

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Хакасский технический институт – филиал СФУ
институт
Строительство
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Г.Н. Шибаета
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА
08.03.01 «Строительство»
код и наименование направления
Спортивно-оздоровительный комплекс г. Черногорск
тема

Пояснительная записка

Руководитель _____ к.э.н., доцент А. Н. Дулесов
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ С. А. Тишкин
подпись, дата инициалы, фамилия

Абакан 2020

Продолжение титульного листа БР по теме: Спортивно-оздоровительный комплекс г. Черногорск

Консультанты по
разделам:

<u>Архитектурный</u> наименование раздела	_____	<u>Е.Е.Ибе</u> инициалы, фамилия
<u>Конструктивный</u> наименование раздела	_____	<u>Р. В. Шалгинов</u> инициалы, фамилия
<u>Основания и фундаменты</u> наименование раздела	_____	<u>О.З. Халимов</u> инициалы, фамилия
<u>Технология и организация строительства</u> наименование раздела	_____	<u>А. Н. Дулесов</u> инициалы, фамилия
<u>ОТиТБ</u> наименование раздела	_____	<u>Е. А. Бабушкина</u> инициалы, фамилия
<u>Оценка воздействия на окружающую среду</u> наименование раздела	_____	<u>Е.А. Бабушкина</u> инициалы, фамилия
<u>Экономика</u> наименование раздела	_____	<u>Г. В. Шурышева</u> инициалы, фамилия
Нормоконтролер	_____	<u>Г.Н. Шиббаева</u> инициалы, фамилия

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ
О ДОПУСКЕ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ

Вуз (точное название) Хакасский технический институт-филиал ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный университет»
Кафедра Строительство

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заведующего кафедрой Строительство
(наименование кафедры)

Шибаета Галина Николаевна
(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы № 36-1
Тишкина Савелия Андреевича
(фамилия, имя, отчество студента)

Выполненную на тему Спортивно-оздоровительный комплекс г. Черногорск

По реальному заказу _____
(указать заказчика, если имеется)

С использованием ЭВМ AutoCAD, ArchiCAD, Microsoft Office, грандСМЕТА
(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы _____

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

Зав. кафедрой Г.Н. Шибаета
«___» _____ 2020 г.

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

Хакасский технический институт-филиал СФУ
институт
Строительство
Кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Г.Н. Шибаева
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2020 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме бакалаврской работы
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту (ке) Тишкину Савелию Андреевичу
(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа 36-1 Направление (специальность) 08.03.01
(код)

Строительство
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы Спортивно-оздоровительный комплекс г. Черногорск

Утверждена приказом по университету № ____ от _____

Руководитель ВКР А.Н. Дулесов, канд.экон.наук., доцент кафедры «Строительство»
(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР Геологический разрез

Перечень разделов ВКР Архитектурный, конструктивный, основания и фундаменты, технология и организация строительства, экономика, охрана труда и техника безопасности, оценка воздействия на окружающую среду.

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

Руководитель ВКР

(подпись)

А.Н. Дулесов

(инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

С.А. Тишкин

(инициалы и фамилия)

« ____ » _____ 2020 г.

АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу Тишкина Савелия Андреевича
(фамилия, имя, отчество)

на тему: «Спортивно-оздоровительный комплекс г. Черногорск»

Актуальность тематики и ее значимость: Актуальность проекта спортивно-оздоровительного комплекса обусловлена спросом на комфортные, отвечающие современным требованиям спортивные площадки в г. Черногорске.

Расчеты, проведенные в пояснительной записке: В пояснительной записке проведены расчет металлического каркаса, фундаментов, расчет и подбор строительных материалов, машин и механизмов, календарного графика

Использование ЭВМ: Во всех основных расчетных разделах бакалаврской работы, при оформлении пояснительной записки и графической части использованы стандартные и специальные строительные программы ЭВМ: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2010, Internet Explorer, Grand Смета, ArchiCAD 21, Artlantis Studio 5.0.

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

подпись

С.А. Тишкин

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы

подпись

А.Н. Дулесов

(фамилия, имя, отчество)

ABSTRACT

The graduation project of Saveliy Tishkin
(first name, surname)

The theme: "Sports and fitness complex Chernogorsk"

The relevance of the work and its importance:

Calculations carried out in the explanatory note:

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, Grand Smeta, ArchiCAD 21, Artlantis Studio 5.0.

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 _____ Saveliy Tishkin
Signature (first name, surname)

Project supervisor _____ Alexander Dulesov
Signature (first name, surname)

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа по теме «Спортивно-оздоровительный комплекс г.Черногорск» содержит 54 страницы текстового документа, 85 формул, 28 рисунков, 2 таблицы, 27 использованных источников, 8 листов графического материала формата А1.

ФУНДАМЕНТ, БЕТОН, ЖЕЛЕЗОБЕТОН, АРМАТУРА,
МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ КАРКАС, СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЬ, ФЕРМА,
СТРОЙГЕНПЛАН, КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК.

Цель бакалаврской работы: получить квалификацию (степень) «бакалавр»; расширить и закрепить теоретические знания.

Задачи:

1. Выполнение архитектурного раздела;
2. Выполнение конструктивного раздела;
3. Проектирование оснований и фундаментов;
4. Разработка технологии и организации строительства;
5. Выполнение локального сметного расчета;
6. Разработка охраны труда и техники безопасности;
7. Выполнение оценки воздействия на окружающую среду.

В результате бакалаврской работы был спроектирован спортивно-оздоровительный комплекс в г. Черногорск.

ВВЕДЕНИЕ

Согласно заданию на дипломное проектирование разработан проект на тему «Спортивно-оздоровительный комплекс г.Черногорск».

Современный торговый центр – это искусственно созданная среда для совершения покупок, отдыха, разнообразных развлечений, досуга, общения, времяпрепровождения.

В г. Черногорске много спортивных секций, дзюдо в городе развивается большими темпами, много желающих заниматься этим видом спорта. В настоящее время работают 3 спортивных зала дзюдо: «Ах барс», Спортивный комплекс «Нептун», зал в общежитии №4. У жителей города есть потребность в большом спортивном зале, куда можно отдать своих детей в секцию, так как в других залах дзюдо набор детей прекращен, а желающих заняться этим видом спорта очень много. У федерации дзюдо г. Черногорска нет необходимого места для проведения городских и региональных соревнований, соответствующего требованиям безопасности.

Проектируемый объект – зал дзюдо спортивного комплекса «ЦСКА», здание общественного назначения. Участок строительства находится на территории г.Черногорск.

Данный проект представляет собой проект спортивно-оздоровительного комплекса в г. Черногорске.

Дипломный проект включает в себя: архитектурно-планировочные решения, где разработано объемно планировочное и конструктивное решения здания; конструктивный раздел, содержащий расчет основных несущих конструкций; основания и фундаменты; организационно-технологический раздел, содержащий технологическую карту на выполнение одного из вида работ по возведению, стройгенплан и календарный график производства работ; экономический раздел, в котором приведена смета на строительство здания.

Проект разработан в соответствии с требованиями ЕСКД и СПДС, требованиями СНиП и ГОСТов, конструктивные решения и принятые строительные материалы отвечают современному уровню строительного производства.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1 Архитектурно-строительный раздел.....	7
1.1 Решение генерального плана.....	7
1.2 Объемно-планировочное решение здания.....	9
1.3 Конструктивное решение здания.....	10
1.4 Наружная и внутренняя отделка.....	12
1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	13
1.6 Пожарная безопасность.....	17
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	19
2.1 Расчет фермы.....	19
2.2 Расчет колонны.....	24
3 Основания и фундаменты.....	27
3.1 Оценка физико-механических свойств грунтов основания здания..	27
3.2 Расчёт столбчатого фундамента.....	29
4. Инженерные сети.....	39
4.1 Теплоснабжение.....	39
4.2 Вентиляция.....	41
4.3 Водопровод и канализация.....	42
4.4 Электрооборудование.....	42
5 Технология и организация строительства.....	44
5.1 Исходные данные.....	44
5.2 Разработка технологической карты на процесс монтажа сэндвич-панелей.....	44
5.3 Проектирование календарного плана.....	54
5.4 Разработка стройгенплана.....	62
5.5 Основные итоговые показатели.....	69
6 Экономика строительства.....	70
7 Безопасность жизнедеятельности.....	72

8 Оценка воздействия на окружающую среду

Заключение.....

Список использованных источников.....

Приложение А – Локальный сметный расчет.....

1 Архитектурно-строительный раздел

Климатический район	- ПВ
Класс ответственности	- II
Класс здания по функциональной пожарной опасности	- Ф3.6
Степень огнестойкости	- III
Ветровой район	- III
Снеговой район	- II

1.1 Решение генерального плана

Проектируемый спортивно-оздоровительный комплекс находится между улицами Линейная и Чапаева, между улицами предусмотрен сквозной проезд. К зданию спортивного зала и спортивным площадкам запроектированы подъезды с улицы Линейная шириной 6.0м. с асфальтобетонным покрытием, вдоль которых устанавливаются бортовые камни БР 100.30.15 ГОСТ 6665-91. Также проектом предусмотрены тротуары, которые связывают все здания площадки. Тротуары и пешеходные дорожки имеют асфальтобетонное покрытие и по периметру укреплены бортовым камнем БР 100.20.8 ГОСТ 6665-91.

Данным проектом предусмотрено озеленение участка. С восточной и южной стороны здания запроектирована посадка деревьев. Также предусмотрен газон со спортивной площадкой, на которой имеются турники, брусья, рукоход

На участке строительства уже имеются существующие здания: Спортивный зал “Ах Барс”, здание старого рынка, супермаркет “Меридиан”.

На генеральном плане предусматривается рациональное размещение, на отведенном участке, здания спортивно-оздоровительного комплекса с кафе с максимальным сохранением прилегающей территории. Генеральный план участка, отведенного под комплекс, разработан с учётом санитарных и противопожарных требований. Для пожарной машины предусмотрен сквозной проезд между улицами Линейная и Чапаева. От улицы проложен проезд шириной 6м. Радиусы поворотов проездов 6м.

Размещение здания и кратковременной стоянки легковых автомобилей на участке определены с учетом дальнейшего развития территории.

Заезды на территорию спорткомплекса предусмотрены со стороны ул.Линейная.

Проектом предусмотрена парковка легковых автомобилей на 33 машино/места и парковка для 4-х автобусов. Размеры стоянки на одно машино-место составляют 4×2,5 м.

Парковка запланирована с асфальтобетонным покрытием (5 - 6) см на щебеночном основании (23 см) и подстилающем слое из песка мелкого (50 см), 2 машино/места предусмотрены для размещения автотранспорта мало-мобильной группы населения. В месте сопряжения покрытия проездов и тро-

туара запланировано понижение бортового камня до 3-4 см для беспрепятственного заезда инвалидов на колясках.

Для движения пешеходов предусмотрены пешеходные дорожки шириной 2 м. Пешеходные дорожки выполнены из тротуарной плитки. Общая протяженность пешеходных дорожек без площадок составляет 200 м.

Рядом с проектируемым зданием предусмотрена площадка для отдыха. Площадка для отдыха выполнена также из тротуарной плитки, ее общая площадь составляет 1550 м².

Озеленение участка принято в соответствии с принятым архитектурно-планировочным решением, с учетом расположения площадок, проездов, дорожек, а также с учетом подземных инженерных сетей. Для озеленения принимаются деревья и кустарники, устойчивые в данных климатических условиях. Высадка цветочных клумб производится сезонно. На территории, свободной от насаждений, устраивается газон обыкновенный.

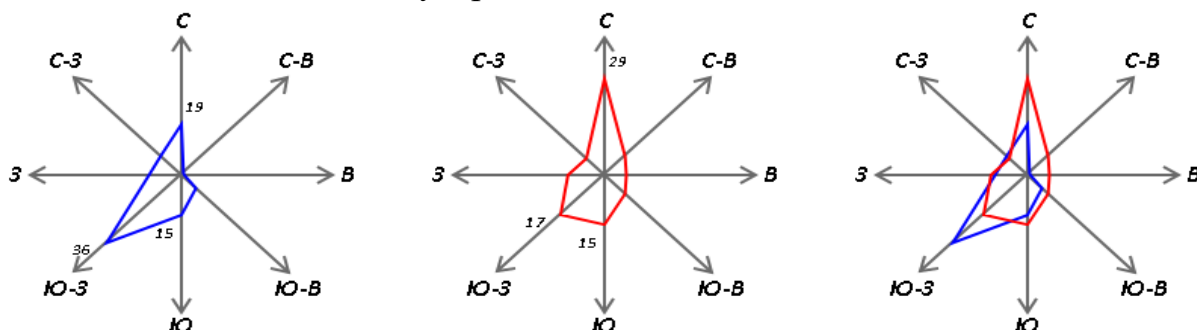


Рисунок 1.1 – Роза ветров

Таблица 1.1 – Повторяемость направлений ветра
В январе, %

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
19	1	1	7	15	36	11	10

В июле, %

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
29	8	6	8	15	17	10	7

Таблица 1.2 – Техничко-экономические показатели по генплану

	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Прим.
1.	Площадь участка в условных границах проектирования	кв.м.	10000	
2.	Площадь застройки	кв.м.	3767,1	
3.	Плотность застройки	%	26	
4.	Площадь проездов и площадок с асфальтобетонным покрытием, в том числе	кв.м.	2530	

а)	Площадь парковочных мест для легковых автомобилей	кв.м.	465	
б)	Площадь парковочных мест для автобусов	кв.м.	176	
5.	Площадь тротуара с покрытием из бетон-	кв.м.	620	
6.	Площадыгазонов	кв.м.	3082,9	
7.	Благоустройствозапределамиучастка:			
8.	а) площадь проездов и площадок с а/б по- крытием;	кв.м.	2450	
9.	б) площадь тротуара с покрытием из бе- тонных плит.	кв.м.	741	
1	в) площадьгазонов	кв.м.	4275	

$$\text{Плотность застройки } K_{засгр.} = \frac{S_{засгр.}}{S_{уч.}} \cdot 100\% = \frac{3767,1}{10000} \cdot 100\% = 38\%$$

$$\text{Коэффициент использования территории } K_{исп.тер.} = \frac{S_{засгр.} + S_{д.}}{S_{уч.}} \cdot 100\% = \frac{3767,1 + 2530 + 620}{10000} \cdot 100\% = 69\%$$

$$\text{Коэффициент озеленения } K_{оз.} = \frac{S_{оз.}}{S_{уч.}} \cdot 100\% = 30\%$$

1.2 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемое здание спортивно-оздоровительного комплекса, прямоугольной формы с размерами в плане 24х60м.

Отметка до низа несущих конструкций +9.6 м.

Блоки имеют разную этажность

За относительную отметку ± 0.000 принят уровень чистого пола 1-го этажа

Здание включает в себя одноэтажный универсальный спортивный зал многофункционального использования в осях 4-11 размерами 42х24 м и встроенные в основной объем здания служебно-бытовые помещения в осях 1-4 размерами 18х24. Встроенный объем отделен от игрового зала противопожарной перегородкой из сэндвич-панелей FTV100, RAL 9003.

К спортивному центру пристроен корпус кафе с отдельным входом.

Физкультурно-оздоровительный комплекс предназначен для учебной и внеаудиторной работы с учащимися образовательных учреждений различного уровня, а также для физкультурно-оздоровительных занятий населения.

В комплексе с универсальным игровым залом планируется проведение физкультурно-оздоровительных, учебно-тренировочных занятий и соревнований местного уровня по дзюдо.

Вспомогательные помещения запроектированы в соответствии с основными технологическими показателями:

-пропускная способность спортивного зала – 120 чел/смену, число смен 8 в сутки, 960 человек,

- количество зрителей универсального спортивного зала – 200 чел.;

-количество работающих в комплексе (администрация, служба эксплуатации, МОП) – 45 чел.

1) Помещения для зрителей:

- Вестибюли, гардеробы. Гардеробные камеры расположены смежно от входного тамбура.

- Площадь кафе определялась согласно СНиП 2.08.02-89 Проектирование предприятий общественного питания[1, табл.1]- 0,3м²/чел.

- Санузлы. Расчетное количество зрителей: мужчин – 100 чел., женщин– 100 чел.

-коридоры;

2) Помещения для спортсменов:

-Гардеробы. Согласно СП 118.13330.2012* Общественные здания и сооружения. [2, п 5.39] Требуемая площадь – 0,15 м²/чел.

- Раздевальные, душевые, уборные. Размер душевых – 0,9х0,9м, высота – 2м. ширина прохода – 1,5м. Число уборных: Для мужчин: 1 унитаз и 1 писсуар на 50 чел., для женщин: 1 унитаз на 30 чел.;

- Медпункты (приемная, раздевальная, комната приема врача);

- Методические кабинеты;

- Зал единоборств;

- Зал общей физической подготовки

3) Помещения для тренеров:

- помещения для сотрудников

- раздевальные, душевые, уборные.

1.3 Конструктивное решение здания

Конструктивная система спортивно-оздоровительного корпуса – каркасная. Здание спортивного центра и пристроенное одноэтажное здание кафе – решено с металлическим каркасом и обшивкой стен из сэндвич-панелей.

В качестве основного несущего каркаса приняты металлические фермы пролетом 24м по металлическим колоннам.

Фермы покрытия с шагом 6 м на всю длину здания 42 м приняты в коньке высотой 4,8м. Горизонтальные связи по фермам запроектированы из гнутосварного профиля. Конструктивная схема покрытия - беспрогонная. В качестве несущего элемента кровли выступаетпрофлист Н114-600.08 по ГОСТ 24045-94.

Колонны приняты из прокатного двутавра прокатом 30К1.

В поперечном направлении жесткость каркаса обеспечивается однопролетной рамой, колонны которой жестко соединены с фундаментами и шарнирно соединены с фермой.

Устойчивость колонн из плоскости обеспечивается установкой распорок и вертикальных связей.

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость покрытия в целом, а также устойчивость отдельных элементов обеспечиваются системой горизонтальных связей по верхним и нижним поясам ферм, а также вертикальными связями между фермами и жестким диском покрытия, образованным профилированным настилом.

Фундаменты. Глубина заложения фундамента принимается с учетом глубины промерзания грунта, инженерно-геологических, гидрологических особенностей.

Согласно инженерно-геологическим изысканиям основанием фундаментов являются пески мелкие, средней плотности, местами рыхлые и плотные, влажные и маловлажные, расчетная глубина промерзания – 1.4м.

Фундаменты спортивного комплекса и здания кафе приняты монолитными столбчатыми..

Все фундаменты в плане симметричны и по отношению к колоннам располагаются симметрично. Привязка фундаментов к разбивочным осям определяется привязкой колонн. Колонны устанавливаются в стакан, дно которого располагается на 50 мм ниже проектной отметки низа колонны с тем, чтобы после распалубки фундамента путем подливки слоя цементного раствора компенсировать возможные неточности в размерах и заложении фундаментов

Монолитная плита представляет собой железобетонную конструкцию, состоящую из арматуры, объединённой в каркасы и залитой бетоном класса В20. Диаметр и количество стержней устанавливается расчетом. Под плиту устраивается бетонная подготовка из тощего бетона класса В10, толщиной 100 мм.

Для предотвращения подмокания и защиты от влаги предусматривается вертикальная и горизонтальная изоляция, заключающаяся в обмазке битумом за 2 раза и прокладке гидроизоляционных материалов.

Для защиты фундаментов от поверхностных вод по периметру здания выполнить асфальтобетонную отмостку.

Стены. Наружные стены спортивного комплекса и пристроенного кафе - сэндвич-панели FTV120 производства ООО "ТРИМО-ВСК".

Внутренние стены-сэндвич-панели FTV100, 80 и частично из пазогребневых плит толщиной 80 мм.

Колонны. Колонны приняты из прокатного двутавра с шагом 6м.

Материал всех металлоконструкций сталь С-245.

Перегородки. Внутренние стены-сэндвич-панели FTV100, 80 и частично из пазогребневых плит толщиной 80 мм.

Часть перегородок спортивного корпуса выполнены из гипсокартонных листов по металлическим профилям, толщиной 120 мм с заполнением звукоизоляционной минеральной ватой. Перегородки, прилегающие к санузлам и душевым, выполняются из кирпича глиняного обыкновенного марки М150

на растворе марки М100. Кладку перегородок вести с армированием через 4 ряда кладки по высоте арматурной проволокой \varnothing 6 мм класса А-I, «впустошовку» с последующей штукатуркой.

Внутренние стены лестничных клеток запроектированы из кирпича глиняного, полнотелого по ГОСТ 530-95* толщиной 380 мм.

Перекрытия и полы. Полы в общественных зданиях должны удовлетворять требованиям прочности, сопротивляемости износу, удобства уборки и т.д.

В качестве перекрытия приняты монолитная железобетонная плита в несъемной опалубке, толщиной 140мм.

Пол- наливное покрытие для спортзалов и общественных зданий. В мокрых помещениях -керамическая плитка.

Окна и двери Вид и размеры оконных проёмов назначены с учетом конструкции стен, и архитектурных соображений .

Оконные витражи крепятся на металлические ленты с последующей заделкой щелей монтажной пеной.

Внешние двери сделаны из алюминиевых профилей, заполнение- двух-камерный тонированный стеклопакет. Внутренние двери деревянные по ГОСТ 6629-88. Ворота распашные с калиткой из сэндвич панелей.

Двери приняты с учетом пропускной способности и возможности свободно пронести мебель и оборудование. Для обеспечения быстрой эвакуации все двери открываются по направлению движения.

Дверная коробка крепится к стенам ершами в двух местах на расстоянии 1,5м к антисептированным деревянным пробкам аналогично оконным коробкам. Зазор между коробкой и конструкцией ограждения закрывают наличником.

Двери лестничных клеток выполняются самозакрывающимися с уплотнением притворов.

Поверхности дверных блоков, примыкающих к стенам, должны антисептироваться и защищаться гидроизоляционным рулонным материалом.

Кровля. Кровля здания принята двухскатной мягкой по профлисту Н14 с толщиной утеплителя 150 мм. В качестве покрытия используется ПВХ мембрана производства Технониколь. В качестве кровельного утеплителя приняты минераловатные плиты «Rockwool» лайтбаттс.

Водосток наружный, обогреваемый. Диаметр труб для сброса воды 120 мм, диаметр воронки 300 мм

1.4 Наружная и внутренняя отделка

Наружная отделка и внутренний интерьер помещений здания выполнена с использованием современных отделочных материалов.

Стены в коридорах, раздевалках, технических помещениях и производственных корпусах оштукатуриваются, грунтуются, оклеиваются стекло-

обоями и окрашиваются водоэмульсионной краской. Стены в кабинетах инженерно-технического персонала и руководящего состава оклеиваются стеклообоями и так же окрашиваются водоэмульсионной краской. В санузлах и душевых стены облицованы глазурованной керамической плиткой на высоту 1,8м, далее оштукатуренные, оштукатуренные и окрашенные водоэмульсионной краской.

Во всех кабинетах выполняется подвесной потолок типа «Армстронг».

В душевых и санузлах потолки наборные реечные из пластиковых панелей.

Снаружи здание в дополнительной отделке не нуждается.

Масляная окраска столярных изделий выполняется по предварительно проолифенной поверхности масляными красками МА-011, МА-015 или ПФ-01.

Все материалы, применяемые для отделки экологически чистые и негорючие..

Цоколь решен с облицовкой плиткой «керамогранит».

1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Теплотехнический расчет стен.

Место расположения участка строительства – г. Черногоorsk.

Зона влажности – нормальная.

Параметры воздуха внутри жилых и общественных зданий из условия комфортности определяем по таблице – для холодного периода года для жилых и общественных зданий: $t_{int} = 20 - 22 \text{ } ^\circ\text{C}$; $\varphi_{int} = 55\%$.

В связи с этим режим помещений принимается нормальный.

Для нормальной зоны, где находится г.Черногоorsk и нормального режима помещений, условия эксплуатации ограждающей конструкции – Б.

Выбираем конструкцию стены и толщины в м всех слоев.

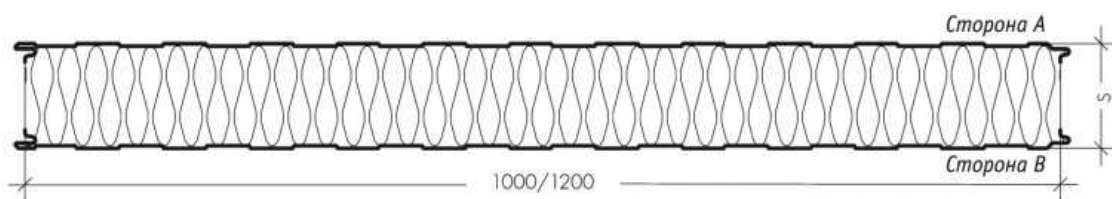


Рисунок 1.2. Наружная стена типа "сэндвич-панель"

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

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht}, \quad (1.1)$$

где t_{int} - расчетная средняя температура внутреннего воздуха, принимаемая по ГОСТ 12.1.005-88 и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений [7], равна $t_{int} = 20^{\circ}\text{C}$.

t_{ht} - средняя температура наружного воздуха °С, принята $t_{ht} = -3,6^{\circ}\text{C}$.

z_{ht} - продолжительность отопительного периода, равным $z_{ht} = 213\text{сут}$.

Подставляем принятые значения в формулу (1.1):

$$D_d = (20 - (-3,6)) \cdot 213 = 4600,8^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

Приведенное термическое сопротивление определяется по [5], равно $R_{req} = 3,28$.

Сопротивление теплопередаче R_o , $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$, ограждающей конструкции определяем по формуле

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + R_k + \frac{1}{\alpha_H}, \quad (1.2)$$

где R_k - термическое сопротивление ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$, определяемое для многослойной конструкции в соответствии с п. 2.8 [4].;

α_H - коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности

ограждающей конструкции. $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$, принимаемый по табл. 6 [4].

δ - толщина слоя, м;

λ - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$, принимаемый по прил. 3 [8]. В качестве утеплителя в сэндвич-панелях принят пенополистирол (ГОСТ 15588-70*).

Для сэндвич-панелей

$$R_o = \frac{1}{\alpha_i} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} \times 2 + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_e} \quad (1.3)$$

δ_1 - толщина ограждающего слоя, равная 0,006 м;

δ_2 - слой утеплителя, определяется из (1.3);

коэффициенты теплопередачи $\alpha_i = 8,7$, $\alpha_e = 23$

$$2,58024 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,006}{52} \times 2 + \frac{x}{0,055} + \frac{1}{23}$$

$$2,58024 = 0,115 + 0,00023 + \frac{x}{0,055} + 0,043$$

$$2,5085 = \frac{x}{0,055}$$

$$x = 0,118\text{м} = 118\text{мм}$$

Принимаем: $x=120$ мм

$$R_o = 0,115 + 0,00023 + 2,93 + 0,043$$

Выполняем проверку

$$R_o = 3,28\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт} > R_{req} = 3,07\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт} - \text{условие выполняется.}$$

Расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции определяется по выражению:

$$\Delta t_0 = \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_{int}} \quad (1.4)$$

где $n=1$ – коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху равный единице.

α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих

Конструкций принимаем $\alpha_{int}=8,7$ [1].

Подставляем значение в выражение:

$$\Delta t_0 = \frac{1 \cdot (20 + 28)}{2,886 \cdot 8,7} = 1,83^\circ C$$

$$\Delta t_0 = 1,83^\circ C < \Delta t_n = 4,5^\circ C, \text{ условие выполняется}$$

где Δt_n – нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции[1].

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче R_0 больше требуемого $R_{0норм}$ ($3.72 > 3.48$), следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Теплотехнический расчет кровли.

Место расположения участка строительства – г. Черногоorsk.

Зона влажности – нормальная.

Параметры воздуха внутри жилых и общественных зданий из условия комфорта определяем по таблице – для холодного периода года для жилых и общественных зданий: $t_{int} = 20 - 22^\circ C$; $\varphi_{int} = 55\%$.

В связи с этим режим помещений принимается нормальный.

Для нормальной зоны, где находится г. Черногоorsk, условия эксплуатации ограждающей конструкции – Б.

Выбираем конструкцию кровли и толщины в м всех слоев.

