани, душ, спа и номера для проживания.

*Расчеты, проведенные в пояснительной записке:* Проведены расчеты по архитектурной, фундаментной, конструктивной, технологической и сметной части строительства.

*Использование ЭВМ:* Во всех основных расчетных разделах бакалаврской работы, при оформлении пояснительной записки и графической части использованы стандартные и специальные строительные программы ЭВМ: MicrosoftOfficeWord 2010, MicrosoftOfficeExcel 2010, AutoCAD 2010, InternetExplorer, Grand Смета.

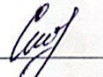
*Разработка экологических и природоохранных мероприятий:* Произведен расчет выбросов в атмосферу от различных воздействий, в работе предусмотрено использование экологически чистых материалов, а также предусмотрено озеленение и благоустройство территории.

*Качество оформления:* Пояснительная записка и чертежи выполнены с высоким качеством на ЭВМ. Распечатка работы сделана на лазерном принтере с использованием цветной печати для большей наглядности.

*Освещение результатов работы:* Результаты проведенной работы изложены последовательно, носят конкретный характер и освещают все этапы строительства.

*Степень авторства:* Содержание бакалаврской работы разработано автором самостоятельно.

Автор бакалаврской работы

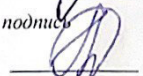


*Смолькина АЕ*

подпись

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы



*Е.В. Лоскутова*

подпись

(фамилия, имя, отчество)

## ABSTRACT

The graduation project of Smolkina Anastasia Evgenyevna  
(first name, surname)

The theme: Hotel complex for 150 people "Arctic" village. Purovsk Yamalo-Nenets Autonomous Okrug

*The relevance of the work and its importance:* A modern highway is a complex structure, the main purpose of which is to ensure safe and convenient movement of vehicles, as well as timely and high-quality service for drivers, passengers and cars on the way. The corresponding roadside infrastructure has been created to ensure maximum convenience and comfort for road users and residents of neighboring cities.

For the visitor, all conditions are created for a comfortable stay in a cafe, restaurant, saunas, baths, shower, spa and rooms for living.

*Calculations carried out in the explanatory note:* Calculations were carried out on the architectural, foundation, structural, technological and estimated part of the construction.

*Usage of computer:* In all sections of the graduation project including the execution of the explanatory note and graphical part the computer standard and special building programs are used: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2010, GrandSmeta.

*The development of environmental conservation activities:* The calculation of emissions into the atmosphere caused by a variety of impacts is made, the use of eco-friendly materials is provided in the work, as well as planting of greenery and improving the territory.

*Quality of execution:* The explanatory note and drawings are made with high quality on a computer. Printing work is done on a laser printer with color prints for better visibility.

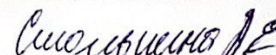
*Presentation of results:* The results of this work are set out in sequence; they are specific and cover all stages of construction.

*Degree of the authorship:* The content of the graduation work is developed by the author independently.

The author of the graduation project



(Signature)



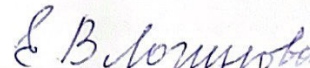
(first name, surname)

Project supervisor



Signature

(first name, surname)




Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО  
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Строительство и экономика»

УТВЕРЖДАЮ

зав. кафедрой СиЭ

 Г. Н. Шибеева

подпись инициалы, фамилия

« 04 » 04 2023 г.

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ  
в форме бакалаврской работы**

Студенту Смолевской Анастасии Евгеньевне

фамилия, имя, отчество

Группа 3-38 Направление 08.03.01 Строительство

номер

код

наименование

Тема выпускной квалификационной работы Гостиничной

комплексе «Арктика» на 150 мест в п. Туровск Ямало-Ненецкого автономного округа

Утверждена приказом по институту № 213 от 04.04.23

Руководитель ВКР Логикова Е. В.


инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР: Геологический разрез (у кого еще что, добавляйте)

Перечень разделов ВКР: архитектурно-строительный, конструктивный, основания и фундаменты, технология и организация строительства, безопасность жизнедеятельности, оценка воздействия на окружающую среду, сметы.

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов, слайдов: 2-3 листа – архитектура, 1-2 листа – строительные конструкции, 1 лист – основания и фундаменты, 2 листа – технология и организация строительства.

Руководитель ВКР

 Логикова Е. В.

подпись, инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению

подпись, инициалы и фамилия студента

« 04 » 04 2023 г.

## ПОСЛЕДНИЙ ЛИСТ ВКР


Бакалаврская работа выполнена мной самостоятельно. Используемые в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

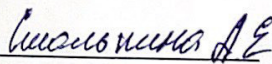
Отпечатано в 1 экземпляре.

Библиография 34 наименований.

Один экземпляр сдан на кафедру.

«18» 06 2023 г.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

  
\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)