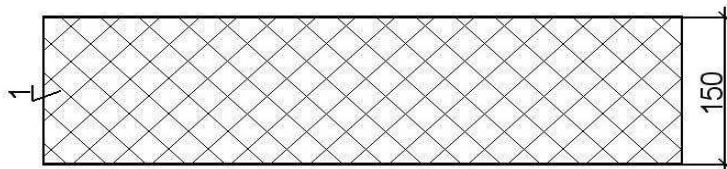


Рисунок 1.3 – Конструкция кровли

Относительная влажность воздуха: $\varphi_{в}=55\%$

Тип здания или помещения: Общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

Вид ограждающей конструкции: Перекрытия чердачные (с кровлей из штучных материалов)

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{int}=20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{int}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_{отр}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_{отр}=a \cdot GCOП+b$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида- перекрытия чердачные (с кровлей из штучных материалов) и типа здания -общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов $a=0.00035$; $b=1.3$

Определим градусо-сутки отопительного периода $GCOП$, $0\text{C}\cdot\text{сут}$ по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$GCOП=(t_{в}-t_{от})z_{от}$$

где $t_{в}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$
 $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$

$t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП 50.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов
 $t_{от}=-7.9^{\circ}\text{C}$

$z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП 50.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов
 $z_{от}=223$ сут.

Тогда:

$$GCOП=(20-(-7.9))223=6221.7^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_{отр}$ ($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

$$R_{отр}=0.00035 \cdot 6221.7+1.3=3.48\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Абакан относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП 50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке 1.3:

1. ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС, толщина $\delta_1=0.15\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.039\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{C})$

Условное сопротивление теплопередаче $R_{0\text{усл}}$, ($\text{м}^2\text{C}/\text{Вт}$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_{0\text{усл}}=1/\alpha_{\text{int}}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{\text{ext}}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{C})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{\text{int}}=8.7\text{Вт}/(\text{м}^2\text{C})$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{\text{ext}}=12$ -согласно п.3 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для перекрытий чердачный (с кровлей из штучных материалов).

$$R_{0\text{усл}}=1/8.7+0.15/0.039+1/12$$

$$R_{0\text{усл}}=4.04\text{м}^2\text{C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_{0\text{пр}}$, ($\text{м}^2\text{C}/\text{Вт}$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_{0\text{пр}}=R_{0\text{усл}} \cdot r$$

r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r=0.92$$

Тогда

$$R_{0\text{пр}}=4.04 \cdot 0.92=3.72\text{м}^2 \cdot \text{C}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_{0\text{пр}}$ больше требуемого $R_{0\text{норм}}$ ($3.72>3.48$), следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

1.6 Пожарная безопасность

Противопожарная защита здания обеспечивается:

- объемно-планировочными и техническими мероприятиями;
- устройствами, ограничивающими распространение огня;
- оповещением людей о пожаре.

При проектировании учтены требования СНиП 21-01-97* "Пожарная безопасность зданий и сооружений"[9], ППБ 01-93 (1998 г. с изм. 1999 г.) "Правила пожарной безопасности в РФ"[10].

Здание имеет II степени огнестойкости. Все помещения отделываются негорючими материалами: стены и потолок – гипсокартон с последующей окраской клеевыми составами.

Здание оборудовано системой автоматического пожаротушения и автоматической системой пожарной сигнализации. Мероприятия по электро- и пожаробезопасности предусматриваются в соответствии с требованиями

СНиП 2.01.02-85* "Противопожарные нормы"[11], СНиП 31-05-2003* "Общественные здания административного назначения"[12]:

- полы на путях эвакуации без порогов;
- внутренняя отделка путей эвакуации предусматривается из негоряемых или трудногоряемых материалов;
- полимерные материалы, во внутренней отделке, применяются с учетом противопожарных мероприятий и в соответствии с перечнем полимерных материалов и изделий, разрешенных Минздравом РФ для использования в строительстве;
- двери эвакуационных выходов и другие выходы на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания;
- двери эвакуационных выходов не имеют запоров, препятствующих их свободному открыванию изнутри без ключа;
- пути эвакуации освещены в соответствии с требованиями СНиП 23-05-95* (2003) "Естественное и искусственное освещение"[13];
- высота горизонтальных участков путей эвакуации в свету не менее 2 м;
- пути эвакуации, складские и административные помещения оборудованы первичными средствами пожаротушения.

В здании не предусматриваются производственные и складские помещения, относящиеся к категориям А и Б (по НПБ 105). В помещениях кладовых площадью более 36 м² при отсутствии окон предусматривают вытяжные каналы площадью сечения не менее 0,2 % площади помещения и снабженные на каждом этаже клапанами с автоматическим и дистанционным приводом. Расстояние от клапана дымоудаления до наиболее удаленной точки помещения не более 20 м.

В качестве датчиков пожарной сигнализации используются дымовые (ИП 212-39) и тепловые (ИП 103-5/1) пожарные извещатели, монтируемые на потолке блокируемых помещений.

Питание прибора пожарной сигнализации выполнено от сети переменного тока на напряжение 220В через резервный источник питания типа «Рип».

Оповещение людей о пожаре осуществляется звуковыми оповещателями типа СС-1(сирена), установленными в залах.

Эвакуация решена по эвакуационным лестницам, марши разделены противопожарной перегородкой из кирпича, к зданию предусмотрены проезды для пожарных машин.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Расчет фермы

Конструктивная система– каркасная.

Пролет фермы 24 м

Шаг колонн 6 Колонны приняты из прокатного двутавра прокатом 30К1.

В поперечном направлении жесткость каркаса однопролетной рамой, колонны которой жестко соединены с фундаментами и шарнирно соединены с фермой.

Устойчивость колонн из плоскости обеспечивается установкой распорок и вертикальных связей.

Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость покрытия в целом, а также устойчивость отдельных элементов обеспечиваются системой горизонтальных связей по верхним и нижним поясам ферм, а также вертикальными связями между фермами и жестким диском покрытия, образованным профилированным настилом.

Выбор марки стали:

Марка стали С255

$R_y = 240$ Мпа

$R_u = 370$ Мпа

$R_{yn} = 245$ Мпа

$R_{un} = 380$ Мпа

$R_s = 138,6$ Мпа

$g_m = 1,025$

$g_c = 0,9$

$$R_s = 0,58 \frac{R_{yn}}{g_m} = 0,58 \frac{245}{1,025} = 138,6$$

Выбор расчетной схемы:

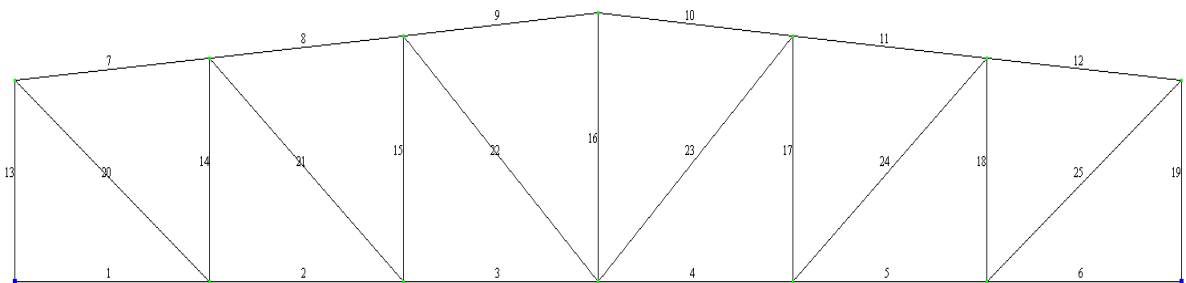


Рисунок 2.1 – Расчетная схема

По решенной конструктивной схеме разработана расчетная схема поперечной системы каркаса – рамы, предназначенная для использования ее в ППП «ЛИРА».

Составляя расчетную схему поперечной рамы предварительно назначаем жесткости элементов, а именно:

верхний пояс фермы – два равнополочных уголка 125x125x8;

нижний пояс фермы – два равнополочных уголка 100x100x7;

раскосы фермы – два равнополочных уголка 90x90x7;

стержни фермы – два равнополочных уголка 75x75x6.

колонна – двутавр 30К1.

Сбор нагрузок

На стропильную ферму действуют несколько видов нагрузки:

- постоянная нагрузка – собственный вес фермы, вес конструкции покрытия, вес конструкции связи, опорные моменты от жесткости узлов и т.д.

- временно кратковременная нагрузка – снеговая нагрузка, ветровая

- постоянные нагрузки на покрытие.

Нагрузка от ветра

Активное давление ветра:

$$\omega_1 = \omega_0 k c B = 0,38 * 1 * 0,8 * 6 = 1,824 \text{ кН/м} \quad (2.1)$$

Пассивное давление ветра:

$$\omega'_4 = \omega_0 k c B = 0,38 * 1 * 0,6 * 6 = 1,368 \text{ кН/м} \quad (2.2)$$

Площадь активного давления ветра:

$$W = \frac{1,824 * 3.2}{2} = 2,92 \text{ кН} \quad (2.3)$$

Площадь пассивного давления ветра:

$$W' = \frac{1,368 * 3.2}{2} = 2,18 \text{ кН} \quad (2.4)$$

$$\omega_2 = \omega_0 k c_2 B = 0,38 * 1 * 0,55 * 6 = 1,254 \text{ кН/м}$$

$$\omega_3 = \omega_0 k c_3 B = 0,38 * 1 * 0,44 * 6 = 1, \text{ кН/м}$$

где c_2, c_3 – аэродинамический коэффициент для кровли.

Нагрузка от снега

$$s = s_0 * B = 1,2 * 6 = 7,2 \quad (2.5)$$

$$P_s = S * \frac{(4+4)}{2} = 7,2 * 4 = 28 \text{ кН/м}^2 \quad (2.6)$$

Таблица 2.1 – Нагрузка на 1 м² кровли

№	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ² , Σq^H	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ² , Σq
1	ПВХ мембрана	0,2	1,3	0,36
2	минераловатные плиты «Rockwool»лайтбаттс	0,4	1,3	0,52
3	Профилированныйнастил	0,16	1,1	0,17
4	Стропильныефермы	0,4	1,05	0,42
5	Связипокрытия	0,06	1,05	0,065
		$\Sigma q^H = 1,3$		$\Sigma q = 1,53$

$$\Sigma q_{пост} * \frac{(a+a)}{2} = 9,21 * \frac{(4+4)}{2} = 36,8 \text{ кН/м}^2 \quad (2.7)$$

-постоянная нагрузка

$$q_{пост} = \Sigma q * 6 = 9,21 \text{ кН/м}^2 \quad (2.8)$$

Таблица 2.2 – Расчетные усилия в стержнях

№ стержня	Расчетные усилия		Сечение, мм	Площадь А, см ²
	Сжатие (-)	Растяжение (+)		
1	2	3	4	5
Верхний пояс				
7	-826,96		180*180*11	38,80
8	-1176,5		180*180*11	38,80
9	-1212,7		180*180*11	38,80
10	-1212,7		180*180*11	38,80
11	-1176		180*180*11	38,80
12	-826,26		180*180*11	38,80
Нижний пояс				
1		14,38	200*200*12	47,10
2		814,53	200*200*12	47,10
3		1160,4	200*200*12	47,10
4		1159,9	200*200*12	47,10
5		813,85	200*200*12	47,10

№ стержня	Расчетные усилия		Сечение, мм	Площадь А, см ²
	Сжатие (-)	Растяжение (+)		
1	2	3	4	5
6		13,38	200*200*12	47,10
Раскосы				
20		994,81	100*100*8	15,6
21		449,03	75*75*7	10,15
22		48,67	60*60*4	4,96
23		49,15	60*60*4	4,96
24		449,3	75*75*7	10,15
25		995,2	100*100*8	15,6
Стойки				
13	-776,82		125*125*9	22
14	-593,94		100*100*8	15,6
15	-286,89		80*80*5,5	8,63
16	-61,68		80*80*5,5	8,63
17	-287,12		80*80*5,5	8,63
18	-594,16		100*100*8	15,6
19	-776,99		125*125*9	22

Таблица 2.3 – Проверка сечений

№ стержня	Подобранное сечение	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %									
		нор	УУ 1	УZ 1	ГУ 1	ГZ1	УП	У С	1П С	2П С	М У
7	180*180*11	39	55	39	49	0	0	69	55	49	69
8	180*180*11	56	78	56	54	0	0	76	78	54	76
9	180*180*11	58	80	58	54	0	0	78	80	54	78
10	180*180*11	58	80	58	54	0	0	78	80	54	77
11	180*180*11	56	78	56	54	0	0	76	78	54	76
12	180*180*11	39	55	39	49	0	0	69	55	49	69
1	200*200*12	1	0	0	21	94	0	0	1	94	0

№с тер жня	Подобранно е сечение	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %									
		нор	УУ 1	УZ 1	ГУ 1	ГZ1	УП	У С	1П С	2П С	М У
2	200*200*12	38	0	0	21	94	0	0	38	94	0
3	200*200*12	54	0	0	21	94	0	0	54	94	0
4	200*200*12	54	0	0	21	94	0	0	54	94	0
5	200*200*12	38	0	0	21	94	0	0	38	94	0
6	200*200*12	1	0	0	21	94	0	0	1	94	0
20	100*100*8	81	0	0	43	30	0	0	81	43	0
21	75*75*7	79	0	0	76	50	0	0	79	76	0
22	60*60*4	18	0	0	98	64	0	0	18	98	0
23	60*60*4	18	0	0	98	64	0	0	18	98	0
24	75*75*7	79	0	0	76	50	0	0	79	76	0
25	100*100*8	81	0	0	43	30	0	0	81	43	0
13	125*125*9	57	87	70	61	43	0	58	87	61	58
14	100*100*8	48	81	62	66	46	0	61	81	66	61
15	80*80*5,5	33	89	52	76	52	0	51	89	76	51
16	80*80*5,5	13	62	30	94	64	0	52	62	94	52
17	80*80*5,5	33	89	53	76	52	0	51	89	76	51
18	100*100*8	48	82	62	66	46	0	61	82	66	61
19	125*125*9	57	87	70	61	43	0	58	87	61	58

Таблица 2.4 – Расчет сварных швов

№ стержня	Nmax, кН	$l_w, мм$	$l_w, мм$
Верхний пояс			
7	-826,96	285	270
8	-1176,5	360	335
9	-1212,7	440	410
10	-1212,7	440	410
11	-1176	440	410

№ стержня	Nmax, кН	$l_w, мм$	$l_w, мм$
12	-826,26	335	320
Нижний пояс			
1	14,38	50	50
2	814,53	270	260
3	1160,4	350	335
4	1159,9	440	410
5	813,85	310	300
6	13,38	50	50
Раскосы			
20	994,81	350	335
21	449,03	180	170
22	48,67	155	140
23	49,15	50	50
24	449,3	180	170
25	995,2	400	370
Стойки			
13	-776,82	350	335
14	-593,94	220	205
15	-286,89	50	50
16	-61,68	50	50
17	-287,12	50	50
18	-594,16	260	230
19	-776,99	295	270

2.2 Расчет колонны

Принимаем колонну двутаврового сечения марка 30К1.

Выбор марки стали:

Марка стали С255

$R_y = 240$ Мпа

$R_u = 370$ Мпа

$R_{yn} = 245$ Мпа

$R_{un} = 380$ Мпа

$R_s = 138,6$ Мпа

$g_m = 1,025$

$g_c = 0,9$

$$R_s = 0,58 \frac{R_{yn}}{g_m} = 0,58 \frac{245}{1,025} = 138,6$$

Выбор расчетной схемы:

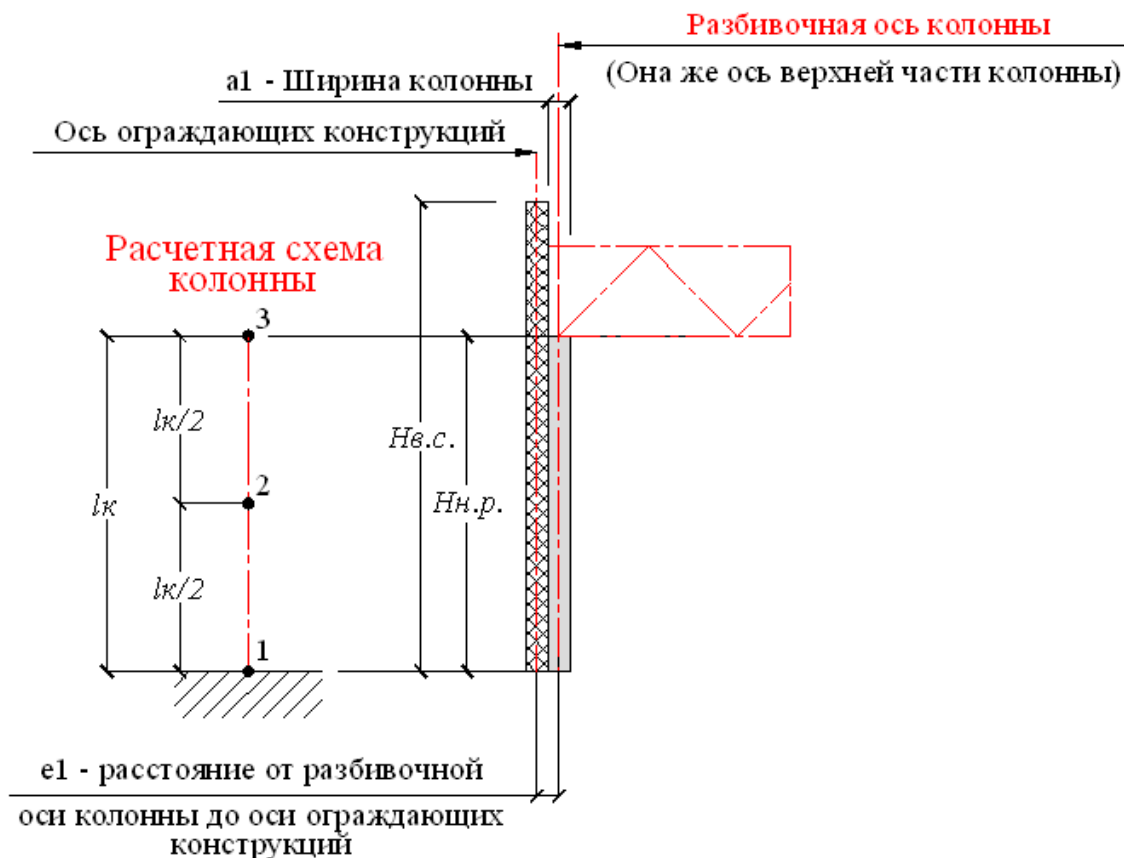


Рисунок 2.2 – Расчетная схема

Сбор нагрузок на колонну

Габаритные размеры колонны:

$b = 6000$ мм Шаг между колоннами

$H_{в.с.} = 12800$ мм Высота стенового ограждения

$l_k = 9600$ мм Длина колонны

Параметры колонны

Двутавр 30К1

Постоянные нагрузки от вышележащих конструкций

$R_g = 77682$ кг

$R_g = 776.82$ кН

Постоянные нагрузки от ограждающих конструкций стен

$G_{стен} = 26$ кг/м² Вес стенового ограждения

Эксцентриситеты $e_1 = 60$ мм - Расстояние от разбивочной оси колонны до ограждающих конструкций (верхн. часть)

$e_2 = 0$ мм Эксцентриситет опирания фермы

Значения снеговыхнагрузока

24000 мм - Пролет ферм

$S = 1.2$ кПа - Расчетная снеговая нагрузка

$N = 86.4$ кН - Нагрузка от снега на колонну

Наветренная сторона

$w_{5,000}=1 \text{ кг/м}^2$ -расчетная нагрузка на высоте 5000 мм
 $w_{в.с}=1.3 \text{ кг/м}^2$ -расчетная нагрузка на высоте 12800 мм верха стенового ограждения Нв.с.

$w_{н.р.}=1.3 \text{ кг/м}^2$ -расчетная нагрузка на высоте 9600 мм низа ригеля

Подветренная сторона

$w'_{5,000} = 0.8 \text{ кг/м}^2$ -расчетная нагрузка на высоте 5000 мм

$w'_{в.с} = 1.1 \text{ кг/м}^2$ -расчетная нагрузка на высоте 12800 мм верха стенового ограждения Нв.с.

$w'_{н.р.}=1.1 \text{ кг/м}^2$ -расчетная нагрузка на высоте 9600 мм низа ригеля

Вес ограждающих конструкций в уровне колонны

$6.000 * 9.600 * 26 = 1503 \text{ кг}$

$G_{кн.пок} = 15.03 \text{ кН}$

Таблица 2.5 – Проверка сечений

Элемент	Подобранное сечение	Проценты исчерпания несущей способности фермы по сечениям, %									
		нор	УУ	УZ	ГУ	ГZ1	УП	У	1П	2П	М
			1	1	1			С	С	С	У
Колонна	30К1	39	49	81	53	91	41	49	81	91	49

3 Основания и фундаменты

Фундаменты спортивного комплекса и здания кафе приняты монолитными столбчатыми.

Глубина заложения фундамента принимается с учетом глубины промерзания грунта, инженерно-геологических, гидрологических особенностей.

3.1 Оценка физико-механических свойств грунтов основания здания

Площадка строительства находится в г. Черногорске. Рельеф площадки спокойный. По материалам геологических изысканий на территории, выделенной под строительство, опасных геологических процессов не происходит. Подземные воды отсутствуют. Под всеми фундаментами предусматривается щебеночная подушка. При бурении вскрыто следующее напластование грунтов (сверху вниз): почвенно-растительный слой – суглинок с корнями растений, слой 1 – насыпной грунт – суглинок слежавшийся, влажный, слой 2 – суглинок тугопластичный, слой 3 – суглинок тугопластичный, слой 4 – суглинок мягкопластичный, слой 5 - суглинок тугопластичный.

Физико-механические характеристики слоев грунта, необходимые для расчетов, приведены в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Физико-механические характеристики грунта

№ слоя	Природная влажность W, %	Плотность грунта, кН/м ³			Удельное сцепление, С, кПа	Угол внутреннего трения φ°	Модуль деформации, МПа	Влажность грунта на границе текучести, WL%	Влажность грунта на границе раскатывания, WP%
		ρ_s	ρ	ρ_d					
	Почвенно-растительный слой								
1	Насыпной грунт – суглинок слежавшийся, влажный								
2	23,1	2,71	1,95	1,53	19	19	14	30.8	15.6
3	27,4	2,71	1,96	1,5	20	20	16	32.0	18.6
4	27,1	2,69	1,7	1,42	15	17	11	28.1	17.8

№ слоя	Природная влажность W, %	Плотность грунта, кН/м ³			Удельное сцепление, С, кПа	Угол внутреннего трения ϕ°	Модуль деформации, МПа	Влажность грунта на границе текучести, WL%	Влажность грунта на границе раскатывания, WP%
		ρ_s	ρ	ρ_d					
5	23,1	2,67	1,95	1,74	30	23	28	30,8	15,6

Производим оценку характеристик слоев грунта, с целью использования его в качестве естественного основания [21, 23].

Определение типа и наименования пылевато-глинистых грунтов производим по числу пластичности I_p и показателю (индексу) текучести I_L :

$$I_p = (W_L - W_P); \quad (3.1)$$

$$I_L = \frac{W - W_P}{W_L - W_P}, \quad (3.2)$$

где W - естественная (природная) влажность грунта, W_L - влажность грунта на границе текучести; W_P - влажность грунта на границе раскатывания.

Коэффициент пористости определяется по формуле:

$$a = \frac{\gamma_s}{\gamma} \cdot (1 + W) - 1. \quad (3.3)$$

где γ – удельный вес грунта естественного основания, кН/м³;

γ_s – удельный вес твердых частиц, кН/м³.

Степень влажности определяется:

$$S_r = \frac{W \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w}, \quad (3.4)$$

где ρ_w – плотность воды, $\rho_w = 1 \text{ г/см}^3$.

Произведем оценку свойств грунтов и определение условное расчетное сопротивление грунта R_0 методом интерполяции.

1 слой: насыпной, расчет проводим со второго слоя.

2 слой:

$$I_p = (0,308 - 0,156) = 0,152 \text{ - суглинок};$$

$$I_L = \frac{0,231 - 0,156}{0,308 - 0,156} = \frac{0,075}{0,152} = 0,49 \text{ - тугопластичный};$$

$$a = \frac{2,71}{1,95} (1 + 0,231) - 1 = 0,71$$

$$S_r = \frac{0,231 * 2,71}{0,71 * 1} = \frac{0,626}{0,71} = 0,88$$

$$R_o = 246,75 \text{ кПа.}$$

3 слой:

$$I_p = (0,32 - 0,186) = 0,134 \text{ - суглинок}$$

$$I_L = \frac{27,4 - 18,6}{32 - 18,6} = \frac{0,274 - 0,186}{0,32 - 0,186} = \frac{0,088}{0,134} = 0,65 \text{ - тугопластичный}$$

$$a = \frac{2,71}{1,96} (1 + 0,274) - 1 = 1,76 - 1 = 0,76$$

$$S_r = \frac{0,274 * 2,71}{0,76 * 1} = \frac{0,74}{0,76} = 0,98$$

$$R_o = 207,7 \text{ кПа.}$$

4 слой:

$$I_p = (28,1 - 17,8) = 0,103 \text{ - суглинок}$$

$$I_L = \frac{0,258 - 0,178}{0,281 - 0,178} = \frac{0,08}{0,103} = 0,77 \text{ - мягкопластичный}$$

$$a = \frac{2,68}{1,7} (1 + 0,258) - 1 = 0,98$$

$$S_r = \frac{0,258 * 2,68}{0,98 * 1} = 0,71$$

$$R_o = 139,5 \text{ кПа.}$$

5 слой:

$$I_p = (0,308 - 0,156) = 0,152 \text{ - суглинок;}$$

$$I_L = \frac{0,231 - 0,156}{0,308 - 0,156} = \frac{0,075}{0,152} = 0,49 \text{ - тугопластичный;}$$

$$a = \frac{2,71}{1,95} (1 + 0,231) - 1 = 0,71$$

$$S_r = \frac{0,231 * 2,71}{0,71 * 1} = \frac{0,626}{0,71} = 0,88$$

$$R_o = 246,75 \text{ кПа.}$$

Инженерно-геологический разрез приведен на чертеже.

Вывод: в качестве основания для фундаментов мелкого заложения наиболее благоприятным является 2 слой - суглинок тугопластичный.

3.2 Расчёт столбчатого фундамента

Исходные данные для расчета.

Подсчет нагрузок действующих на фундамент произведен в разделе 2 «Расчетно-конструктивная часть» таблица 2.3.

На уровне спланированной отметки земли приложена вертикальная сила $N = 207360 \text{ Н}$, момент $M = 165636 \text{ Нм}$ передаваемая от колонн и покрытия.

Дополнительная нагрузка на фундамент от стенового ограждения. На основании теплотехнического расчета выполненного в разделе 1, принято стеновое ограждение из сэндвич панелей толщиной 120 мм. Расчетная нагрузка от стеновых панелей на фундамент составит $N_{\Pi}=36000\text{Н}$.

Принимая в расчет неучтенные нагрузки суммарная вертикальная нагрузка на фундамент составит $N_0^{II} = (207360+36000)*1,4=340700\text{ Н}$.

Здание имеет длину $L=60\text{ м}$ и в высоту $H=15\text{ м}$.

Определение глубины заложения фундамента

Расчетная глубина промерзания определяется по формуле :

$$d_f = \kappa_n \cdot d_{fn}, \quad (3.5)$$

где κ_n - коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения на глубину промерзания грунтов у фундаментов: для сооружений без подвала с полами, устраиваемыми на грунте $\kappa_n=0,6$ [23];

$d_{fn} = 1,4\text{ м}$ - нормативная глубина промерзания [1].

$$d_f = 0,6 \cdot 1,412 = 0,85\text{ м}.$$

Глубину заложения фундамента, исходя из инженерно-геологических условий строительной площадки принимаем равной $-2,2\text{ м}$ относительно уровня чистого пола и соответственно $-1,8$ относительно планировочной поверхности.

Определение основных конструктивных параметров столбчатого фундамента.

Исходя из оценки физико-механических свойств грунта и характера залегания слоев, в качестве основания будет использоваться второй слой – суглинок тугопластичный.

Определим необходимые размеры подошвы отдельно стоящего фундамента под стальную колонну имеющую базу с размерами $0,68*0,43\text{ м}$ и расстояние между анкерными болтами $0,56*0,31\text{ м}$ при условии, что расчетная нагрузка по II группе предельных состояний, приложенная к обрезу фундамента.

При действии внецентренно приложенной нагрузки форму подошвы фундамента назначаем в виде прямоугольника. Зададимся соотношением длины подошвы фундамента к его ширине $l/b = 1.5$.

В первом приближении определяем площадь фундамента в предположении, что на него действует только вертикальная центрально приложенная сила. Условное расчетное сопротивление грунта основания составит $R_0=246,750\text{ кПа}$. Тогда ориентировочная площадь фундамента определится по формуле:

$$A = \frac{N_0^{II}}{R_0 - \rho_{cp} \cdot d} \quad (3.6)$$

где N_0^{II} – расчетная нагрузка по II группе предельных состояний, приложенная к обрезу фундамента;

R_0 – условное расчетное сопротивление грунта основания;

ρ_{cp} – осредненное расчетное значение удельного веса грунта и материала фундамента, т.к. подвал отсутствует принимаем $\rho_{cp} = 20 \text{ кН/м}^3$;

d – глубина заложения фундамента, считая от планировочной отметки или пола здания по грунту.

$$A_1 = \frac{2340700}{246750 - 20000 \cdot 1,8} = 1,62 \text{ м}^2$$

Учитывая, что фундамент является внецентренно нагруженным, увеличиваем размеры фундамента на 20%. Тогда площадь фундамента составит $A_1 = 1,62 \cdot 1,2 = 1,94 \text{ м}^2$.

При принятом соотношении сторон получим: $b = 1.0 \text{ м}$, $l = 1.5 \text{ м}$.

Исходя из удобства производства работ, и унификации опалубки примем размеры фундамента следующими: $b = 1.5 \text{ м}$, $l = 1.5 \text{ м}$.

На рисунке 3.1 показан принятый столбчатый фундамент на геологическом разрезе.

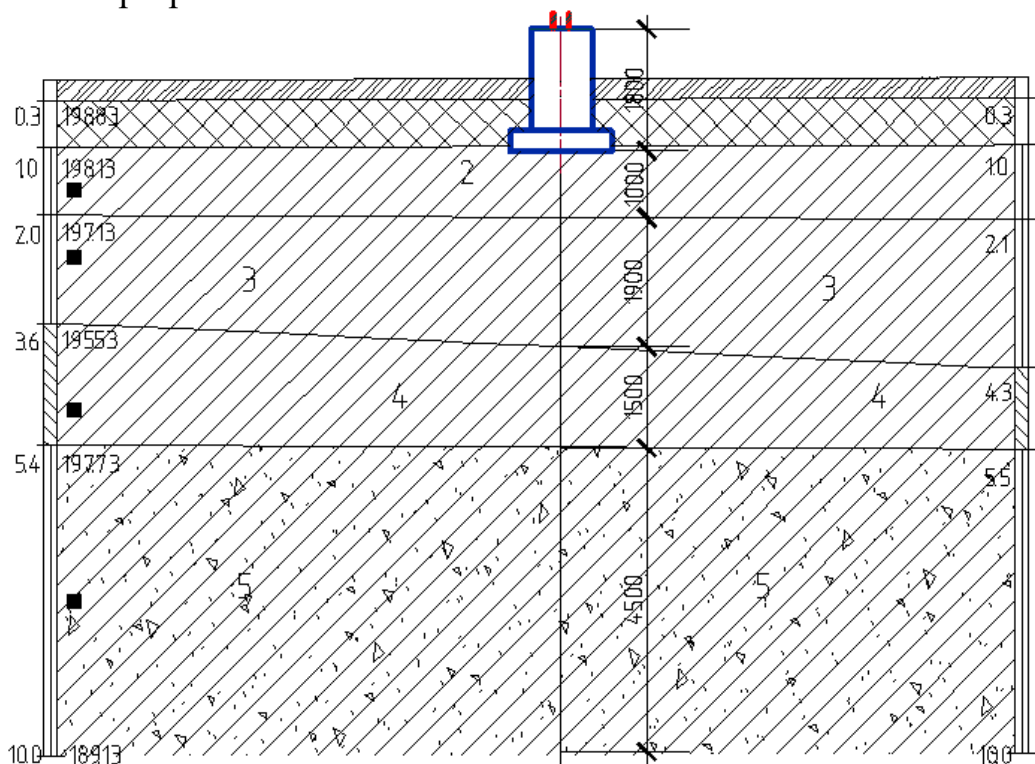


Рисунок 3.1 - Принятый столбчатый фундамент на геологическом разрезе

Найдем эксцентриситет создаваемый моментом:

$$e = \frac{M}{N}, \quad (3.7)$$

тогда $e = \frac{165636}{340700} = 0.49$. Вычислим значение $0,03l_k = 0,03 \cdot 10 = 0,3$, поэтому

данный фундамент надо рассчитывать как внецентренно нагруженный.

Найдем расчетное сопротивление грунтов основания по формуле:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot [M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}], \quad (3.8)$$

где γ_{c1} и γ_{c2} – коэффициенты условий работы, принимаются в зависимости от соотношения длины к высоте здания $L/H = 72/15 = 4.8$ [22]. Принятые значения коэффициентов условия работы равны $\gamma_{c1} = 1,1$, $\gamma_{c2} = 1$;

k – коэффициент, принимаемый $k = 1$, т.к. в дипломном проекте характеристики прочности грунта определены опытным путем;

$M_{\gamma} = 0,51$, $M_q = 3,06$, $M_c = 5,66$ – коэффициенты, принимаемые в зависимости от угла внутреннего трения;

k_z – коэффициент, принимаемый равным 1;

b – ширина подошвы фундамента;

γ_{II} – осредненное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента;

γ'_{II} – то же для грунтов, залегающих выше подошвы;

d_1 – глубина заложения фундаментов бесподвальных зданий от уровня планировки;

c_{II} – расчетная величина удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента.

Осредненное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента, определяется по следующей формуле:

$$\gamma_{II} = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{\sum h_i}, \quad (3.9)$$

где γ_i – удельный вес i -го слоя грунта, h_i – параметры слоя грунта.

Т.к. выявлено четыре слоя подстилающего грунта, формула (3.9) принимает вид:

$$\gamma_{II} = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot h_3 + \gamma_4 \cdot h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} \quad (3.10)$$

Согласно данных табл. 3.1 и размеров слоев подстилающего грунта (см. рис. 3.1) имеем:

$$\gamma_{II} = \frac{19,5 * 1,0 + 19,6 * 1,9 + 17,0 * 1,5 + 19,5 * 4,5}{1,0 + 1,9 + 1,5 + 4,5} = 19,1 \text{ Н / м}^3, \quad \text{тогда}$$

расчетное сопротивление будет равно:

$$R = \frac{1,1 \cdot 1}{1} \cdot [0,51 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 19,1 + 3,06 \cdot 1,8 \cdot 19,1 + 5,66 \cdot 20] = 284,6 \text{ кПа};$$

При новом расчетном сопротивлении грунтов основания найдем площадь подошвы:

$$A_2 = \frac{340700}{284600 - 20000 \cdot 1,8} = 1,28 \text{ м}^2.$$

Оставляем принятые размеры фундамента: $b = 1.5 \text{ м}$, $l = 1.5 \text{ м}$.

Высоту ступени фундамента примем $h = 0,3 \text{ м}$. Размеры подколонника примем из условия размещения плиты опирания колонны $0,9 \times 0,9 \text{ м}$. Высота подколонника составит $h_{\text{подк}} = 1,5 \text{ м}$. Тогда объем монолитного ж/б фундамента составит $V_f = 0,9 * 0,9 * 1,5 + 1,5 * 1,5 * 0,3 = 1,89 \text{ м}^3$.

Определим полную нагрузку на фундамент по формуле:

$$N = \left(N_0^{II} + N_f^{II} + N_s^{II} \right) \quad (3.11)$$

где N_f^{II} - вес фундамента, N_s^{II} - вес грунта над уступами фундамента.

Находим вес фундамента согласно принятым размерам:

$$N_f^{II} = V_f \cdot \gamma_b \quad (3.12)$$

Вес одного фундамента равен $N_f^{II} = 27000 * 1,89 = 51300 \text{ Н}$.

где $\gamma_b = 27 \text{ кН / м}^3$ - удельный вес железобетона.

Определяем расчетный вес грунта над уступами фундамента:

$$N_s^{II} = \left(A \cdot d - V_f \right) \cdot \gamma'_{II} \quad (3.13)$$

$$N_s^{II} = (1,5 * 1,5 * 1,8 - 1,89) \cdot 19100 = 41256 \text{ кН}$$

Тогда полное усилие действующее на подошву фундамента равно:

$$N = 340,7 + 51,03 + 41,26 = 432,99 \text{ кН}$$

Для внецентренно нагруженных фундаментов установлены следующие ограничения:

$$p_{\max} \leq 1.2R; p_{\min} > 0; p_{II} = \frac{N}{A} \leq R. \quad (3.14)$$

где $p_{\max(\min)}$ - соответственно, крайевые давления под подошвой внецентренно нагруженного фундамента;

R - расчетное сопротивление грунтов основания;

N - вертикальная сила, действующая на фундамент;

A - площадь подошвы фундамента;

p_{II} - осредненное давление под подошвой фундамента.

Выполним проверку соответствующих ограничений.

Краевые давления под подошвой внецентренно нагруженного фундамента определяются по формуле:

$$p_{\max(\min)} = \frac{N}{A} + (-) \frac{M}{W} \quad (3.15)$$

где W – момент сопротивления подошвы фундамента.

Найдем максимальное и минимальное краевые давления под подошвой фундамента по формуле (3.15)

$$p_{\max} = \frac{432990}{1,5^2} + \frac{165636 \cdot 6}{1,5^3} = 327400 \text{ Па}, \text{ что меньше } 1.2 R = 341500 \text{ Па}$$

$$p_{\min} = \frac{432990}{1,5^2} - \frac{165636 \cdot 6}{1,5^3} = 138526 \text{ Па}, \text{ что больше нуля.}$$

Проверяем условие $p_{II} = \frac{N}{A} \leq R$.

$$p_{II} = \frac{432990}{1,5 \cdot 1,5} = 220440 < R = 284600 \text{ Па}$$

Определяем разницу между значениями p_{II} и R :

$$\frac{284600 - 220440}{284600} \cdot 100\% \approx 5\%, \text{ следовательно, размеры подошвы подобраны}$$

правильно, принимаем фундамент высотой $H=1,8$ м с размерами ступени в плане $l \times b = 1,5 \text{ м} \times 1,5 \text{ м}$.

Расчет осадки фундамента методом послойного суммирования

Определение осадки выполняется для центральной оси фундамента.

Основные параметры к расчету осадки фундаментов сведены в табл. 3.1. Где в графе 1 указаны номера слоев подстилающего грунта,

в графе 2 - z_i - толщина i -го слоя грунта,

в графе 3 – h_i – расстояние от планировочной поверхности до i -го слоя грунта,

в графе 4 – ζ - принятое соотношение между шириной фундамента и толщиной расчетного слоя, чтобы избежать интерполяции, желательно принять равное 0.4,

в графе 5 – α_i - коэффициент, принимаемый по справочникам [22] в зависимости от фиксированных параметров $\eta = \frac{l}{b}$ и z_i ,

в графе 6 – σ_{zpi} -величина дополнительных напряжений, определяемая по формуле:

$$\sigma_{zpi} = \alpha_i \cdot P_0, \quad (3.16)$$

где P_0 – напряжение под подошвой фундамента, определяемое по формуле:

$$P_0 = p_{II} - \sigma_{zq,0} \quad (3.17)$$

где $\sigma_{zq,0}$ - напряжение в грунте на уровне подошвы фундамента;

в графе 7 – величина вертикальных природных напряжений от собственного веса грунта, определяемая по формуле:

$$\sigma_{zqi} = \sum_{i=1}^n \gamma_i z_i \quad (3.18)$$

где n – число слоев грунта, от веса которых определяется напряжение; γ_i - удельный вес i -го слоя грунта, z_i - толщина i -го слоя грунта.

в графе 8 – σ'_{zq} - данные для построения вспомогательной эпюры, принимаются $0,2 * \sigma_{zp}$.

Полученные значения ординат эпюры наносим на геологический разрез. В точке пересечения эпюры дополнительных давлений со вспомогательной эпюрой находим границу сжимаемой толщи H_c .

Природное $\sigma_{sq,0}$ и дополнительное p_0 напряжения в основании под подошвой фундамента равны:

$$\sigma_{zq,0} = 1,91 \cdot 1,05 = 20,47 \text{ кПа}$$

$$p_0 = 192,6 - 20,47 = 172,1 \text{ кПа}$$

Коэффициент α определяется при значении параметра $\eta = \frac{l}{b} = \frac{1,5}{1,5} = 1$,

основание разбиваем на элементарные слои $z = \frac{\zeta \cdot b}{2} = 0,24$ м.

В табл. 3.2 приведены основные параметры к расчету осадки фундаментов, а на рисунке 3.2 дано графическое изображение этих параметров, нанесённое на геологический разрез.

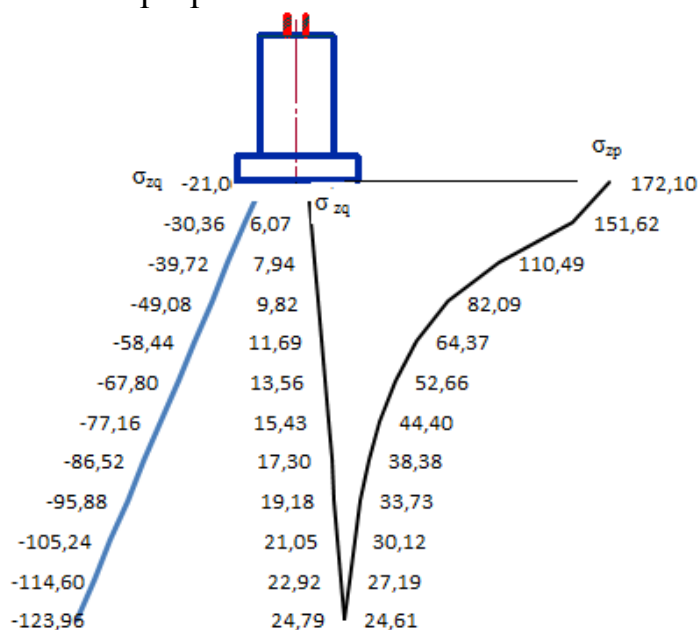


Рисунок 3.2 – Основные параметры к расчету осадки фундаментов

Таблица 3.2 – Основные параметры к расчету осадки фундаментов

№слоя	z _i , м	h _i , м	ζ	α	σ _{zp} =α·P ₀ , кПа	σ _{zq} , кПа	σ'z _q кПа
1	2	3	4	5	6	7	8
2	0,00	1,80	0,00	1,00	172,10	21,00	4,20
2	0,24	2,04	0,40	0,98	168,15	25,68	5,14
2	0,48	2,28	0,80	0,88	151,62	30,36	6,07
2	0,72	2,52	1,20	0,76	129,94	35,04	7,01
2	0,96	2,76	1,60	0,64	110,49	39,72	7,94
3	1,20	3,00	2,00	0,55	94,66	44,40	8,88
3	1,44	3,24	2,40	0,48	82,09	49,08	9,82
3	1,68	3,48	2,80	0,42	72,28	53,76	10,75
3	1,92	3,72	3,20	0,37	64,37	58,44	11,69
3	2,16	3,96	3,60	0,34	58,00	63,12	12,62
3	2,40	4,20	4,00	0,31	52,66	67,80	13,56
3	2,64	4,44	4,40	0,28	48,19	72,48	14,50
3	2,88	4,68	4,80	0,26	44,40	77,16	15,43
4	3,12	4,92	5,20	0,24	41,13	81,84	16,37
4	3,36	5,16	5,60	0,22	38,38	86,52	17,30
4	3,60	5,40	6,00	0,21	35,80	91,20	18,24
4	3,84	5,64	6,40	0,20	33,73	95,88	19,18
4	4,08	5,88	6,80	0,19	31,84	100,56	20,11
4	4,32	6,12	7,20	0,18	30,12	105,24	21,05
5	4,56	6,36	7,60	0,17	28,57	109,92	21,98
5	4,80	6,60	8,00	0,16	27,19	114,60	22,92
5	5,04	6,84	8,40	0,15	25,82	119,28	23,86
5	5,28	7,08	8,80	0,14	24,61	123,96	24,79

На основании анализа табл. 3.1, находим границу сжимаемой толщи:
H_c=7,08 м.

Полная осадка фундамента определяется по формуле:

$$S = \frac{\beta \cdot \sum_{i=1}^n \sigma_{zpi} \cdot z_i}{E_{0i}} \quad (3.19)$$

где β – безразмерный коэффициент, равный 0.8, n – число слоев грунта, от веса которых определяется напряжение; γ_i – удельный вес i-го слоя грунта, z_i – толщина i-го слоя грунта, σ_{zpi} – величина дополнительных напряжений, E_{0i} – модуль общей деформации элементарного слоя (см.табл 3.1).

$$S = \frac{0,8 \cdot 0,24}{14000} \cdot \left(\frac{172,1 + 110,49}{2} + 168,15 + 151,62 + 129,94 \right) +$$

$$+ \frac{0,8 \cdot 0,24}{16000} \left(\frac{94,66 + 44,4}{2} + 82,09 + 72,28 + 64,37 + 58,00 + 52,66 + 48,19 \right) +$$

$$\cdot \left(\frac{41,13 + 30,12}{2} + 38,38 + 35,8 + 33,73 + 31,84 \right) = 0,019 \text{ м} = 1,9 \text{ см}$$

Предельное значение осадки для проектируемого здания 8 см, что удовлетворяет условию $S \leq S_u$ т. е. $1,9 \text{ см} \leq 8 \text{ см}$

Расчет арматуры подошвы фундамента

Для фундаментов принят бетон тяжелый класса В15 с $R_{bn} = R_{b,ser} = 11,0$ МПа,

$R_{btn} = R_{bt,ser} = 1,1$ МПа; $R_b = 8,5$ МПа; $R_{bt} = 0,75$ МПа; $E_b = 2,4 \cdot 10^4$ МПа.

Ненапрягаемая арматура класса А400, $R_s = R_{sc} = 355$ МПа.

Краевые ординаты эпюры давления определены ранее и равны:
 $p_{max} = 327400 \text{ Па}$, $p_{min} = 138526 \text{ Па}$.

На рис.3.3 показаны принятые параметры фундамента

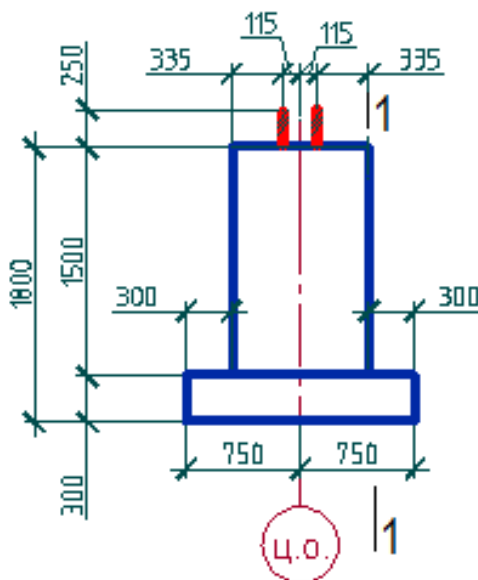


Рисунок 3.3 – Принятые параметры фундамента

Подбор арматуры производим в сечении для наиболее нагруженной консоли фундамента $c_1=0,3 \text{ м}$. $p_{max} = 327400 \text{ Па}$, $p_{min} = 138526 \text{ Па}$.

По формулам строительной механики [22] определяем напряжение в грунте на грани подколонника (сечение I-I):

$$P_{I-I} = P_{max} - \frac{P_{max} - P_{min}}{\ell} \cdot c_1 \quad (3.20)$$

Момент от силы отпора грунта определяется по формуле:

$$M_{I-I} = \frac{(2 \cdot P_{\max} + P_{I-I}) \cdot b \cdot c_1^2}{6} \quad (3.21)$$

Тогда для полученных выше значений имеем:

$$P_{I-I} = 327400 - \frac{327400 - 138526}{1,5} \cdot 0,3 = 289625 \frac{H}{m^2}$$

$$M_{I-I} = \frac{(2 \cdot 327400 + 289625) \cdot 1,5 \cdot 0,3^2}{6} = 21250 H \cdot m$$

Рабочая высота подошвы $h_{01} = h_f - a = 0,3 - 0,04 = 0,26 \text{ м} = 26 \text{ см}$.

Площадь рабочей арматуры определяется по формуле [22]:

$$A_s = \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot R_s \cdot h_{01}} \quad (3.22)$$

Имеем:

$$A_s = \frac{21250}{0,9 \cdot 355 \cdot 10^6 \cdot 0,26} = 0,00102 m^2 = 10,2 cm^2$$

Принимаем шаг стержней $S = 150 \text{ мм}$ и задаемся расстоянием от края подошвы до первого стержня $a_s = 50 \text{ мм}$, тогда количество стержней n_1 определяется по формуле:

$$n_1 - 1 = \frac{b - 2 \cdot a_s}{S} \quad (3.23)$$

$$n_1 - 1 = \frac{1,5 - 2 \cdot 0,05}{0,15} = 9,3 \Rightarrow n_1 = 10$$

В направлении действия момента принимаем $10\emptyset 12 \text{ А400}$ с $A_s = 11,3 cm^2$.

Коэффициент армирования μ :

$$\text{- в сечении I-I } \mu_1 = \frac{A_s}{b \cdot h_{01}} = \frac{11,3}{150 \cdot 26} = 0,0029 > \mu_{\min} = 0,0005$$

Т.к. коэффициент армирования $\mu > \mu_{\min}$, то количество принятой арматуры оставляем без изменения.

Арматуру в перпендикулярном направлении принимаем также $10\emptyset 12 \text{ А400}$.

На основании произведенных расчетов производим конструирование фундамента показанного на чертеже 9.

4 Инженерные сети и оборудование

4.1 Теплоснабжение

Теплосеть к проектируемому зданию прокладывается подземным способом.

Источником теплоснабжения здания является отдельно стоящий автономный пункт.

Проектируемая система отопления здания – однотрубная, с нижней разводкой, тупиковая.

Температура теплоносителя(горячей воды) – 95-70с.

Подающие и обратные магистрали прокладываются над полом 1-го этажа и техподполью.

Трубопроводы, прокладываемые по техподполью и вдоль наружных дверей, изолируются изделиями из минеральной ваты на синтетическом связующем.

В качестве нагревательных приборов приняты чугунные радиаторы МС-140-108, при их установке предусматриваются защитные ограждения.

На первом этажа, в групповых ,предусмотрены обогреваемые полы из труб Ø20мм.

Все трубопроводы и нагревательные приборы покрасить масляной краской за 2 раза.

Расчет теплопотерь

1. Расчет основных теплопотерь

Основные теплопотери Q через охлаждение, учитывают когда разность t воздуха с двух сторон превышает 5°C. Последовательность расчета:

1) На планах этажей здания проставляем номера помещений. Помещения суммируются по ходу часовой стрелки.

2) Определяем площади поверхности ограждения конструкций, F. Высота этажа 2,9 м, высота окна 1,42 м.

3) Основные теплопотери вертикальных стен и световых проемов находим по формуле:

$$Q = \frac{F * (tв - tн) * n}{R0} \quad (4.1)$$

где $tв$ – внутренний воздух,

$tн$ – наружный воздух

2. Добавочные теплопотери.

Определим для наружных ограждений, они вычисляются в % от основных потерь теплоты.

При расчете теплопотерь следует учитывать:

1) Ориентацию ограждений по сторонам света.

2) Обдуваемость их ветром

- 3) Число наружных стен
- 4) Инфильтрацию

Пример расчета теплопотерь для комнаты 101.

$$Q = \frac{8.25 \cdot (35 + 20) \cdot 1}{3.53} = 128.54$$

- Добавочные теплопотери на ориентацию наружных ограждений по сторонам света, определяется интенсивностью солнечной радиации и зависит от географической ориентации ограждения. Поправку

Следует учитывать для ветхих и наклонных ограждений. Её величина определяется в соответствии со схемой 1.

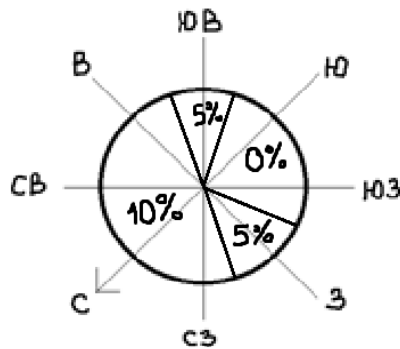


Рисунок 4.1 – Схема 1

- Добавочные теплопотери обуславливаются обдуваемостью ограждений ветром, находится для всех вертикальных наружных ограждений (стены, окна) = 10%

- Инфильтрация – вырывающийся воздух через наружные кратковременные открытые двери = 10%

- Надбавка и основные теплопотери на высоту помещений обуславливаются некоторыми перегревами воздуха верхней зоны помещения.

Подбор нагревательных приборов

санитарно-гигиеническими и технико-экономическими требованиями предъявляемых помещению. Необходимая поверхность нагревательных приборов определяется в эквивалентных м², без учета теплоотдачи с открытых трубопроводов и определяется по формуле:

$$F_i = \frac{Q_i}{505 \beta_1 \beta_2 \beta_3 \beta_4} \quad (4.2)$$

где 505 – теплоотдача одного эквивалентного метра, при средней разности t теплоносителя и воздуха в помещении $\Delta t = 64,5$

β_1 - коэффициент, учитывающий отклонения разности t теплоносителя ($t=82,5^\circ\text{C}$) и воздуха от стандартного значения $\Delta t = 64,5$

$$\beta_1 = \sqrt{\frac{\Delta t_i}{\Delta t}} \quad (4.3)$$

где Δt_i – разность t воды в приборе и окружающего воздуха

β_2 - коэффициент, учитывающий расход греющей воды в приборе. При параллельном подключении $\beta_2=1$, при последовательном $\beta_2=1,1$

β_3 - коэффициент, учитывающий число структурных единиц в приборе. Если число секций в радиаторе равно 5 или до 5, то $\beta_3=1,05$, если больше 5, то $\beta_3=0,95$

β_4 - коэффициент, учитывающий схему движения воды в приборе, $\beta_4=1$
Количество нагревательных приборов (число секций) определяется по формуле:

$$n = \frac{F_i}{f_c} \quad (4.4)$$

где f_c – площадь поверхности одного прибора (секции), $f_c=0,2$

Количество приборов округляем до целого числа.

Пример расчета подбора нагревательных приборов

$$\beta_1 = \sqrt{\frac{\Delta t_i}{\Delta t}} = \sqrt[3]{\frac{82,5-20}{64,5}} = 0,989$$

$$F_i = \frac{771,02}{505 \cdot 0,989 \cdot 1,1 \cdot 1,05 \cdot 1} = 1,225$$

$$n = \frac{F_i}{f_c} = \frac{1,225}{0,2} = 6,12 \sim 7$$

4.2 Вентиляция

Вентиляция здания запроектирована приточно-вытяжная с естественным и механическим побуждением.

Воздухообмены по помещениям определены согласно СНиП 2.08.02-89* и СН.

Вентиляция запроектирована с учетом перетекания воздуха от чистого к грязному помещению.

Приток в помещение с естественным воздухообменом осуществляется неорганизованно, через неплотности проемов, форточки.

Естественная вытяжка осуществляется через кирпичные вентканалы, либо через металлические воздуховоды. Материалом для воздуховодов служит тонколистовая сталь по ГОСТ 14918-85*.

Для предотвращения шума от вентиляторных установок в проекте предусмотрены гибкие ставки, виброизоляторы, а так же шумоглушители на магистральных воздуховодах.

Так же используются малошумные крышные вентиляторы.

4.3 Водопровод и канализация

Источником водоснабжения является существующая сеть водопровода $d=100$ мм. Гарантийный напор в наружной сети составляет 10м.

Наружное пожаротушение при $V_{зд}$ до 5 тыс.м³ согласно СНиП 2.04.02-84* составляет 10л/с. Наружное пожаротушение осуществляется от пожарного гидранта В-1/ПГ-1, расположенного на кольцевой водопроводной сети.

Местоположение пожарного гидранта отмечено указательным знаком ГОСТ 12.4.026-76* с флуоресцентным покрытием.

Сеть водопровода запроектирована из чугунных труб $\varnothing 100$ и 65мм.

Изоляция трубопроводов холодного и горячего водоснабжения, проходящих по техподполью и в канале теплосети предусматривается плитами из минеральной ваты на синтетическом связующем с покровным слоем из рулонного стеклопластика по антикоррозийному покрытию битумным лаком по грунтовке по ГОСТ 25129-80.

Все открытые трубопроводы холодного и горячего водоснабжения окрашиваются масляной краской за 2 раза.

Стоки от санприборов поступают на очистную систему глубокой биологической очистки бытовых сточных вод «Топас-100».

Далее очищенные стоки по самотечной системе поступают на сооружения почвенной очистки в составе: фильтрующих траншей и фильтрующих колодцев.

Канализационная сеть запроектирована из чугунных труб $\varnothing 110$ и 160мм по ГОСТ 18599-01.

Отвод дождевых и талых вод с кровли здания осуществляется через воронки внутренней системы водостоков с последующим выпуском на рельеф.

Отметки пересечения сетей водоснабжения и канализации с существующими коммуникациями уточняются методом шурфования в присутствии эксплуатирующих организации.

4.4 Электрооборудование

По степени обеспечения надежности электроснабжения электроприемники здания относятся ко 2 категории.

В проектируемом здании запроектировано два вида освещения: рабочее(общее 220В, местное 220В и ремонтное 36В) и аварийное 220В(освещение безопасности и эвакуационное).

Рабочее освещение обеспечивает необходимую освещенность в нормальных условиях. При отключении рабочего освещения необходимая освещенность обеспечивается аварийным освещением.

Светильники аварийного освещения помечены специальными знаками.

Искусственное освещение выполняется люминесцентными лампами или лампами накаливания согласно СНиП 23-05-95* (2003) "Естественное и искусственное освещение" и СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 "Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий".

Источники освещения должны быть обязательно заключены в специальную взрыва безопасную арматуру: лампы накаливания в закрытые плафоны, люминесцентные – в зависимости от типа.

Управление всеми видами освещения предусмотрено выключателями, установленными по месту.

Силовыми электроприемниками здания являются: технологическое оборудование и электродвигатели сантехнического оборудования. Проектом предусматривается дистанционное управление вентустановками, а также автоматическое отключение вентиляции при пожаре.

Подключение проектируемой нагрузки осуществляется к сетям общего назначения, обеспечивающим качество электроэнергии по ГОСТ 13109-87.

Все металлические части электроустановки, нормально не находящиеся под напряжением, подлежат занулению; для зануления использовать нулевой защитный проводник.

5 Организационно-технологический раздел

5.1 Исходные данные

Строящийся объект – спортивно-оздоровительный комплекс "ЦСКА", здание общественного назначения.

Исходными данными для раздела технологии строительства являются архитектурно-конструктивное и объемно-планировочное решения здания, типовые технологические карты, местные условия строительства. Площадка строительства здания расположена на территории г.Черногорск. Основным документом проекта производства работ (ППР) является технологическая карта – инструкция по выполнению строительного процесса, с учетом рационального применения материально-технических и трудовых ресурсов, для повышения качества работы, снижения себестоимости строительной продукции, определения оптимальных сроков выполнения процесса.

В описываемом разделе разработана технологическая карта на монтаж сэндвич-панелей.

5.2 Разработка технологической карты на процесс монтажа сэндвич-панелей

Технологическая карта – один из основных документов проекта производства работ, содержащий комплекс инструктивных указаний по рациональной организации и технологии строительного производства, способствующий повышению производительности труда, улучшению качества и снижению себестоимости строительно-монтажных работ.

Как правило, разрабатываются технологические карты на строительные процессы, результатом которых являются законченные конструктивные элементы, а также части здания и сооружения.

Сэндвич-панели являются наружными ограждающими конструкциями здания. Данные конструкции крепятся к несущим металлическим колоннам каркаса и колоннам фахверка. Толщина сэндвич-панелей принимается в соответствии с теплотехническим расчетом.

Подбор состава бригад для выполнения данного вида работ представлен в организационной части проекта.

Технология производства работа. Монтаж панелей начинается снизу, от фундамента (цоколя) и от любого угла, но с той панели, которая упирается в стык. Панель приводится в проектное положение краном и после проверки правильности расположения закрепляется постоянным креплением, после чего снимаются стропы. Выверка наружных стеновых панелей производится по монтажным граням стен.

Раствор в горизонтальные швы укладывается перед монтажом очередной панели. Заполнение вертикальных швов раствором производится после установки панелей примыкающих к ранее установленным панелям или другим

конструкциям, при этом раствор укладывается после установки панели или другим конструкциям при этом раствор укладывается после установки каждой очередной панели.

Монтаж стеновых панелей производится с инвентарных подмостей с откидной площадкой установленных у полурам пролёта в котором монтируются панели. Подъем стеновых панелей осуществляется с помощью двухветвевго стропа с закреплением ветвей за монтажные петли панели. Укладка раствора на верх панели осуществляется с помощью ковша Мальцева и кельмы. Вертикальные швы панели заполняются раствором при помощи ковша Мальцева и шнуровки.

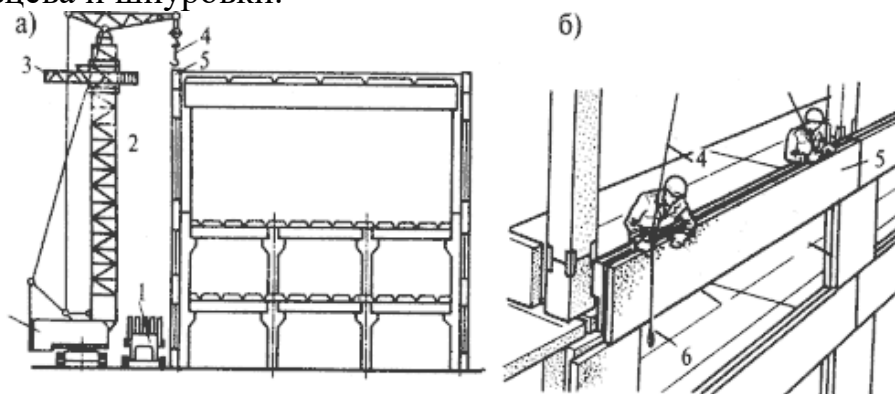


Рисунок 5.1 – Схема монтажа стеновых панелей

а - положение крана при монтаже панелей; б - выверка вертикальности монтируемой панели.

1 - стеновые панели в кассете; 2 - монтажный кран; 3 - выдвигающая монтажная площадка; 4 - строп; 5 - монтируемая стеновая панель; 6 - отвес

Монтаж стеновых панелей производится снизу вверх в следующей технологической последовательности:

Монтажники расстилают раствор на фундаментную балку, строго следя за тем, чтобы постель была уложена точно по отметкам. В это же время монтажники производят строповку панели, очищают закладные детали от раствора и грязи и привязывают оттяжками. По команде монтажника машинист крана подаёт стеновую панель к месту установки оставляя её на высоте 5-10м от опорной поверхности. Во время подачи панели, регулируется ее положение в пространстве при помощи оттяжек. Далее панель принимают и приводят её в монтажное положение, закрепляют её монтажными креплениями, проверяют готовность лебёдок и готовят следующую стеновую панель к подъёму привязывают оттяжками укладывают по верху панели раствор.

После закрепления панели по проекту монтажники производят расстроповку панели и приходят на площадке подмостей. С помощью лебёдки поднимают площадки подмостей на отметку монтажа следующей панели, на которой к закладным частям полурамы приваривают опорные столики для установки панелей и производится строповка панелей.

Если требуются монтажники навешивают на панель лестницу и с лестницы направляют опорную часть панели, в это же время при помощи лебедки передвижения устанавливают подмости

После монтажа панелей каждого ряда производят замоноличивание вертикальных швов.

При установки панелей не на одном уровне , а на ниже лежащую панель опирания ее при монтаже осуществляют на деревянные прокладки размерами 15*150 мм. и длиной 230 мм. уложены на ниже лежащую панель у опор так что бы торцы ее располагались в шве.

В такой технологической последовательности выполняется монтаж стеновых панелей по всему зданию.

Сборка стыков элементов.

Сварение элемента конструкции должно быть предварительно очищена от раствора, ржавчины, краски, жиров пятен и д.р. загрязнений. При длительном хранении электродов на складе и хранении более 5 суток на месте производства работ применяемые электроды следует подвергнуть прокаливанию. Вносить какие-либо изменения в конструкцию сварочных соединений и узлов, а также применять прокладку вставки и тому подобное непредусмотренных проектом без согласования с проектной организацией запрещается.

Сварку производят электродами ЭЧ2 по ГОСТ 9467-75. Все сварные швы принять толщиной 6 мм.

Антикоррозийная защита сварных соединений.

На строительную площадку все металлические закладные детали должны поступать с нанесенным слоем антикоррозийной защиты, должны быть доставлены одним из следующих методов: а) метолизация с нанесением цинка б) нанесение лакокрасочного покрытия. Антикоррозийная защита способом нанесения лакокрасочного покрытия на детали ацинкованные на заводе, должно быть согласовано с проектным институтом.

- Устройство горизонтальных стыков и швов.

Перед установкой панелей горизонтальные стыки необходимо соответствующим образом подготовить.

С опорных поверхностей удалить все неровности препятствующих нормальному обжатию растворов, монтажные петли срезать. При заделке стыков панелей наружных стен выполняют следующие работы:

а)укладывают закрепляют на клею КН-2 или КН-3 жгут

б) Расстилают раствор 5-8мм. от маяков, что бы мантируемая панель обжимала раствор.

- Герметизация вертикальных швов

При герметизации швов необходимо соблюдать требования последовательности выполнения работ.

а) стыкуемые поверхности стеновых панелей прочищаются и группируются мастикой типа КН

б) на установленную панель закрепляют и обжимают жгут герметика без его натяжения.

в) устанавливают очередную панель закрепляют и обжимают жгут герметика

Жгут герметика укладывают без разрывов, а в местах соединения и пересечения склеивают их, при этом вертикальная прокладка должна быть снаружи, место наращивания жгутов должно быть находится от мест пересечения на расстоянии не менее 0,05 м.

Горизонтальные и вертикальные стыки чеканятся и расшиваются цементным раствором состава 1:2

Контроль качества при монтаже сэндвич-панелей

Производственный контроль качества строительно-монтажных работ надлежит осуществлять в соответствии со СНиП 3.01.01-85.

Таблица 5.1 – Состав операций и средства контроля

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	Проверить: - наличие документа о качестве; - качество поверхности, точность геометрических параметров, внешний вид панелей; - наличие разметки, определяющей проектное положение панелей.	Визуальный Измерительный , каждый элемент Измерительный	Паспорта, (сертификат), общий журнал работ
Монтаж панелей	Контролировать: - установку панелей в проектное положение (отклонение от вертикали продольных	Измерительный , каждая панель	Общий журнал работ

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
	<p>кромки панелей, смещение осей и граней панели в нижнем сечении относительно разбивочных осей или ориентировочных рисок, разность отметок концов горизонтально установленных панелей, плоскости наружной поверхности стенового ограждения от вертикали);</p> <ul style="list-style-type: none"> - качество выполнения болтовых соединений панелей к каркасу; - качество замоноличивания и герметизации стыков. 	<p>Технический осмотр (каждый элемент) То же</p>	
<p>Приемка выполненных работ</p>	<p>Проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фактическое положение смонтированных панелей; - качество замоноличивания и герметизации стыков. 	<p>Измерительный каждый элемент Технический осмотр</p>	<p>Акт освидетельствования скрытых работ, акт приемки выполненных работ</p>

Входной и операционный контроль осуществляют: мастер (прораб) - в

процессе работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.

Техника безопасности при производстве монтажных работ по установке сэндвич-панелей

При производстве монтажных работ следует руководствоваться действующими нормативными документами:

- СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. [6]

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

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

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

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

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

Монтаж сэндвич-панелей должны проводить монтажники, прошедшие специальное обучение и ознакомленные со спецификой монтажа конструкций.

Работы по монтажу конструкций разрешается производить только исправным инструментом, при соблюдении условий его эксплуатации.

Перед допуском к работе по монтажу конструкций руководители организаций обязаны обеспечить обучение и проведение инструктажа по технике безопасности на рабочем месте.

Ответственность за правильную организацию безопасного ведения работ на объекте возлагается на производителя работ и мастера.

Рабочие, выполняющие монтажные работы, обязаны знать:

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

-правила оказания первой медицинской помощи.

В целях безопасности ведения работ на объекте бригадир обязан:

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

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

-организовать работы в соответствии с проектом производства работ;

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

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

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

Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

-ознакомить рабочих с рабочей технологической картой под роспись;

-следить за исправным состоянием инструментов, механизмов и приспособлений;

-разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций.

Перед началом работ машинист грузоподъемного крана должен проверить:

-механизм крана, его тормоза и крепление, а также ходовую часть и тяговое устройство; -смазку передач, подшипников и канатов;

-стрелу и ее подвеску;

-состояние канатов и грузозахватных приспособлений (траверс, крюков).

Для безопасного выполнения монтажных работ кранами их владелец и организация, производящая работы, обязаны обеспечить соблюдение следующих требований:

а) на месте производства работ по монтажу конструкций, а также на кране не должно допускаться нахождение лиц, не имеющих прямого отношения к производимой работе;

б) строительно-монтажные работы должны выполняться по проекту производства работ, в котором должны предусматриваться:

-соответствие устанавливаемого крана условиям строительно-монтажных работ по грузоподъемности, высоте подъема и вылету (грузовая характеристика крана);

-перечень применяемых грузозахватных приспособлений и графическое изображение (схема) строповки грузов;

-места и габариты складирования грузов, подъездные пути и т.д.;

-мероприятия по безопасному производству работ с учетом конкретных условий на участке, где установлен кран (ограждение строительной площадки, монтажной зоны и т.п.).

При производстве работ по монтажу конструкций необходимо соблюдать следующие правила:

-при работе со стальными канатами следует пользоваться брезентовыми рукавицами;

-запрещается во время подъема грузов ударять по стропам и крюку крана;

-запрещается стоять, проходить или работать под поднятым грузом;

-запрещается оставлять грузы, лежащими в неустойчивом положении;

-машинист крана не должен опускать груз одновременно с поворотом стрелы;

-не бросать резко опускаемый груз.

Ведомость потребности в монтажных приспособлениях, оснастке, инструменте

Таблица 5.2 – Ведомость потребности в монтажных приспособлениях, оснастке, инструменте

№ п/п	Наименование машин, механизмов, станков, инструментов и материалов	Марка	Ед. изм.	Количество
1.	Кран автомобильный, Q=25 т	КС-5871	Шт.	1
2.	Строп двухветвевой	2СК-3,2*	"-	1
3.	Оттяжки из пенькового каната	d=15+20 мм	"-	2
4.	Автогидроподъемник	АГП-18	"-	1
5.	Нивелир	2Н-КЛ	"-	2
6.	Теодолит	2Т-30П	"-	1
7.	Рулетка измерительная металлическая	#М12293 0 120000432 8 0 0 0 0 0 0 0 0ГОСТ 7502-98#S	"-	1
8.	Уровень строительный УС2-II	#М12291	"-	2

		9054168Г ОСТ 9416- 83#S		
9.	Отвес стальной строительный	#M12291 9054167Г ОСТ 7948- 80#S	-"-	2
10.	Шаблоны разные		-"-	2
11.	Инвентарная винтовая стяжка		-"-	2
12.	Подкосы		-"-	2
13.	Лом стальной монтажный	#M12291 120001670 2ГОСТ 2310- 77#S*	-"-	2
14.	Каски строительные		-"-	4
15.	Жилеты оранжевые		-"-	4

Основные показатели по технологической карте

Таблица 5.3 – Ведомость объемов работ

№	Наименование	Единицы измерения	Количество
1	Выгрузка стеновых панелей самоходным краном	шт	170
2	Монтаж стеновых панелей	шт	170
3	Электросварка монтажных стыков ферм	1 м шва	68
4	Антикоррозийная защита закладных деталей и сварных швов	1 м шва	68

Таблица 5.4 – Калькуляция работ и трудовых затрат

Наименование работ	Обоснование ЕНиР	Объем работ	Состав звена	Норма времени	Затраты труда
--------------------	------------------	-------------	--------------	---------------	---------------

1	2	3 единицы измерения	4 количество	5 профессия, разряд	6 кол-во, чел.	7 рабочих, чел. - час.	8 машин, маш. - час.	11 рабочих, чел.-дн.	12 машин, маш.-см.
Погрузка сэндвич-панелей	Е 25-14 Т2 №1а,б, в, г	Шт.	170	Маш бр Такелаж. 1р 2р	4	0,6	0,3	12,75	6,3 8
Монтаж стеновых панелей	Е 4-1-8 Т2 №2 а, б	шт	170	Маш бр Монтаж бр 4р 3р	6	2,28	0,79	48,45	16, 79
Электросварка монтажных стыков	Е 22-1-1 №9а	10 м шва	68	Сварщ 4р Монтаж 3р	4	3,28	-	27,88	-
Гермеризация уплотняющими прокладками	Е 4-1-27 Т1 №9	10 м шва	68	Монтаж 4р	1	0,28	-	2,4	-

Экономичность принятого решения при разработке технологической карты определяется технико-экономическими показателями:

- объемом смонтированных конструкций $V_k=170$ шт;
- затратами труда монтажников $T=91,48$ чел-дн.;
- затратами времени работы монтажного крана $M=23,17$ маш-см.;
- затратами труда на монтаж 1-ой металлической арочной фермы, чел-дн/шт, определяются:

$$Z_{mp} = \frac{T}{V_k} \quad (5.1)$$

где T – трудоемкость работ, на выполнение которых разрабатывается технологическая карта (чел-дней);

V_k – объем работ в натуральных показателях, на выполнение которых разрабатывается технологическая карта,

$$Z_{mp} = \frac{91,48}{170} = 0,5 \text{ чел-дн/шт}$$

—затратами машинного времени на монтаж 1-ой металлической арочной фермы в маш-см/шт

$$Z_{\text{маш}} = \frac{M}{V_{\kappa}}, \quad (5.2)$$

где M – количество машино-смен на весь объем работ, принятый в технологической карте;

$$Z_{\text{маш}} = \frac{23,17}{170} = 0,14 \text{ маш-см/шт}$$

— выработкой на одного рабочего в смену, чел-см.

$$B = \frac{V_{\kappa}}{T_{\text{зд}}}$$

$$B = \frac{170}{91,48} = 1,9 \text{ шт/чел-дн.}$$

5.3 Проектирование календарного плана

Таблица 5.5 – Ведомость объемов, трудоемкости и машиноемкости выполняемых работ

№	Наименование работ	Объем работ		Трудоемкость		Затраты машинного времени		Состав бригады
		Ед. изм.	Кол-во	На ед. изм. чел.-час	На весь объем чел.-дн.	На ед. изм. маш.-час	На весь объем маш.-см	
1	Срезка растительного слоя бульдозерами	1000 м2	3,77	1,40	0,66	1,40	0,66	машинист бр.-1 чел.
2	Разработка грунта при устройстве выемок и насыпей одноковшовыми экскаваторами, оборудованными прямой лопатой	100 м3	188,36	1,34	31,55	0,67	15,77	машинист бр.-1 чел., пом. маш. 5р.-1 чел.
3	Доработка грунта вручную	100 м3	7,53	1,90	1,79	-	-	землекоп 2р.-1 чел.
4	Уплотнение грунта самоходными катками	1000 м2	3,77	1,30	0,61	1,30	0,61	машинист бр.-1 чел.
5	Бетонная подготовка	1 м2	263,70	0,48	15,82	-	-	бетонщик 4р.-1 чел, 2р.-1 чел.

№	Наименование работ	Объем работ		Трудоемкость		Затраты машинного времени		Состав бригады
		Ед. изм.	Кол-во	На ед. изм. чел.-час	На весь объем чел.-дн.	На ед. изм. маш.-час	На весь объем маш.-см	
6	Установка деревянной опалубки под фундаменты	1 м2	563,20	0,51	35,90	-	-	плотник 4р.-1, 2р.-1
7	Установка арматуры сеток и каркасов столбчатого фундамента	1 сетка или каркас	348,00	0,24	10,44	-	-	арматурщи к 3р.-1чел., 2р.-2чел.
8	Бетонирование столбчатого фундамента	1 м3	632,87	0,33	26,11	-	-	бетонщик 4р.-1чел, 2р.-1чел.
9	Установка арматуры сеток и каркасов фундаментной плиты	1 сетка или каркас	512,00	0,24	15,36	-	-	арматурщи к 3р.-1чел., 2р.-2чел.
10	Бетонирование фундаментной плиты	1 м3	1170,52	0,33	48,28	-	-	бетонщик 4р.-1чел, 2р.-1чел.
11	Изоляция фундаментов в 2 слоя	100 м2	16,73	8,30	17,36	-	-	каменщик 3р.-1чел.
12	Разборка деревянной опалубки под фундаменты	1 м2	563,20	0,16	11,26	-	-	плотник 3р.-1, 2р.-1
13	Засыпка траншей и котлованов бульдозерами	100 м3	56,51	0,24	1,70	0,24	1,70	машинист бр.-1чел.
Здание спортивного комплекса и кафе								
14	Сортировка металлоконструкций	1 т конструкций	153,00	0,65	12,43	0,32	6,12	монтажники конструкций 4р.-1чел., 3р.-1чел., машинист крана бр.-1чел.

№	Наименование работ	Объем работ		Трудоемкость		Затраты машинного времени		Состав бригады
		Ед. изм.	Кол-во	На ед. изм. чел.-час	На весь объем чел.-дн.	На ед. изм. маш.-час	На весь объем маш.-см	
15	Укрупнительная сборка стальных конструкций	Один отправочный заводской элемент или конструктивный элемент блока	58,00	2,10	15,23	0,42	3,05	монтажники конструктивных бр.-1чел., 4р.-2чел., 3р.-1чел, машинист крана бр.-1чел.
16	Монтаж колонн	1 элемент	105,00	3,50	45,94	0,70	9,19	монтажники конструктивных бр.-1чел., 4р.-2чел., 3р.-1чел, машинист крана бр.-1чел.
17	Монтаж ферм	1 элемент	30,00	2,90	10,88	0,58	2,18	монтажники конструктивных бр.-1чел., 4р.-2чел., 3р.-1чел, машинист крана бр.-1чел.
18	Монтаж связей в виде крестов	1 элемент	72,00	0,64	5,76	0,21	1,89	монтажники конструктивных бр.-1чел., 4р.-1чел., 3р.-1чел, машинист крана бр.-1чел.

№	Наименование работ	Объем работ		Трудоемкость		Затраты машинного времени		Состав бригады
		Ед. изм.	Кол-во	На ед. изм. чел.-час	На весь объем чел.-дн.	На ед. изм. маш.-час	На весь объем маш.-см	
20	Установка стального профилированного настила кровли	100 м2	33,30	11,50	47,87	0,47	1,96	монтажник к конструкцией 4р.-1чел., 3р.-1чел., электросварщик 4р.-1чел., машинист крана бр.-1чел.
21	устройство козырьков и сливов	10 м	24,00	0,88	2,64	0,16	0,48	монтажники конструкцией 4р.-1чел., 3р.-1чел., электросварщик 4р.-1чел., машинист крана бр.-1чел.
22	устройство цокольных блоков	1 блок	182,00	0,56	12,74	0,14	3,19	монтажник к 5р.-1чел., 4р.-1чел., 3р.-1чел., 2р. - 1чел., машинист крана бр.-1чел.
23	укладка стен из кирпича	1 м3	2085,85	2,80	730,05	-	-	каменщик 4р.-1чел., 3р.-1чел., 2р.-1чел.
24	укладка в стены арматурной сетки	100 кг	150,00	1,10	20,63	-	-	каменщик 4р.-1чел.

№	Наименование работ	Объем работ		Трудоемкость		Затраты машинного времени		Состав бригады
		Ед. изм.	Кол-во	На ед. изм. чел.-час	На весь объем чел.-дн.	На ед. изм. маш.-час	На весь объем маш.-см	
25	Установка и вязка арматуры бассейна	1 т	3,92	12,00	5,88	0,19	0,09	арматурщик 4р.-1чел., 2р.-1чел., машинист крана бр.-1чел.
26	Установка стальных деталей массой до 4 кг без вырезки и заделки отверстий в опалубке	1 шт.	5,00	0,29	0,18	-	-	арматурщик 4р.-1чел., плотник 3р.-2чел.
27	Устройство опалубочных щитов под чашу бассейна	1 м2	72,18	0,30	2,71	-	-	плотник 4р.-1чел., 2р.-1чел.
28	Укладка бетонной смеси	1 м3	12,50	0,57	0,89	0,20	0,31	бетонщик 4р.-1чел., 2р.-1чел., машинист крана бр.-1чел.
29	Разборка опалубочных щитов под чашу бассейна	1 м2	72,18	0,09	0,81	-	-	плотник 3р.-1чел., 2р.-1чел.
Общестроительные работы								
30	Устройство опалубки перекрытия и покрытия	1 м2	478,52	0,30	17,94	-	-	плотник 4р.-1чел., 2р.-1чел.
31	Установка арматурных сеток и каркасов	1 сетка или каркас	560,00	0,24	16,80	-	-	арматурщик 3р.-1чел., 2р.-2чел.

№	Наименование работ	Объем работ		Трудоемкость		Затраты машинного времени		Состав бригады
		Ед. изм.	Кол-во	На ед. изм. чел.-час	На весь объем чел.-дн.	На ед. изм. маш.-час	На весь объем маш.-см	
32	Бетонирование плит перекрытия и покрытия	1 м3	917,40	0,98	112,38	-	-	бетонщик 4р.-1чел., 2р.-1чел.
33	Разборка опалубочных щитов под перекрытия и покрытия	1 м2	478,52	0,11	6,58	-	-	плотник 4р.-1чел., 2р.-1чел.
34	Устройство перегородок	1 м2	2854,27	0,66	235,48	-	-	каменщик 4р.-1чел., 2р.-1чел.
35	Укладка ж/б перемычек	1 проем	158,00	0,57	11,26	-	-	каменщик 4р.-1чел., 2р.-1чел.
36	Устройство бетонных полов	100 м2	37,70	9,60	45,24	-	-	бетонщик 4р.-1чел, 2р.-1чел.
37	Установка лестничных ограждений	1 м	10,00	0,55	0,69	-	-	монтажни к 4р.- 1чел., электросв арщик 3р.- 1чел.
38	Установка оконных переплетов	1 т конструкций	57,00	4,30	30,64	1,40	9,98	монтажни к конструкц ий 4р.- 1чел., 3р.- 1чел., электросв арщик 4р.- 1чел., машинист крана бр.- 1чел.
39	Заполнение оконных проемов	100 м2	15,90	13,40	26,63	6,70	13,32	плотник 4р.-1чел., 2р.-1чел., машинист кран 5р.- 1чел.

№	Наименование работ	Объем работ		Трудоемкость		Затраты машинного времени		Состав бригады
		Ед. изм.	Кол-во	На ед. изм. чел.-час	На весь объем чел.-дн.	На ед. изм. маш.-час	На весь объем маш.-см	
40	Заполнение дверных проемов	100 м2	17,70	18,00	39,83	9,00	19,91	плотник 4р.-1чел., 2р.-1чел., машинист кран 5р.-1чел.
41	Отштукатуривание стен	100 м2	250,57	9,60	300,68	-	-	штукатурщик 4р.-2чел., 3р.-2чел., 2р.-1чел.
42	Отштукатуривание потолка	100 м2	177,25	12,00	265,88	-	-	штукатурщик 4р.-2чел., 3р.-2чел., 2р.-1чел.
43	Покраска стен	100 м2	75,17	4,50	42,28	-	-	маляр 4р.-1чел.
44	Покрытие полов линолеумом на мастике	1 м2	1420,00	0,19	33,73	-	-	облицовщик синтетическими материалами 4р.-1чел., 3р.-1чел.
45	Устройство полов из керамических, цементных, мозаичных и мраморно-цементных плиток	1 м2	1065,00	0,56	74,55	-	-	облицовщик-плиточник 4р.-1чел., 3р.-1чел.
46	Облицовка внутренних поверхностей плитками	1 м2	88,63	1,60	17,73	-	-	облицовщик-плиточник 4р.-1чел., 3р.-1чел.
47	Водоснабжение	10 м3 стр.объема	41717,00	0,17	886,49	-	-	сантехник-5чел.
48	Канализация	10 м3 стр.объема	41717,00	0,12	625,76	-	-	сантехник-5чел.
49	Отопление	10 м3 стр.объема	41717,00	0,19	990,78	-	-	сантехник-5чел.

№	Наименование работ	Объем работ		Трудоемкость		Затраты машинного времени		Состав бригады
		Ед. изм.	Кол-во	На ед. изм. чел.-час	На весь объем чел.-дн.	На ед. изм. маш.-час	На весь объем маш.-см	
50	Газоснабжение	10 м3 стр.объема	41717,00	0,05	260,73	-	-	газовщик-2чел.
51	Электроснабжение	10 м3 стр.объема	41717,00	0,13	677,90	-	-	электрик-2чел.
52	Благоустройство	5%			292,57	-	-	разнорабочий-10чел.
53	Неучтенные работы	10%			585,14	-	-	разнорабочий-4чел.
54	Сдача объекта в эксплуатацию	0,50%			29,26	-	-	разнорабочий-4чел.
	Итого:				6758,39	-	90,39	

Принципы проектирования календарного плана

При построении календарного плана выполнения работ учтено следующее:

- работы основного периода (возведение здания) начинаются только после окончания работ подготовительного периода;

- работы по разборке (демонтажу) временных зданий планируются в завершающий период строительства (после окончания работ по возведению здания);

- выполнение работ по благоустройству запланировано в теплое время года, соблюдая последовательность работ сетевого графика;

Расчетное количество рабочих распределяется по объекту (видам работ) и по времени (помесячно) с указанием принятых значений над чертой графика.

На основе полученных значений количества рабочих построен график движения рабочих.

Рассчитывается коэффициент равномерности движения рабочих по формуле (8.1):

$$K = \frac{N_{max}}{N_{cp}} \leq 1,5 \div 1,7 \quad (5.3)$$

$$K = 32/19 = 1,68$$

где N_{max} - максимальное количество рабочих в квартал по графику движения рабочих;

N_{cp} - среднее количество рабочих на строительстве, рассчитывается по формуле (5.4):

$$N_{cp} = \sum Q_{тр} / T_{п} = 6758,39 / 378 = 19 \text{ чел.} \quad (5.4)$$

где $Q_{тр} = 6758,39$ чел.-см. - суммарная трудоемкость работ

T_n — продолжительность работ по строительству комплекса, полученная по итогам календарного плана – 378 дней.

5.4 Разработка стройгенплана

Общие положения.

Основой составления стройгенплана является целесообразная рациональность расположения элементов строительного хозяйства, при котором обеспечивается:

- минимальная протяженность временных сетей коммуникаций;
- минимальность объема строительства временных сооружений;
- максимально возможное использование в период строительства имеющихся на строительной площадке и сносимых зданий в качестве временных сооружений;
- обеспечение соблюдения требований техники безопасности, противопожарных норм при размещении временных сооружений;
- удобство эксплуатации временных сооружений;
- минимальное количество необходимых перегрузок и перемещений строительных грузов;
- рациональная взаимоувязка пассажиро- и грузопотоков;
- максимальное использование инвентарных и передвижных временных зданий и сооружений.

Продольная и поперечная привязки башенного крана

Для монтажа здания принят кран башенный, быстромонтируемый Liebherr 56К с техническими характеристиками:

- максимальный вылет стрелы – 40 м;
- радиус поворотной платформы крана – 2.4 м;
- база крана – 4,2х4,4 м;
- максимальная грузоподъемность – 4,5 т.
- грузоподъемность при максимальном вылете - 1,2 т
- высота подъема - 32,7 м

Подъемники в данном случае не применяются, для подъема грузов используется кран Liebherr 56К

Поперечная привязка крана

Для поперечной привязки требуется определить минимальное расстояние от оси движения крана до наружной грани здания. Воспользуемся следующей формулой: $C \geq R_{\text{пов}} + l_{\text{без}}$

где $R_{\text{пов}}$ - радиус поворотной платформы, м;

$l_{\text{без}}$ - минимально допустимое безопасное расстояние от выступающей части

крана до габарита строения, принимаемое 0,7м;

$$C \geq 2,4 + 0,7 = 3,1 \text{ м}$$

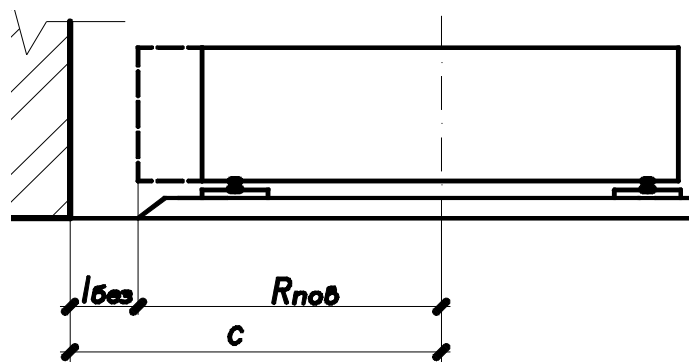


Рисунок 5.2 – Поперечная привязка крана

Определение опасных зон крана

Монтажная зона на стройгенплане обозначена пунктирной линией, а на местности – хорошо видимыми предупредительными знаками. Монтажная зона равна контуру здания плюс 5м, так как высота здания меньше 20 м.

Зона обслуживания краном на стройгенплане обозначена окружностью с радиусом, равным максимальному вылету стрелы $R_{стр} = 40$ м.

Зона перемещения груза равна половине длины самого длинного перемещаемого груза (металлическая ферма $l_{гр} = 13,0$ м):

$$l_{гр}/2 = 13/2 = 6,5 \text{ м} \quad (5.5)$$

Тогда радиус зоны перемещения груза равен $40 + 6,5 = 46,5$ м.

Зона рассеивания при падении груза – пространство, с учетом вероятного рассеивания при падении груза. $l_{без} = 4,5$ м, принимается по прил. Г СНиП12-03-99*.

Тогда, опасная зона работы крана:

$$R_{оз} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без} = 40 + 6,5 + 4,5 = 51 \text{ м} \quad (5.6)$$

Расчет объемов строительства временных административно-бытовых зданий

Расчет производим на основании полученной в календарном плане численности рабочих N и принятого решения по их занятости на объектах строительства с использованием действующих нормативов.

Для ориентировочных расчетов удельного веса различных категорий работающих, занятых на строительстве объекта, воспользуемся следующими данными:

- рабочие – 85%;
- ИТР и служащие – 12%;
- МОП и пожарно-сторожевая охрана – 3%.

Количество работающих определяется по формулам:

$$N_{общ} = N_{max} / 0,85 = 32 / 0,85 = 38 \text{ чел.};$$

$$N_{итр} = 0,12 \cdot N_{общ} = 0,12 \cdot 38 = 5 \text{ чел.};$$

$$N_{моп} = 0,03 \cdot N_{общ} = 0,03 \cdot 38 = 1 \text{ чел.}$$

Определим максимальную численность работающих в наиболее многочисленную смену из расчета:

- рабочие – 70% от N_{\max} ;
- ИТР и служащие – 80% от $N_{ИТР}$;
- МОП и пожарно-сторожевая охрана – 80% от $N_{МОП}$.

$$\text{Тогда } \sum N^{см} = N_{\max}^{см} + N_{ИТР}^{см} + N_{МОП}^{см} = 0,7 \cdot N_{\max} + 0,8 \cdot N_{ИТР} + 0,8 \cdot N_{МОП} =$$

$$= 0,7 \cdot 32 + 0,8 \cdot 5 + 0,8 \cdot 1 = 27 \text{ чел.}$$

из них 40% $27 \cdot 0,4 = 11$ -женщин и 60% $27 \cdot 0,6 = 16$ -мужчины

Расчет сводим в таблицу 8.2

Таблица 5.6 – Расчет площадей временных административно-бытовых зданий

Наименование помещений	Численность работающих	Нормативный показатель на 1 чел., м2	Требуемая площадь, м2	Принятая площадь, м2
1	2	3	4	5
Гардеробные М	16	0,9	14,4	3x6
Гардеробные Ж	11	0,9	9,9	4x3
Душевые М	16	0,43	6,88	4x3
Душевые Ж	11	0,43	4,73	4x3
Сушильная	27	0,2	5,4	-
Помещение для обогрева	27	0,1	2,7	12
Умывальники	27	0,05	1,35	-
Помещение для приема пищи	27	0,6	16,2	36
Помещение для личной гигиены	11	0,18	1,98	6
Туалет	27	0,07	1,89	2x1,56
Прорабская	5	4	20	20
Диспетчерская	1	7	7	15
Помещения для занятий, собраний	38	24 м2 на 100чел 36 м2 на 400	24	24
Проходная	1	7	7	15
Всего:			123,43	185,1

Производственно бытовые городки располагаются на спланированной площадке с максимальным приближением к основным маршрутам передвижения работающих на объекте, в безопасной зоне работы от крана.

Для обеспечения безопасного прохода в бытовые помещения устраиваются пешеходные дорожки из щебня шириной 0,6м, которые не пролегают через опасные зоны грузоподъемных механизмов.

Расчет площадей складских помещений

На стройгенплане предусматриваются:

- открытые склады, предназначенные для хранения материалов, не требующих защиты от атмосферных воздействий (бетонные и железобетонные конструкции, кирпич и т.д.);

- закрытые склады (отапливаемые и неотапливаемые) для хранения дорогостоящих и портящихся на открытом воздухе материалов (цемент, известь, фанера, гипс и т.д.).

- навесы для хранения материалов, не изменяющих своих свойств от перемены температур и влажности воздуха, но требующих защиты от прямого воздействия солнца и атмосферных осадков (столярно-плотничные изделия, рубероид, сталь арматурная и т.д.).

Расчет площадей закрытых складов и навесов ведется на 1 млн. руб. годового объема СМР по формуле:

$$S_{\text{тп}} = S_{\text{р}} \cdot C \cdot K - \text{требуемая площадь складов};$$

K – коэффициент для приведения сметной стоимости СМР к сметной стоимости строительства в районе с территориальным коэффициентом 1 принимают по расчетным нормативам в пределах $1 \div 1.65$

$$C = 132883,1 \text{ тыс.руб} = 132,88 \text{ млн.руб} \text{ стоимость СМР в ценах 2013 г.}$$

$$C^{2001} = 132,88 / 5,78 / 1,18 = 19,48 \text{ млн.руб. стоимость СМР в ценах 2001 г}$$

$$C^{1991} = \frac{19,48}{15} = 1,3 \text{ млн.руб. стоимость СМР в ценах 1991г}$$

$$C_{200}^{1984} = \frac{1,3}{10,8} \cdot 12 = 1,4 \text{ млн.руб. годовая стоимость СМР в ценах 1984г}$$

Таблица 5.7 – Расчет площадей складских помещений

Тип складов и хранение материалов	Годовая Стоимость СМР млн.руб 2013г	Расчетная площадь складских помещений на 1млн.руб м2 2008г	Общая площадь м2	
			По расчету	Принимаемая
1. Отапливаемые:		24	13,3	54
2. Неотапливаемые:				54
а) цемент		9,1	5,05	
б) известь		4,5	2,5	

Тип складов и хранение материалов	Годовая Стоимость СМР млн.руб 2013г	Расчетная площадь складских помещений на 1млн.руб м2 2008г	Общая площадь м2	
			По расчету	Принимаемая
в) гипсовые изд., пакля, мин.вата, сухая штукатурка ит.д.	132,88	29	16,21	81
3.Навесы:			21,31	
а)сталь арматурная		2,3	1,29	
б) рубероид, гидроизоляционные материалы, керамическая плитка		48	26,84	
в)столярно-плотничные изделия		13	7,3	
г)битумная мастика		13	7,3	

Решение по устройству временных автодорог

При проектировании автодорог в составе стройгенплана обеспечен подъезд в зону действия погрузо - разгрузочных механизмов, к складам, мастерским и бытовым помещениям.

Конструкцией временных дорог в проекте приняты дорожные железобетонные плиты ПКЛ 36-12, 3580x1190x220 ($S_{пл}=4.2м^2$).

Ширина проезжей части- 3,5 метра, радиус закругления для строительных проездов 6 метров.

Минимальное расстояние между дорогой и забором -1,5

Уширения для стоянки машин при разгрузке – 6м, выполняются из щебёночной засыпки толщиной 200 мм.

Недопустимо размещение временных дорог над подземными сетями и в непосредственной близости к проложенным и подлежащим прокладке подземным коммуникациям, т.к. это ведет к осадке грунта откосов или засыпке и деформации дорог.

На стройгенплане для правильной организации движения автотранспорта устанавливаются условные знаки, надписи: выезд, въезд, направление движения, привязочные размеры.

Расчет потребности в электрических нагрузках

Выполняется по удельной электрической мощности на 1 млн. руб. годовой стоимости СМР по формуле:

$$P_p = P \cdot C \cdot K = 1,8 \cdot 132,88 \cdot 1 = 239,2 \text{ кВА} \quad (5.7)$$

P - удельная мощность определяемая по нормативам для жилищно-гражданского строительства 1,8 кВА/млн. руб.,

$C=132,88$ - годовой объем СМР млн.руб.

$K=1$ -коэффициент, учитывающий район строительства и принимаемый по расчетным нормативам.

Для временного электроснабжения строительной площадки применяется 2 инвентарных передвижных трансформаторных подстанции закрытой конструкции У-14 с мощностью 350кВА и габаритами 4,38x1,5м.

Решения по временной схеме электроснабжения:

- питание осветительных и силовых токоприемников осуществляется от временной трансформаторной подстанции;

- временные опоры изготавливаются из бревен длиной 7-9 м, расстояние между опорами не более 30 метров;

- для подключения башенного крана принимается шланговый кабель в усиленной резиновой оболочке.

Расчет необходимого количества прожекторов для освещения строительной площадки и зоны производства работ

Число прожекторов рассчитывается через удельную мощность по формуле:

$$N = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_n} \quad (5.8)$$

где p – удельная мощность, при освещении прожекторами ПЗС-35
 $p = 0,3 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{лк}$;

E – освещенность;

$E_1 = 2 \text{ лк}$ – для освещения территории строительства;

$E_2 = 20 \text{ лк}$ – для монтажа строительных конструкций;

S – площадь площадки;

S_1 - площадь подлежащая освещению (территория строительной площадки);

S_2 - для ведения монтажных работ (принимается равной площади монтируемого здания);

P_n – мощность лампы прожектора, $P_n = 2500 \text{ Вт}$.

$$\text{Для освещения всей стройплощадки } N_1 = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 27168,57}{2500} \approx 9 \text{ шт}$$

$$\text{Для освещения здания } N_2 = \frac{0,4 \cdot 20 \cdot 2702}{2500} \approx 9 \text{ шт}$$

Расчет потребности во временном водоснабжении

Расчет потребности во временном водоснабжении выполняется по укрупненным показателям на 100 млн. руб. сметной стоимости годового объема СМР и дополняется расчетом расхода воды для противопожарных

целей по площади строительного комплекса. Так же определяют диаметр водопровода и количества гидрантов.

На СГП фиксируются источники водоснабжения (постоянные, временные, места врезок), сети и раздаточные устройства (гидранты, колодцы, и т.д.). Колодцы с гидрантами привязываются к осям здания и дорогам, одновременно показывается и расстояние между гидрантами(из расчета радиуса действия -150м).

Суточная потребность количества воды (л/с) на 100 млн. руб. годовой стоимости СМР принимается 0,13 л/с

Минимальный расход воды для противопожарных целей определяют из расчета одновременного действия 2-х струй из гидрантов по 5 л/сек. на каждую струю, т.е $Q_{пож} = 5 \cdot 2 = 10$ л/сек.

$$Q_{общ} = Q_{сут} + Q_{пож} = 10 + 0.247 = 10.247 \text{ л/сек.} \quad (5.8)$$

Диаметр водопроводной напорной сети определяем по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{общ} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10.247 \cdot 1000}{3.14 \cdot 1.5}} = 93,29 \text{ мм.} \quad (5.9)$$

$V = 1,5$ м/с- скорость движения воды по трубам.

По расчету принимается водопроводная труба диаметром 100 мм.

Расчет стоимости временных зданий и сооружений

Объемы работ по временным зданиям и сооружениям определяются как произведение объема (длины, площади), подсчитанного по стройгенплану на соответствующий показатель стоимости. Все данные заносятся в табл. 5.4

Таблица 5.8 – Расчет стоимости временных зданий и сооружений

№ п/п	Наименование временных зданий и сооружений	Ед. изм.	Количество	Стоимость	
				Единая, тыс. руб.	Общая, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6
1.	Устройство забора	пм	660,48	0,25	165,12
2.	Временные дороги	м2	1968,06	0,3	590,42
3.	Прокладка временных коммуникаций				
	- водоснабжение	пм	58,18	0,35	20,36
	- канализация	пм	63,3	0,5	31,65
	- воздушные сети н/в	пм	67,9	0,25	16,98
4.	Временная КТП	шт	1	150	150
	ИТОГО:				977,53
5.	Временные здания и сооружения:				
	Гардеробные + душевые М	м2	30	2,93	87,9
	Гардеробные + душевые Ж	м2	24	3,13	75,12
	Помещение для обогрева +	м2	12	3,3	39,6

№ п/п	Наименование временных зданий и сооружений	Ед. изм.	Количество	Стоимость	
				Единая, тыс. руб.	Общая, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6
	суш.+умыв.	м2	3,12	0,5	1,56
	Туалет	м2	18	3,71	66,78
	Прорабская	м2	15	3,7	55,5
	Диспетчерская	м2	15	3,7	55,5
	Проходная	м2	54	2,5	135
	Отапливаемые склады	м2	54	2,0	108
	Неотапливаемые склады	м2	81	1,0	81
	Навесы				
	ИТОГО:				705,96
	ВСЕГО:				1683,5

В данном проекте не предусмотрен медпункт, так как оказание медицинской помощи рабочим предусмотрено в поликлинике, расположенной на расстоянии 500 м от строящегося здания.

5.5 Основные итоговые показатели

В результате разработки календарного плана на строительство спортивного комплекса

- общие трудозатраты составили 6758,39 чел.-дн.;
- продолжительность строительства объекта составила 378 дней, что меньше нормативного срока строительства на 8 дней.

Начало строительства объекта – июнь 2019 г.

Окончание строительства – октябрь 2020г.

В разделе «Организация производства» выполнен подсчет объемов и трудоемкости выполняемых работ, разработан календарный план, определены сроки строительства. При разработке стройгенплана были рассчитаны временные здания и сооружения, определены зоны влияния монтажного крана.

Сокращение сроков строительства было достигнуто за счет:

- привлечения специализированных формирований к выполнению работ, требующих использования специалистов;
- рационального совмещения работ в процессе возведения здания
- минимального количества необходимых перегрузок и перемещений строительных грузов;
- рациональной взаимоувязки пассажиро- и грузопотоков;

Таким образом, получен экономический эффект от сокращения сроков строительства, который вычисляется в разделе экономика.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной бакалаврской работе спроектирован спортивно-оздоровительный комплекс в г. Черногорск. Была проработана рациональная планировка с учетом торговых и складских площадей.

Также было выполнено 3D моделирование в программном комплексе ArchiCAD и Artlantis.

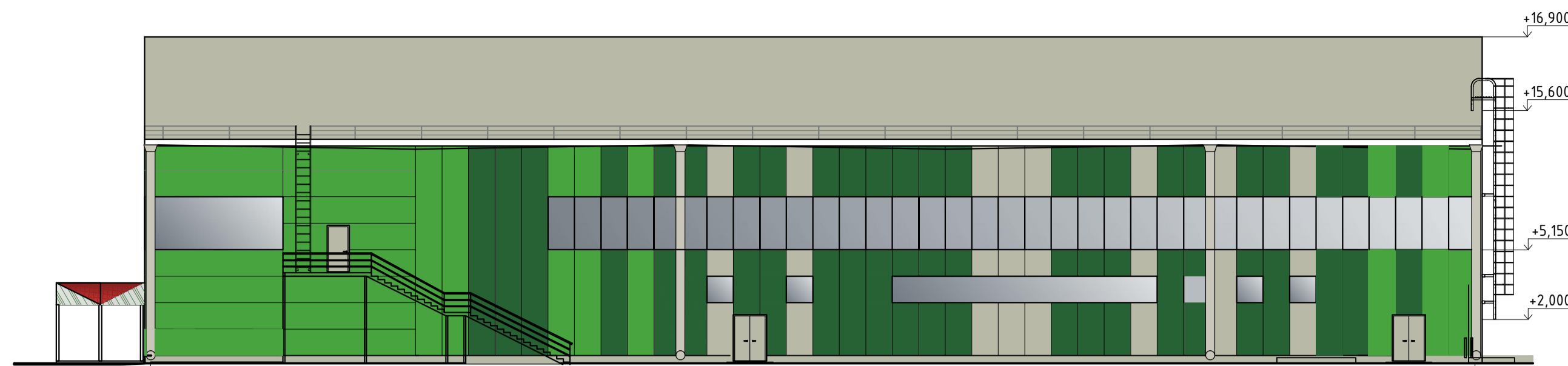
Был просчитан металлический каркас, с разработкой всех узлов ферм, в программе SCAD Office. На основании инженерно-геологических изысканий рассчитан столбчатый монолитный фундамент.

В технологической части подобраны грузозахватные приспособления, произведен расчет транспортных средств, разработан стройгенплан.

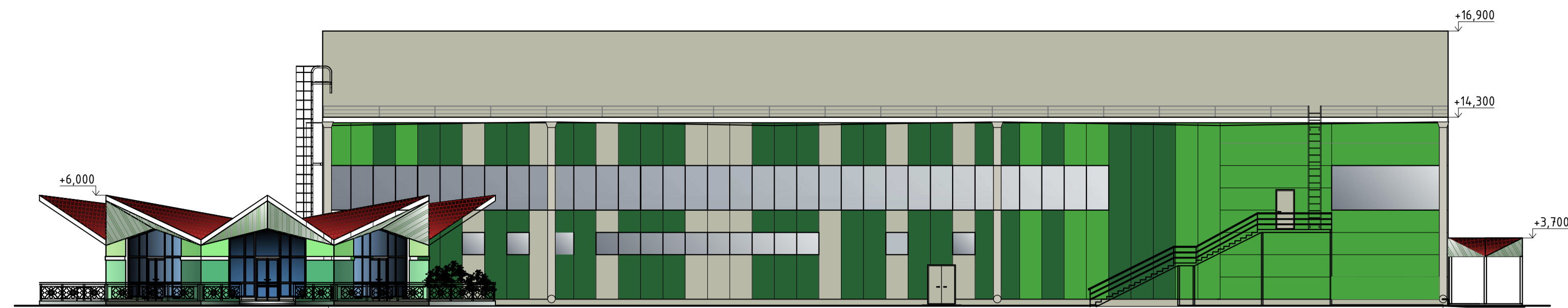
Составлен локальный сметный расчет на общестроительные работы в программном комплексе Grand Smeta. Общая стоимость работ на реконструкцию составила 158,6 млн. руб. Стоимость одного квадратного метра 9998,7 руб.

Также, была произведена проверка соответствия хозяйственных решений, рационального использования природных ресурсов требованиям охраны окружающей среды и экологической безопасности.

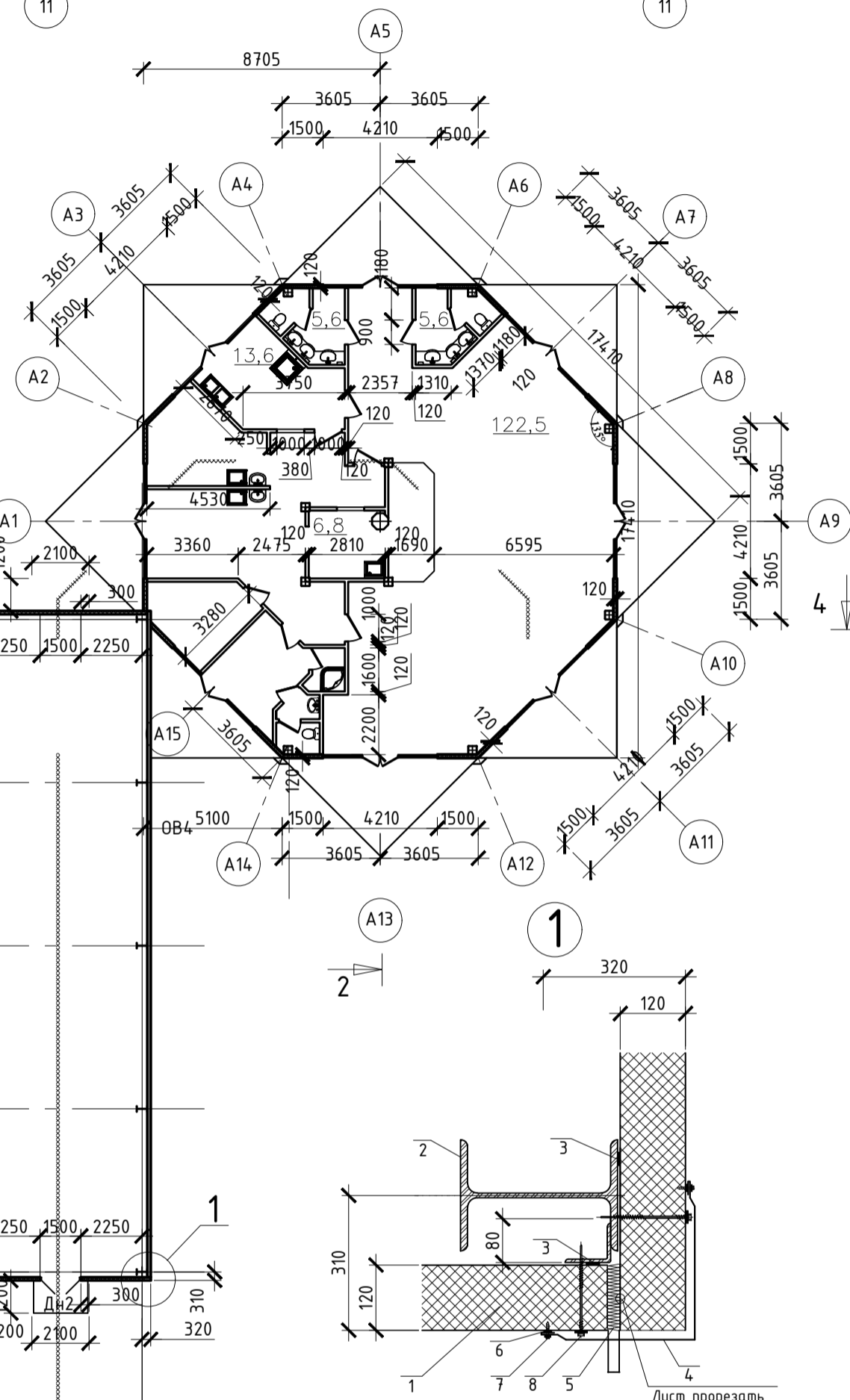
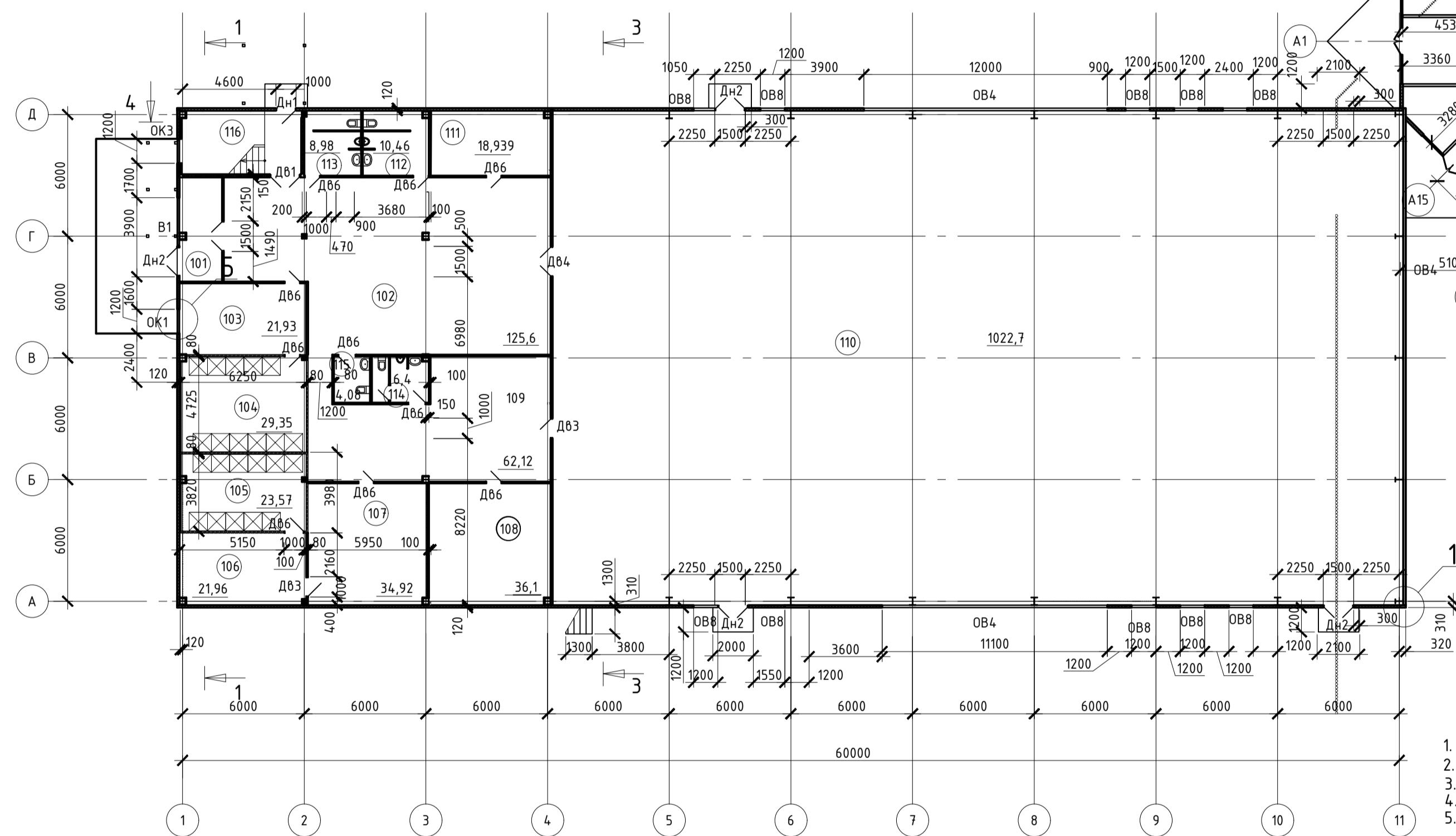
ФАСАД 1-11



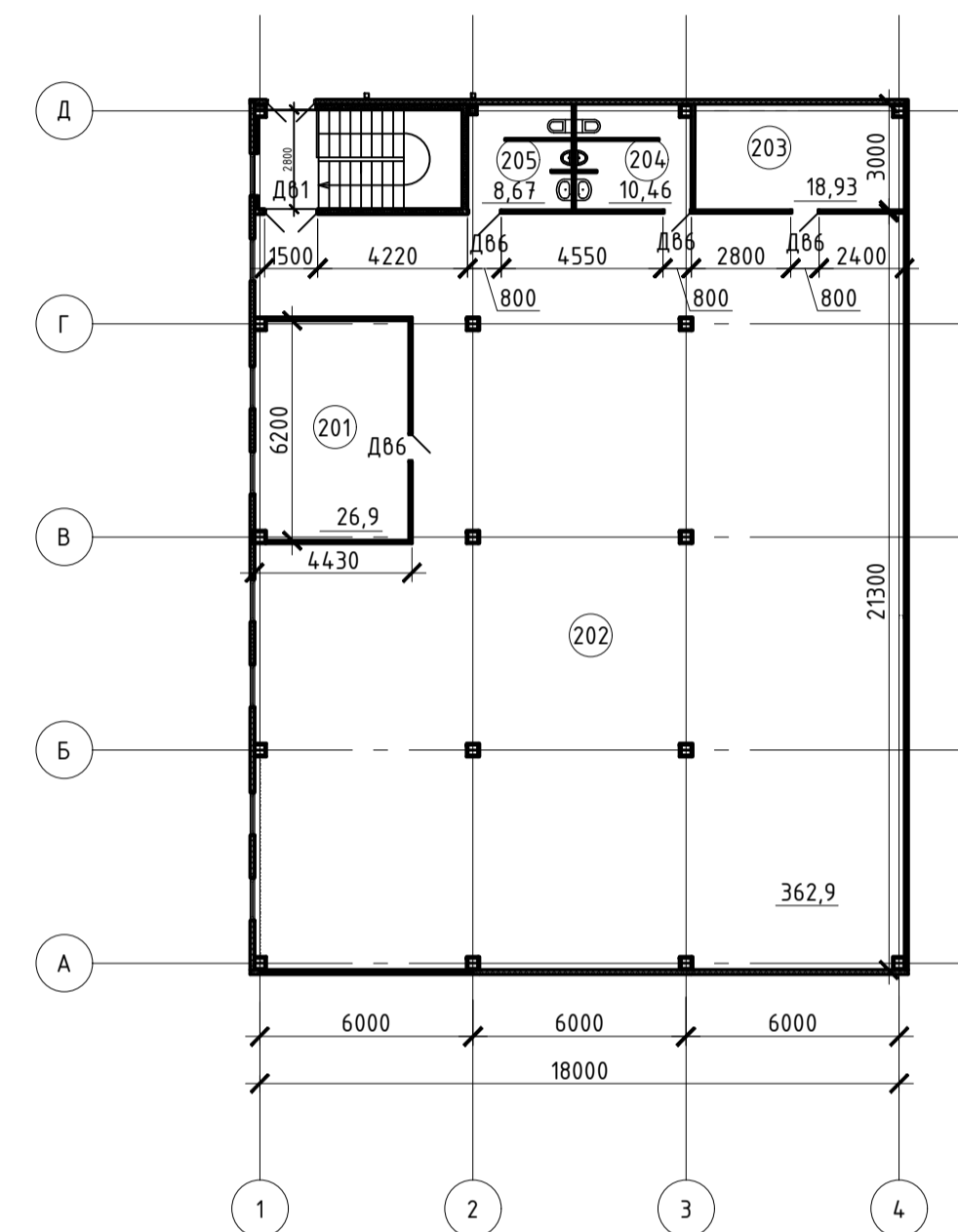
ФАСАД 11-1



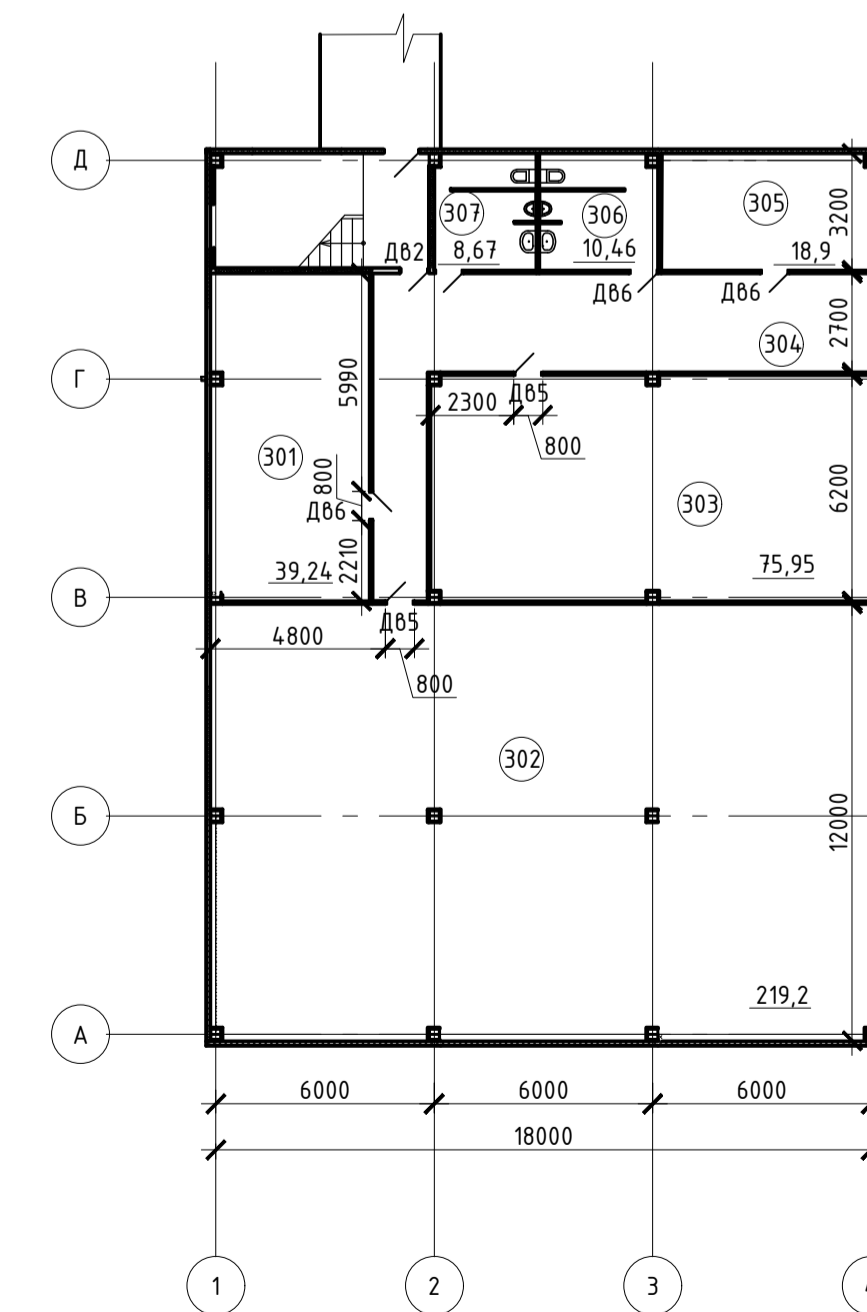
ПЛАН НА ОТМ ±0,000
В ОСЯХ 1-11



ПЛАН НА ОТМ +4,050
В ОСЯХ 1-4; А-Д



ПЛАН НА ОТМ +8,100
В ОСЯХ 1-4; А-Д



ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

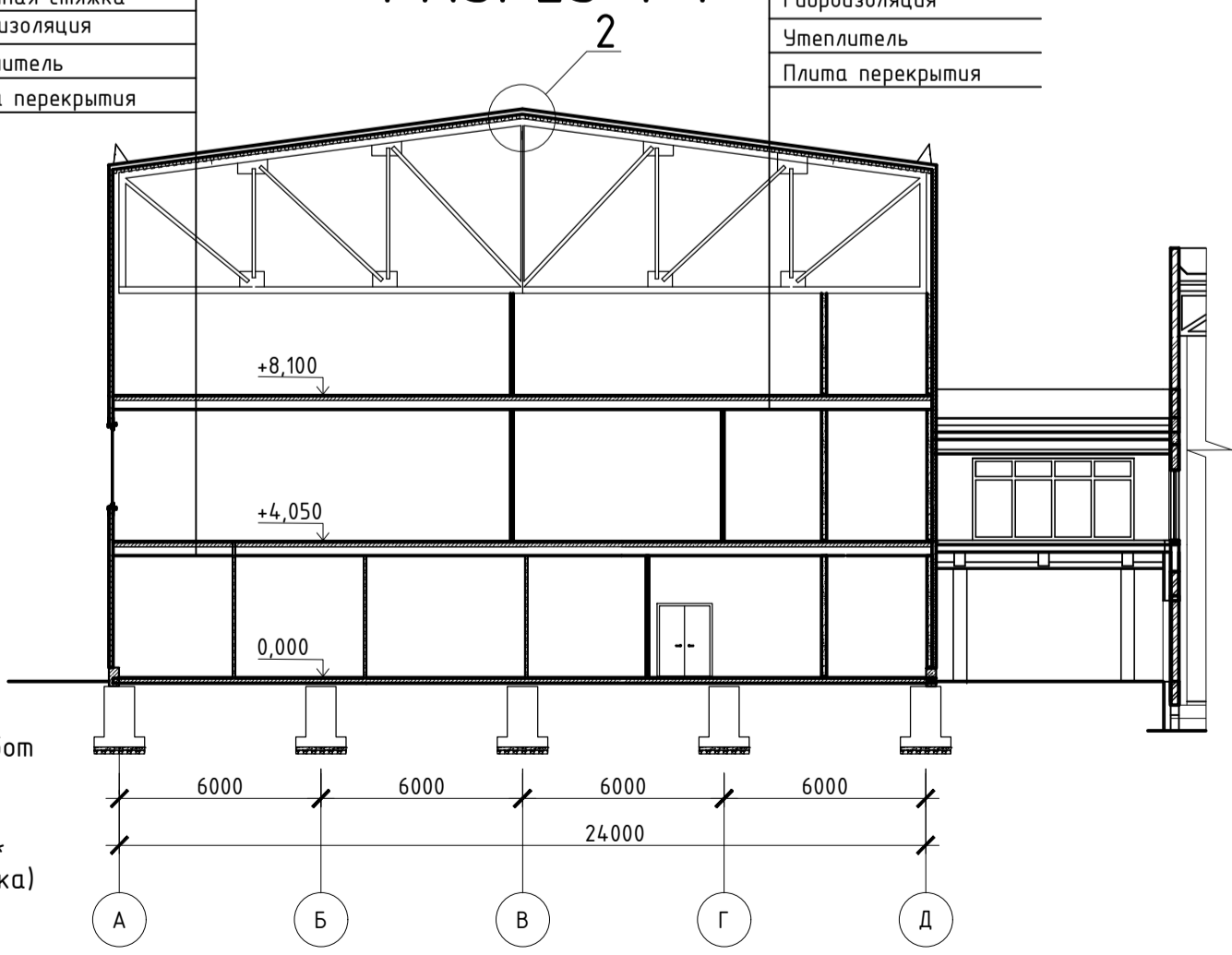
Номер помещения	Наименование	Площадь м ²	Кат. помещения
101	Входной тамбур	10,8	
102	Вестибюль	125,6	
103	Преддушевая	21,93	
104	Душевая	29,35	
105	Душевая	23,57	
106	Преддушевая	21,96	
107	Раздевалка	34,92	
108	Раздевалка	36,1	
109	Коридор	62,12	
110	Игровой зал	1022,7	
111	Комната персонала	18,93	
112	Санитарный узел	10,46	
113	Санитарный узел	8,98	
114	Санитарный узел	6,4	
115	Санитарный узел	4,08	
116	Лестничная клетка	18,29	
201	Раздевалка	26,9	
202	Тренажерный зал	362,9	
203	Раздевалка	18,93	
204	Санитарный узел	10,46	
205	Санитарный узел	8,67	
301	Кабинет массажиста	39,24	
302	Конференц-зал	219,2	
303	Инвентарная	75,95	
304	Коридор	47,6	
305	Кабинет врача	18,9	
306	Санитарный узел	10,46	
307	Санитарный узел	8,67	
Корпус кафе			
121	Обеденный зал	122,5	
122	Сервировочная	6,8	
123	Кладовая	7,9	
124	Горячий цех	33,6	
125	Кондитерский цех	11,0	
126	Моечная	13,6	
127	Санитарный узел	5,6	
128	Санитарный узел	5,6	
129	Буфет	7,4	
130	Комната персонала	13,16	

- За условную отметку ±0,000 принят уровень чистого пола первого этажа.
- Наружные стены запроектированы из сэндвич панелей марки FTV120.
- Межкомнатные перегородки из сэндвич панелей марки FTV80, в душевых пазогребневые плиты толщиной 80мм.
- На фасаде 1-11 кафе условно не показано
- Смотреть совместно с листом 3

- Маячная черепица "BARDOLINE"
Фанера толщ. 10мм
Деревянные бруски 50x50мм
Металлический прогон
Металлическая ферма
Минеральная вата толщ. 200мм
Дощатый настил из досок толщ. 37мм
Металлический прогон
Подвесной потолок из листов влагостойкого гипсокартона (внутри); пластиковых панелей (снаружи)

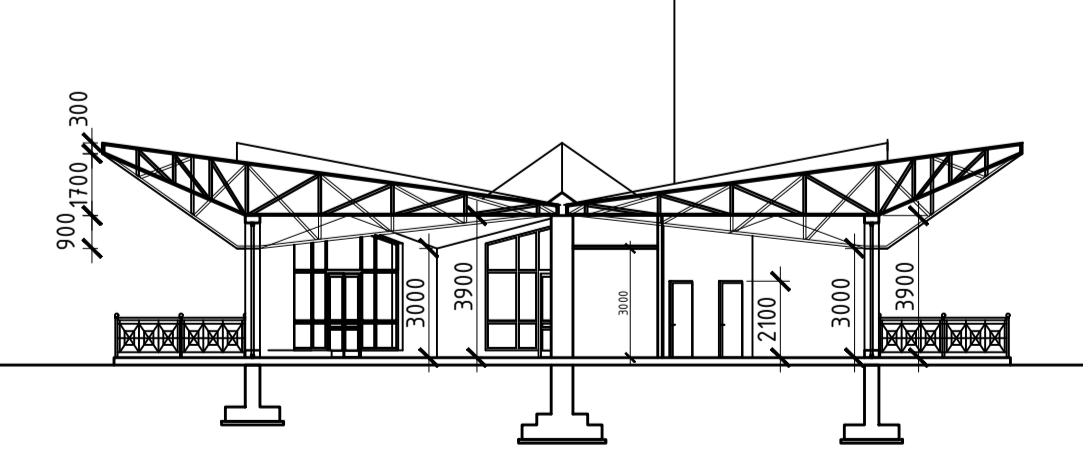
- ПВХ мембрана
Бетонная стяжка
Гидроизоляция
Утеплитель
Плита перекрытия
- Линолеум
Бетонная стяжка
Гидроизоляция
Утеплитель
Плита перекрытия

РАЗРЕЗ 1-1



- Утеплитель Руф Баттс Н 110 кг/м³
- Несущая конструкция фермы
- Уплотнительная лента
- Утеплитель (минвата, монтажная пена или водонепроницаемая полуретановая прокладка 1)
- Самосверлящий шуруп (или заклепка)
- Самосверлящий шуруп
- Герметик для наружных работ
- Фасонный Элемент ФЭ-К2*
- Фасонный Элемент ФЭ-К18*
- Фасонный Элемент ФЭ-К19*
- Уплотняющая масса (мастика)

РАЗРЕЗ 2-2

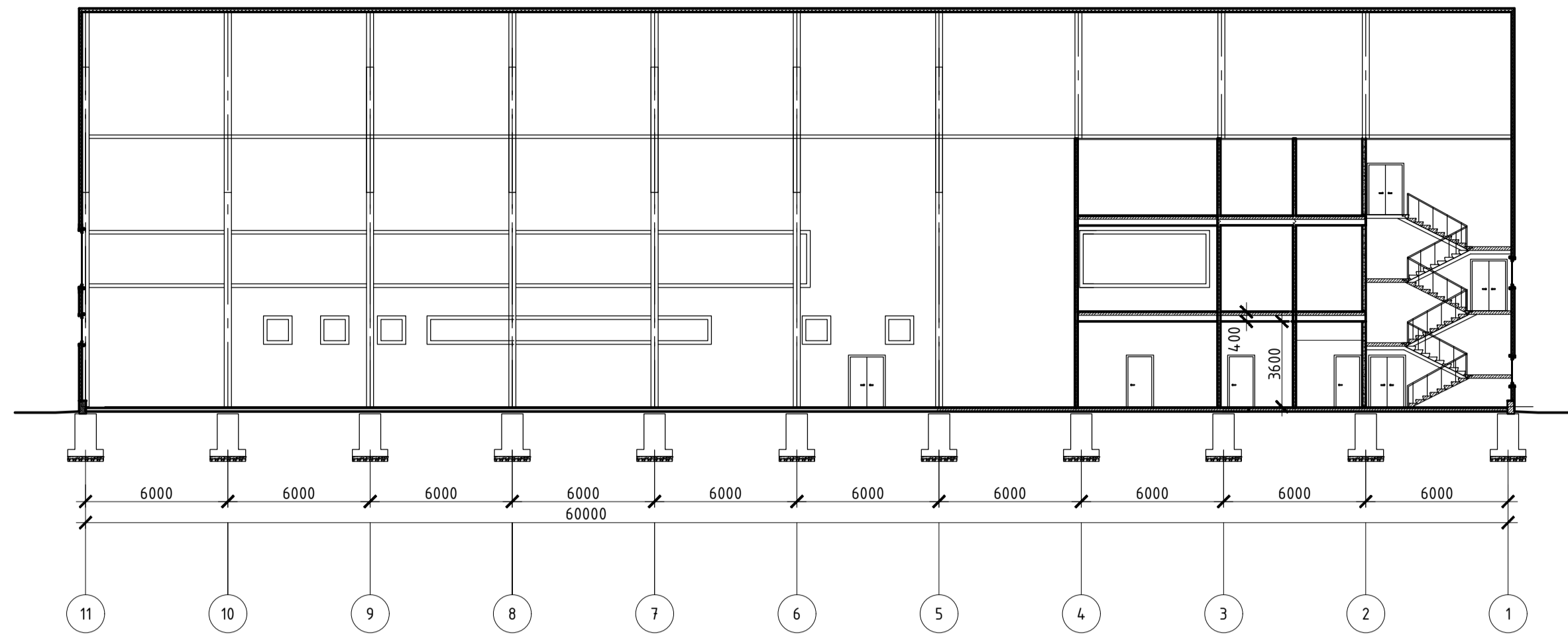
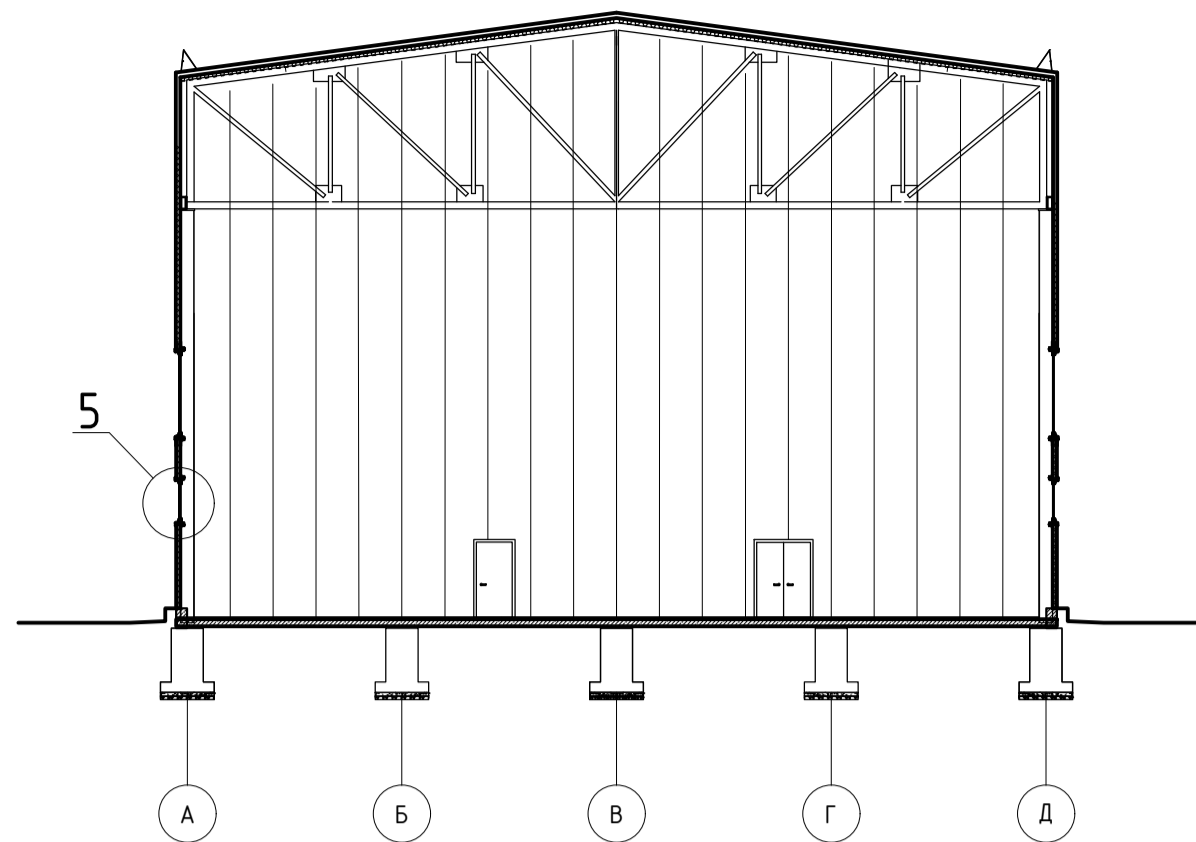
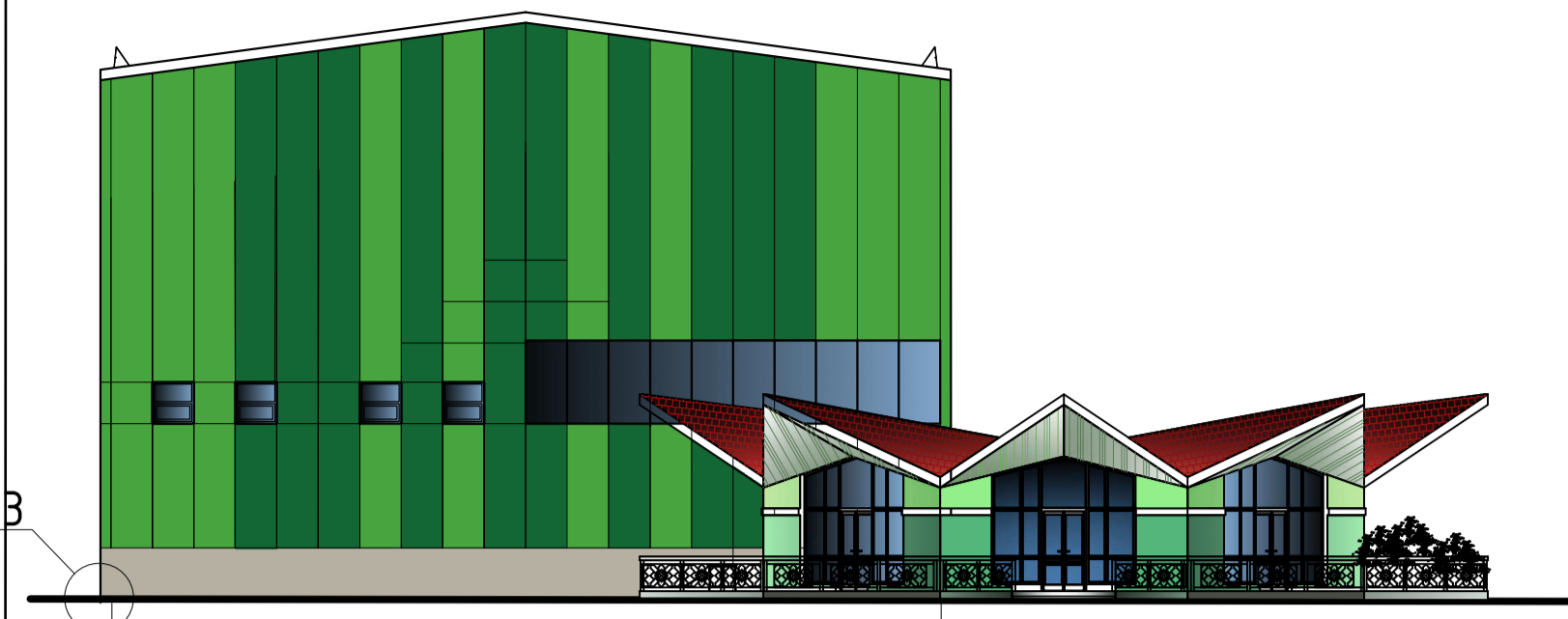


БР 08.03.01				
ХТИ - филиал СФУ				
Изм.	Колуч.	Лист	№док	Подп.
Разработал	Ташкин С.А.			
Консульт.				
Руководит.	Дулесов А.Н.			
Н. контр.	Шабалева Г.Н.			
Зав. кафе	Шабалева Г.Н.			
Спортивно-оздоровительный комплекс г. Черногорск		Стация	Лист	Листов
Фасад 1-11 Фасад 11-1 план на отм.±0,000. План на отм.+4,050. Разрез 101 Разрез 2020. План на отм.+8,100. Экспликация помещений		1	8	
				Каф. "Строительство" ХТИ - филиал СФУ

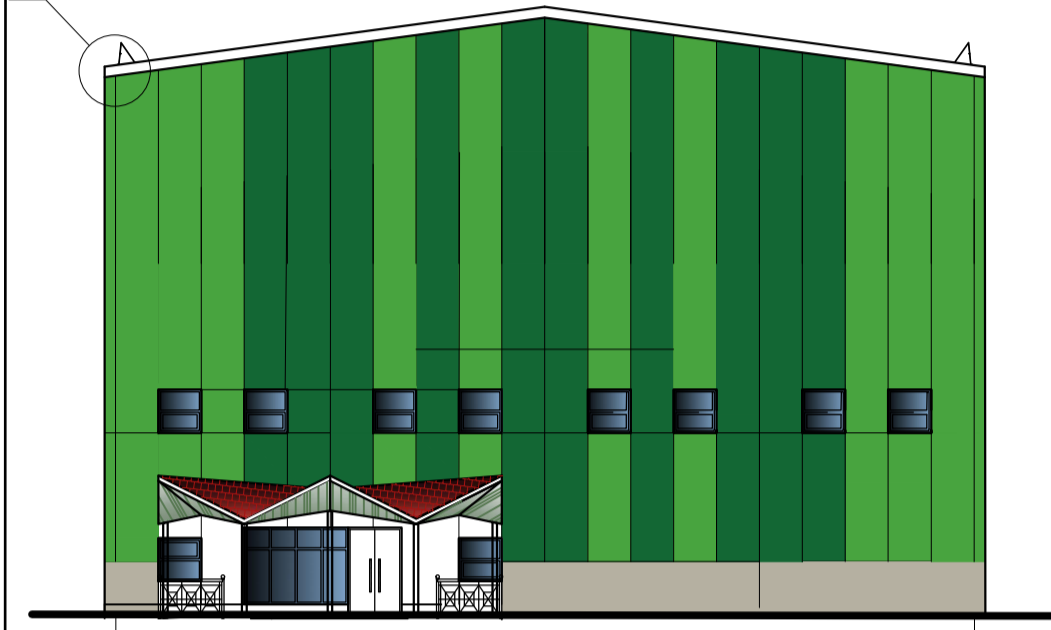
ФАСАД А-Д

РАЗРЕЗ 3-3

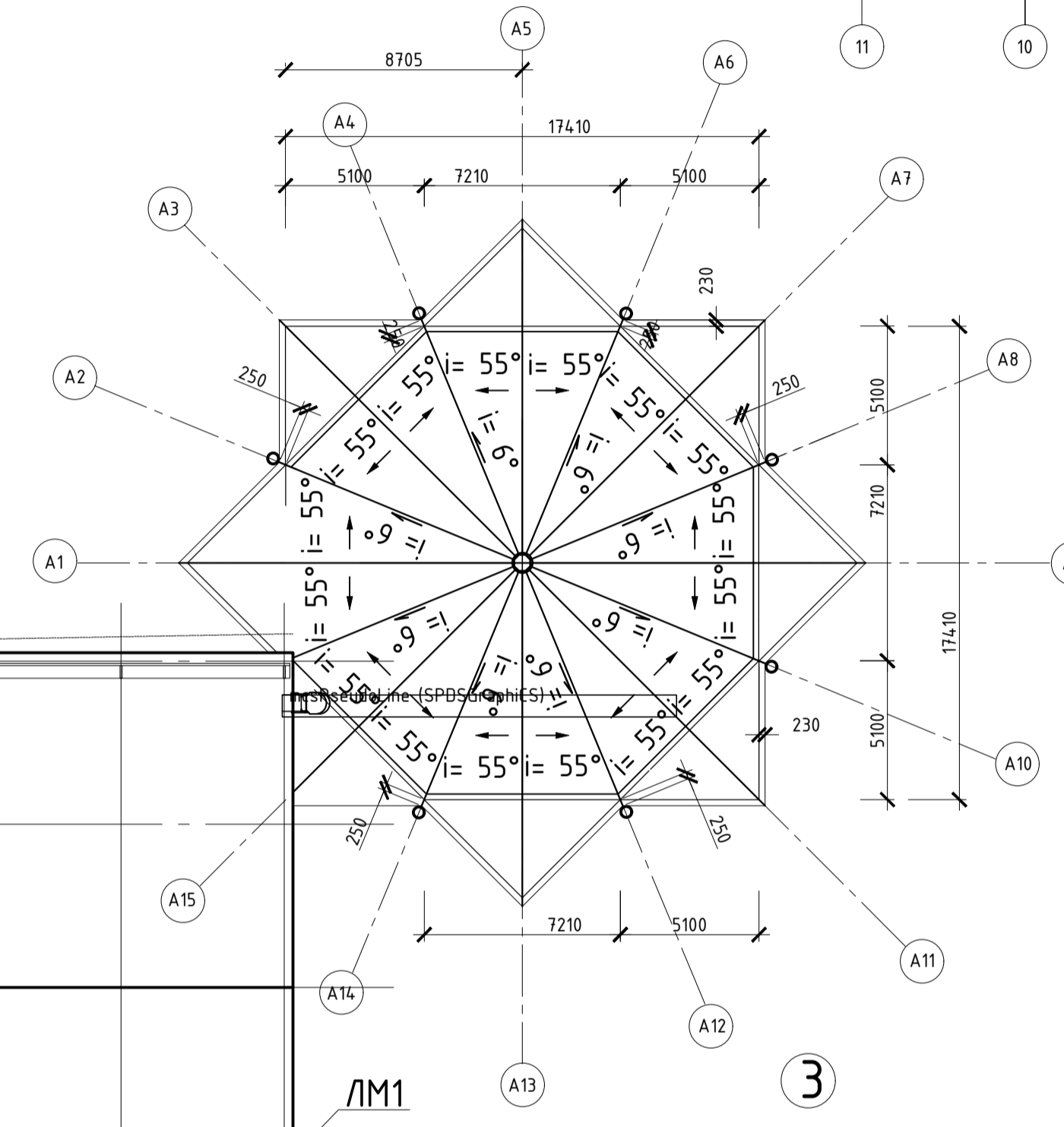
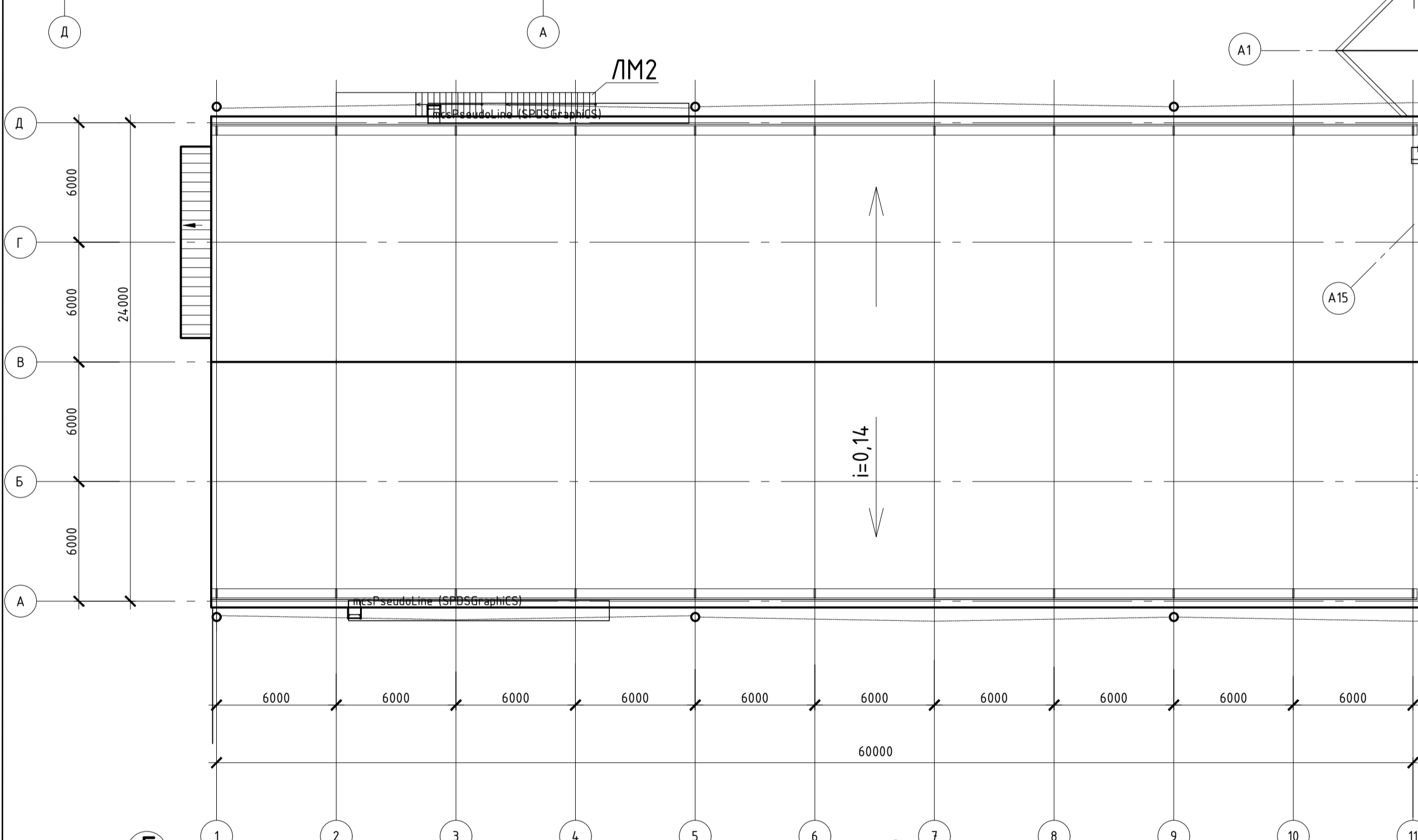
РАЗРЕЗ 4-4



ФАСАД Д-А



ПЛАН КРОВЛИ
В ОСЯХ 1-11



ВЕДОМОСТЬ ОТДЕЛКИ ПОМЕЩЕНИЙ, М²

№п/п	Наименование или номер помещения	Потолок	Площадь	Стены или перегородки		Потолок
				Площадь	Площадь	
	отм. +0.000 101,102,106,107,109,110,111	заводская окраска		улучшенная штукатурка	186.0	горизонтальную поверхность цоколя затереть цементно-песчаным р-ром М150, окрасить водоэмульсионной краской светлых тонов. Расход на здание -34.0 м2
				водоэмульсионная окраска		
	отм. +0.000 104,105	ГВЛ затирка поверхностей, водоэмульсионная окраска	45.5	керамическая плитка	147.0	
	116	ГКЛО затирка поверхностей, водоэмульсионная окраска	16.8	улучшенная штукатурка	138.0	
				водоэмульсионная окраска		
	отм. +4.050 201,202,203	заводская окраска		улучшенная штукатурка	60.0	
				водоэмульсионная окраска		
	отм. +8.400 301,302,303,304,305	заводская окраска		улучшенная штукатурка		
				водоэмульсионная окраска		
	отм. 0.000,+4.050,+8.400 112,113,114,115,204,205,306,307	заводская окраска		заводская окраска стен		

СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ЗАПОЛНЕНИЯ ПРОЕМОВ

Поз.	Марка изделия	Размеры проема, мм(ВхН)	Наименование	Кол.	Примечание
Двери наружные индивидуальные.					
1	Дн1	1000x2100	ДНГ21-10	1	Двери металлические противопожарные
2	Дн2	1500x2100	ДНГ21-15	4	
Двери внутренние индивидуальные.					
4	Дв1	1500x2100	ДВГ21-15	2	Двери металлические противопожарные
5	Дв2	1000x2100	ДВГ21-10	1	
6	Дв3	1000x2100	ДВГ21-10	1	ПВХ-профиль
7	Дв4	1500x2100	ДВГ21-15	1	ПВХ-профиль
8	Дв5	900x2100	ДВГ21-9	2	ПВХ-профиль
9	Дв6	700x2100	ДВГ21-7	19	ПВХ-профиль

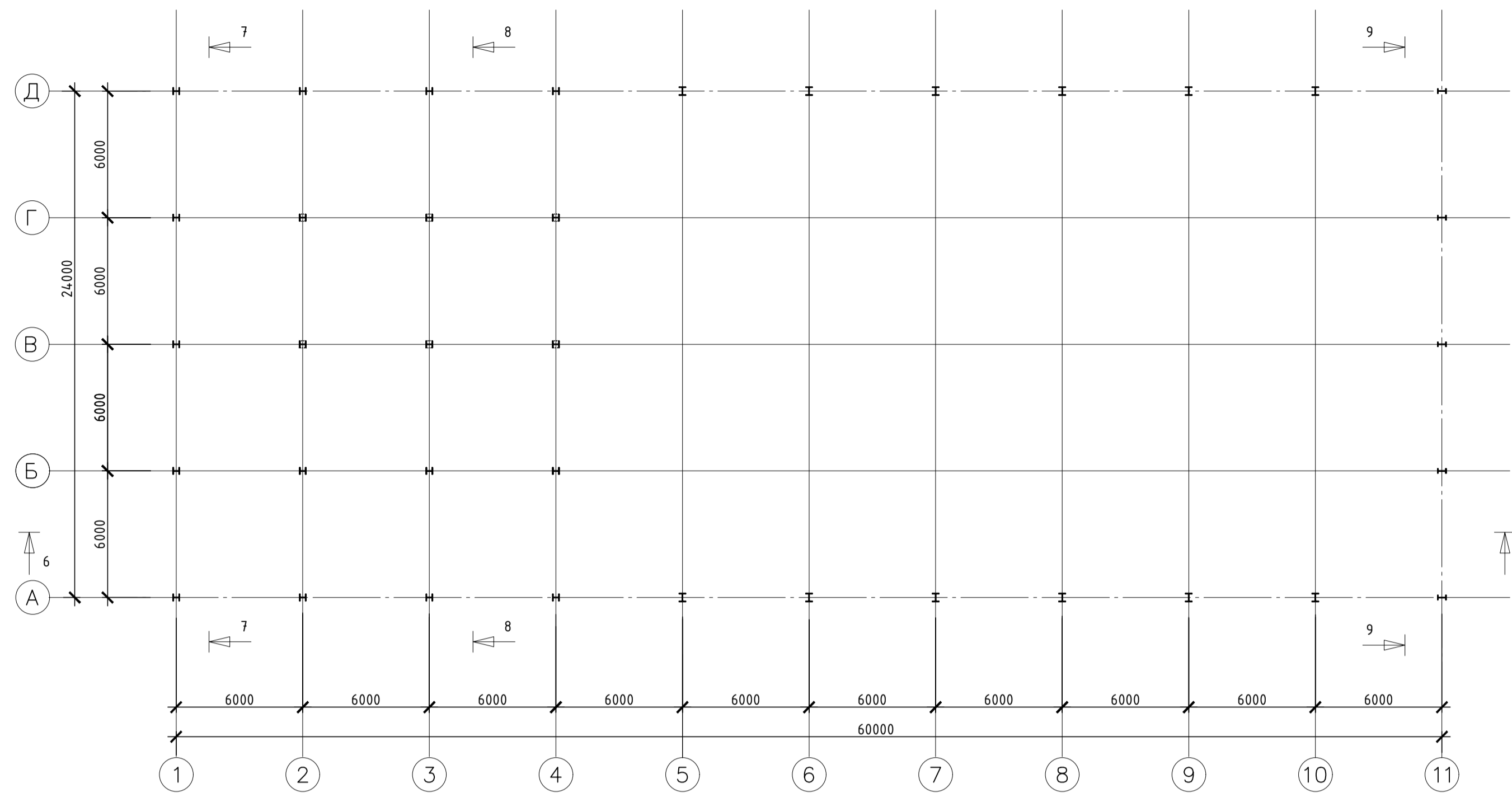
- Профилированный настил
- Утеплитель Руф Баттс Н 110 кг/м3
- Конструкция фермы
- Металлическое ограждение
- Сэндвич-панель
- Слив воды

- В качестве покрытия кровли используется ПВХ мембрана производства "Техниколь"
- Кровельный утеплитель выполнен из минераловатных плит "Rockwool" лайт баттс
- Водоток наружный, диаметр труб 120 мм, диаметр воронки 300 мм.
- На разрезе 4-4 кафе условно не показано.
- Смотреть совместно с листом 2

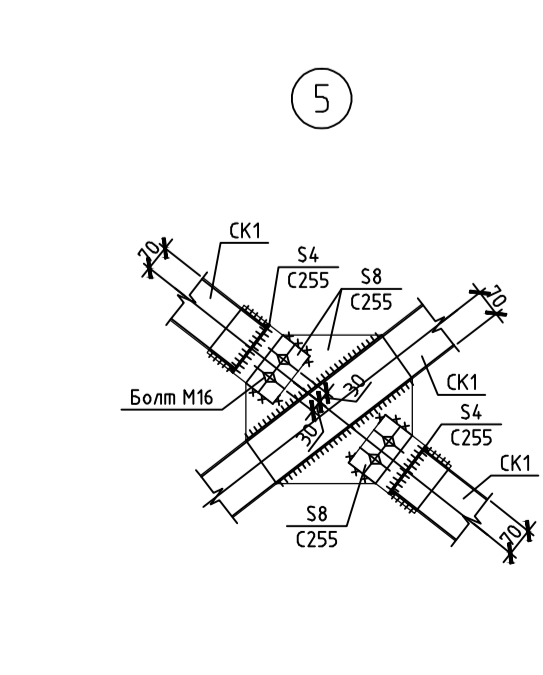
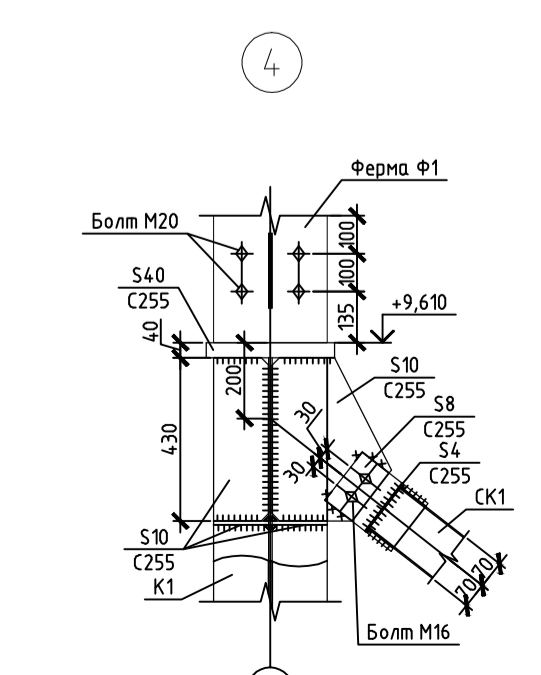
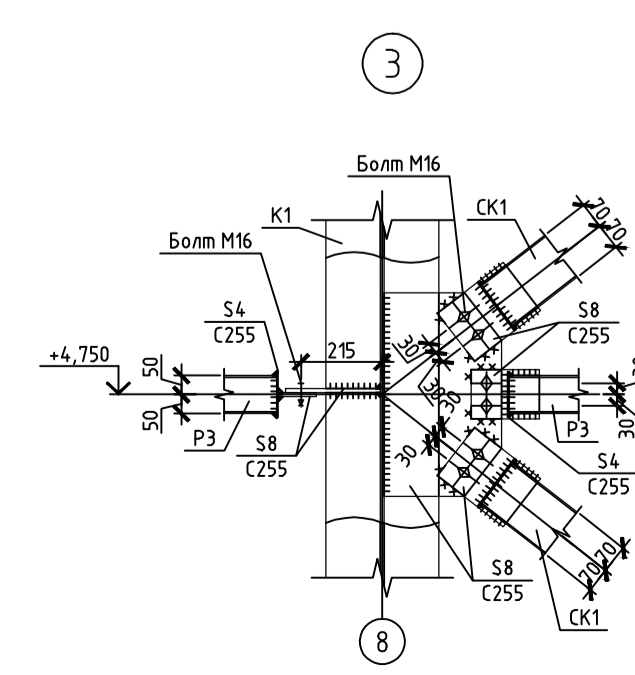
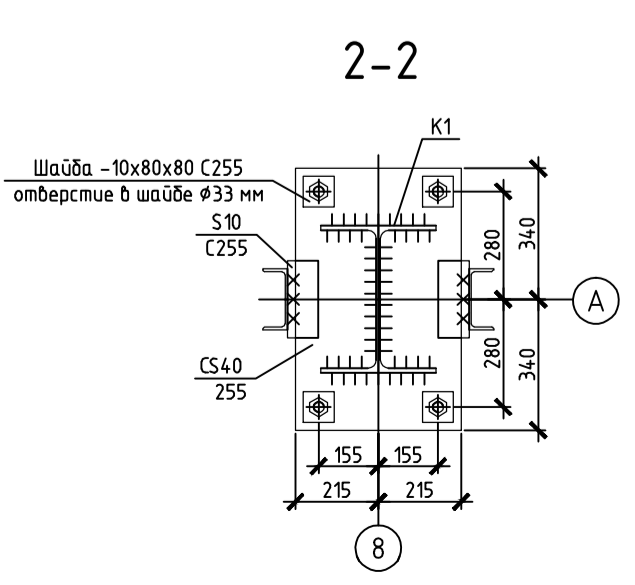
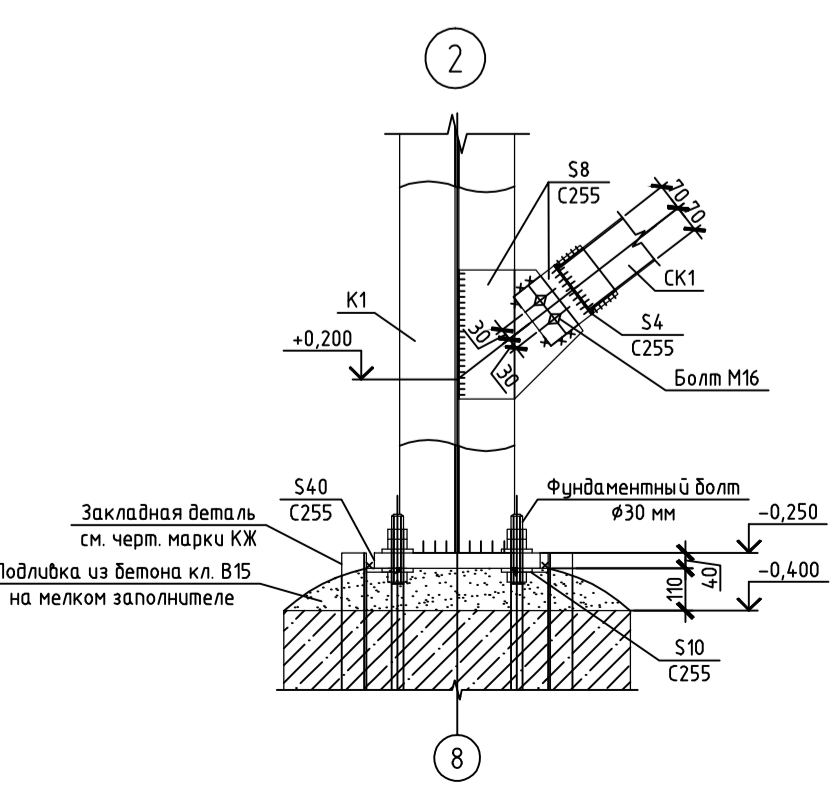
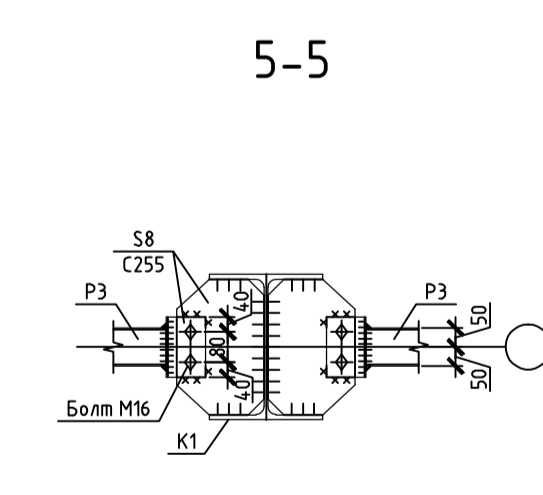
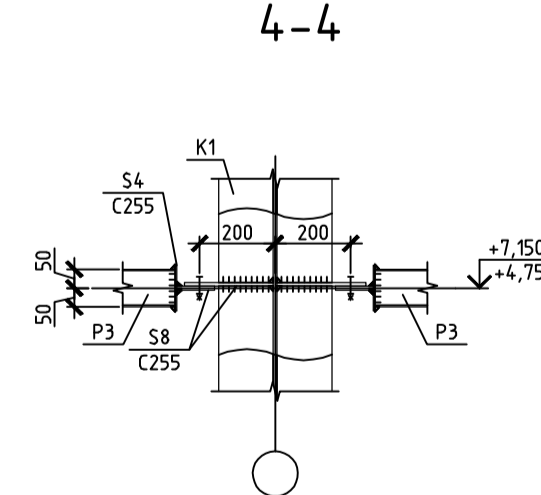
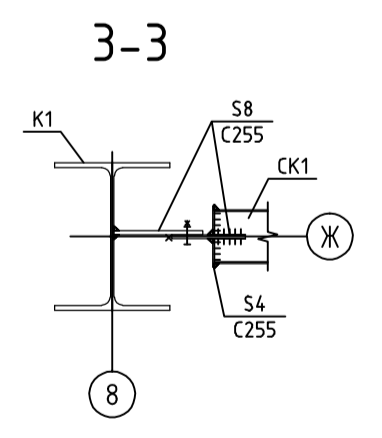
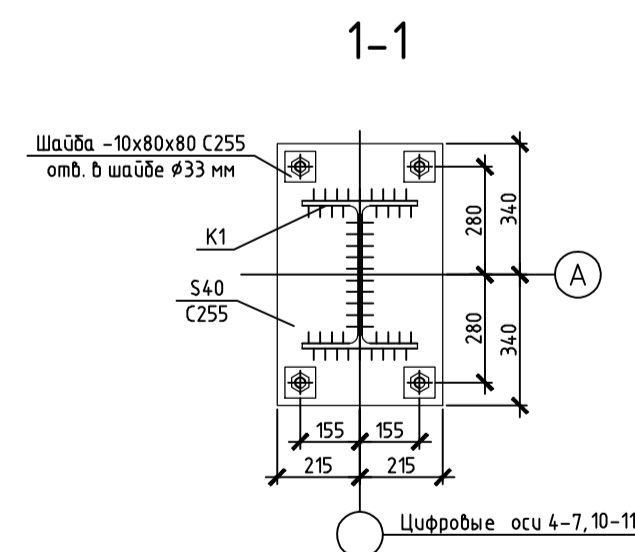
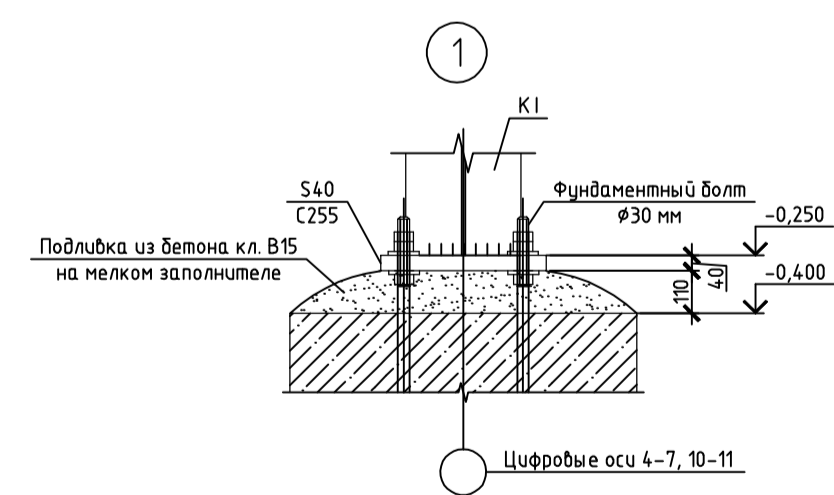
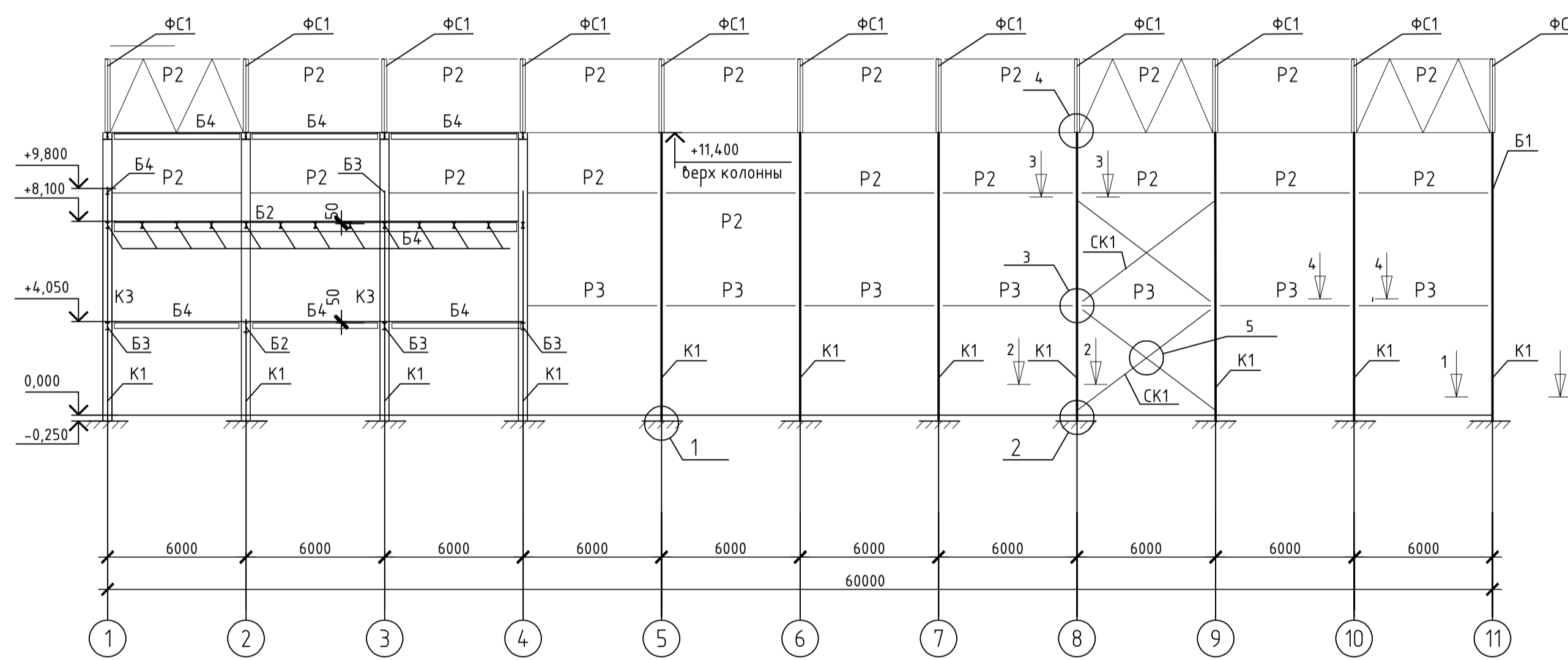
- Стеновая сэндвич-панель
- Элемент крепления оконного блока
- Герметик для наружных работ
- Самосверлящий шуруп (или заклепка)
- Самосверлящий шуруп
- Утеплитель (минвата или монтажная пена)
- Фасонный Элемент ФЭ-01*
- Фасонный Элемент ФЭ-02*
- Фасонный Элемент ФЭ-03*
- Фасонный Элемент ФЭ-04*
- Фасонный Элемент ФЭ-05*
- Уплотняющая масса (мастика)
- Стеновой ригель (согласно проекту)

				БР 08.03.01		
				ХТИ - филиал СФУ		
Изм.	Колуч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разработал	Т	Т	Т	Т	Т	
Консульт.	Т	Т	Т	Т	Т	
Руководит.	Дулесов А.Н.					
Н. контр.	Шубаева Г.Н.					
Зав. кафе	Шубаева Г.Н.					
				Спортивно-оздоровительный комплекс г. Черногоorsk		
				Стация	Лист	Листов
					2	
				Фасад А-Д, Фасад Д-А, Разрез 3-3, Разрез 4-4, План кровли, Ведомость отделки помещений, Спецификация элементов заполнения проемов.		
				Каф. "Строительство" ХТИ - филиала СФУ		

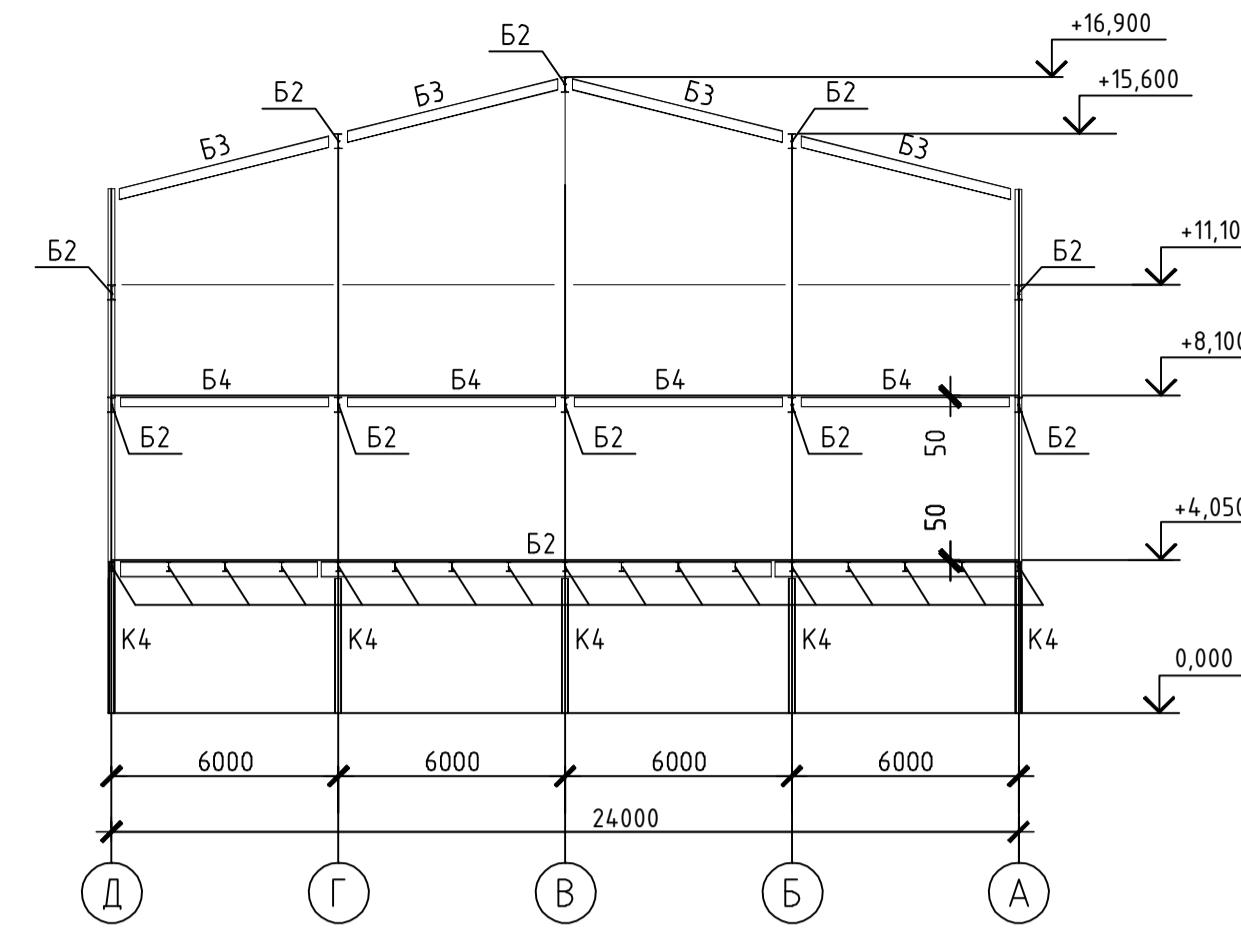
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ КОЛОНН НА ОТМ. 0,000



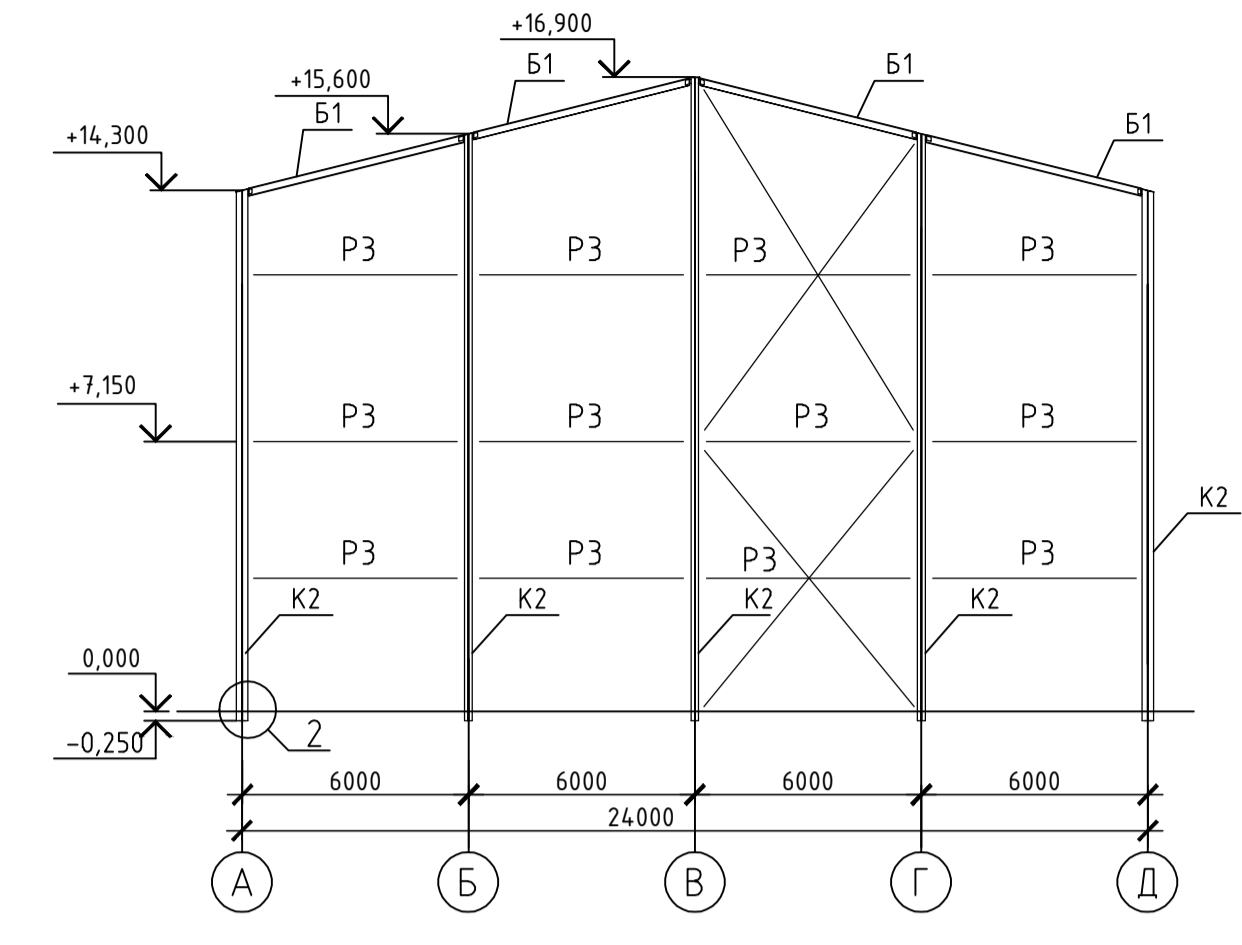
РАЗРЕЗ 6-6



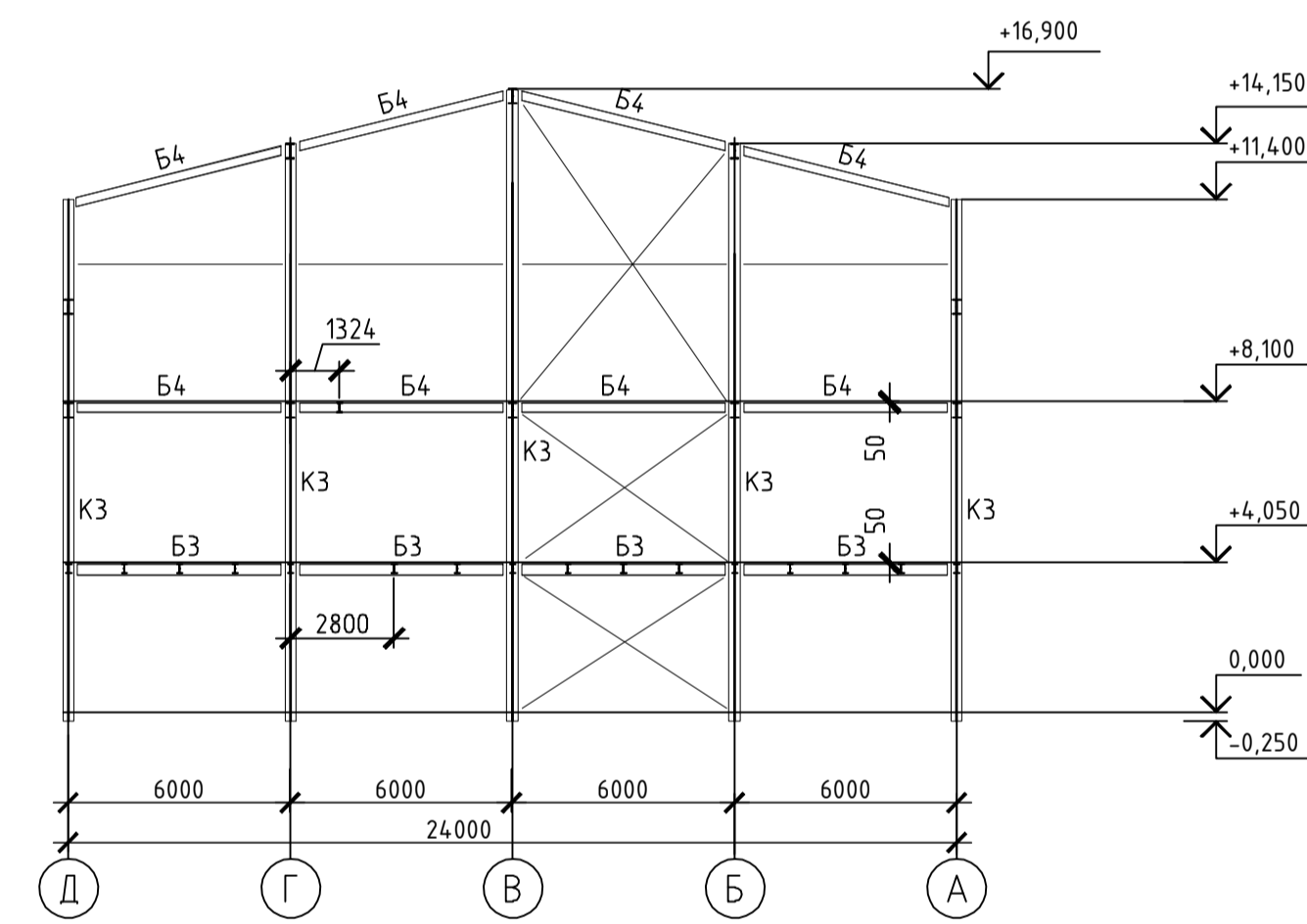
РАЗРЕЗ 8-8



РАЗРЕЗ 9-9



РАЗРЕЗ 7-7



СПЕЦИФИКАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КАРКАСА

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
K1		Колонна K1	18	1067,5	
K2		Колонна K2	7	796,0	средний вес
K3		Колонна K3	14	15300	средний вес
K4		Колонна K4	7	1700	средний вес
СК1		Связь по колоннам СК1	4	291,8	
ОС1		Опорная стойка ОС1	18	27,6	
B1		Балка B1	6	191,7	
B2		Балка B2	15	11600	средний вес
B3		Балка B3	18	3500	
B4		Балка B4	98	15200	
P1		Распорка P1	12	80,5	
P2		Распорка P2	42	80,5	
P3		Распорка P3	15	70,5	
ФС1		Ферма ФС1	9	5133,0	
ГС1		Горизонтальная связь ГС1	12	109,0	
ВС1		Вертикальная связь ВС1	4	235,0	
ВС2		Вертикальная связь ВС2	4	242,0	
ВС3		Вертикальная связь ВС3	2	251,0	
a		Вертикальная связь	4	1900	средний вес
б		Подкосы	24	1000	

1. В поперечном направлении жесткость каркаса однопролетной рамой, колонны которой жестко соединены с фундаментами и шарнирно соединены с фермой.
2. Устойчивость колонн из плоскости обеспечивается установкой распорок и вертикальных связей.
3. Пространственная жесткость и геометрическая неизменяемость покрытия в целом, а также устойчивость отдельных элементов обеспечиваются системой горизонтальных связей по верхним и нижним поясам ферм, а также вертикальными связями между фермами и жестким диском покрытия, образованным профилированным настилом.
4. Смотреть совместно с листом 5.

БР 08.03.01				
ХТИ - филиал СФУ				
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.
Разработал	Гушкин С.А.			
Консульт.				
Руководит.	Дулесов А.Н.			
Н. контр.	Шибалева Г.Н.			
Зав. кафедр.	Шибалева Г.Н.			
Схема расположения колонн на отм. 0,000			Страница	Листов
			3	
			Каф. "Строительство" ХТИ - филиала СФУ	

ПЛАН СВЯЗЕЙ ПО НИЖНИМ ПОЯСАМ
ФЕРМ НА ОТМ. +11,100

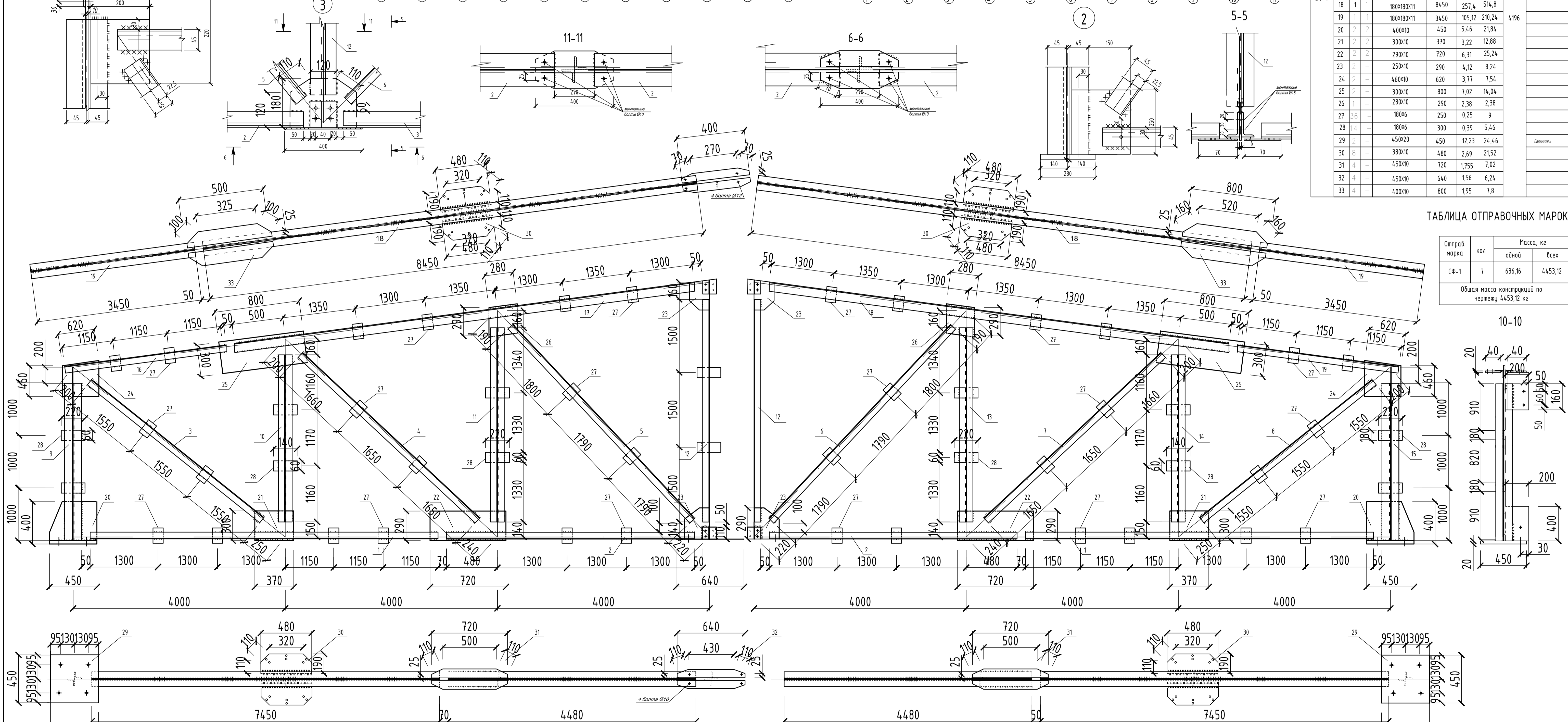
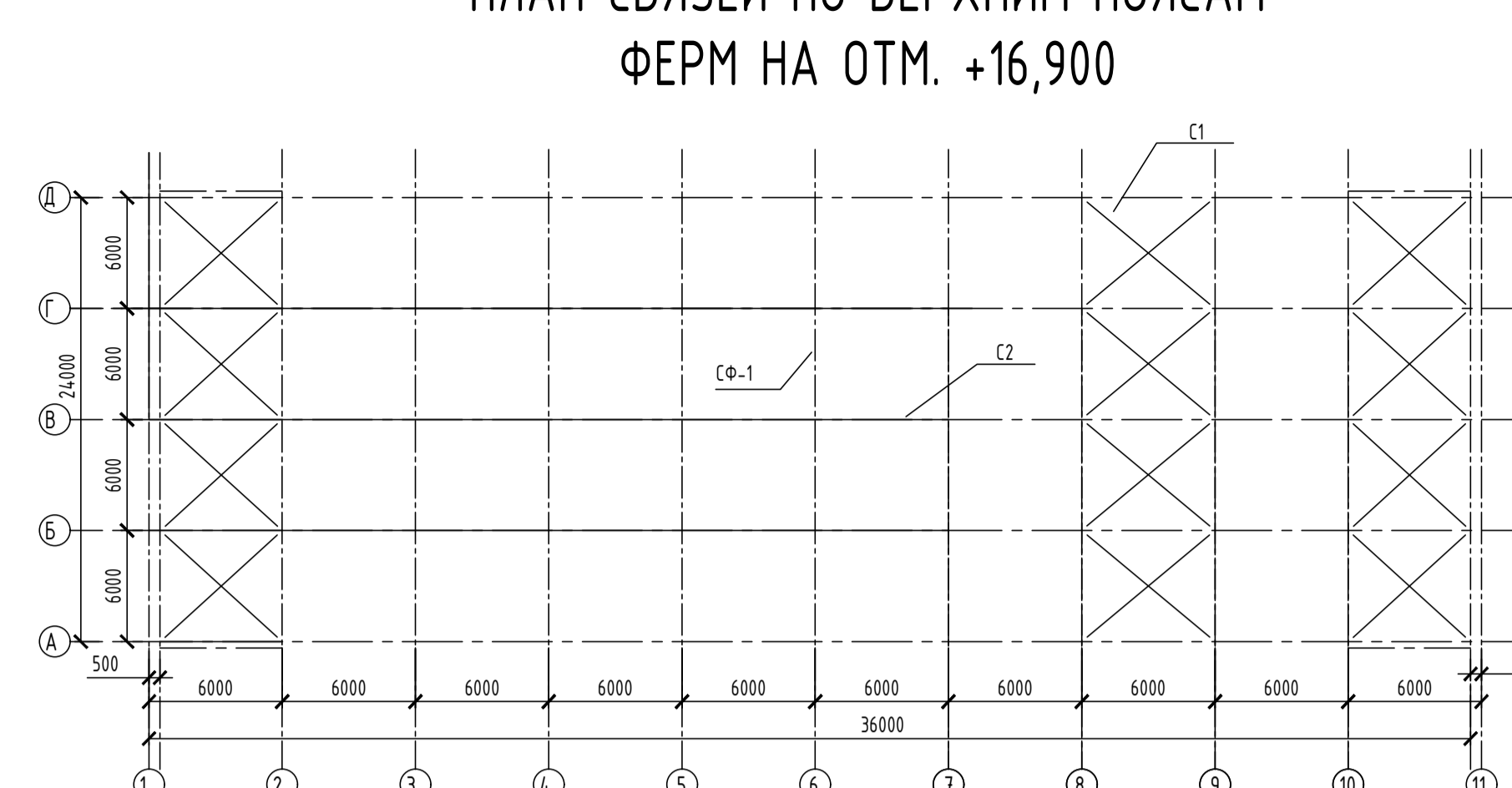
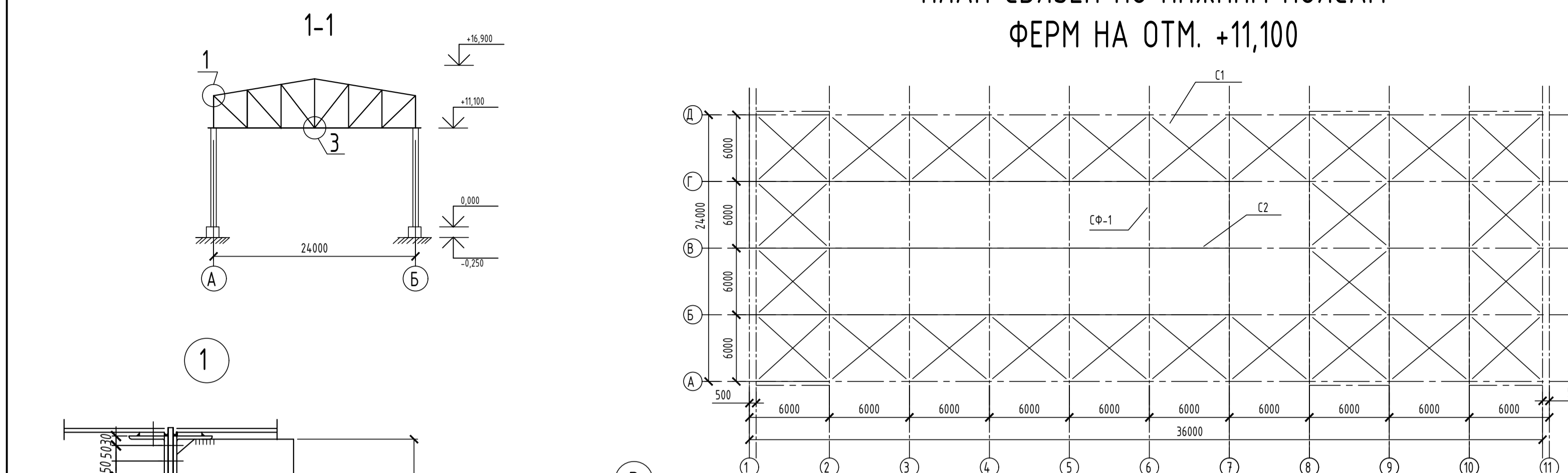
ПЛАН СВЯЗЕЙ ПО ВЕРХНИМ ПОЯСАМ
ФЕРМ НА ОТМ. +16,900

СПЕЦИФИКАЦИЯ МЕТАЛЛА

Отправ. марка	Сбор. марка	Кол-во	Т	Л	Сечение, мм	Длина, мм	Масса, кг		Применение
							шт	Общая	
1	2	2			200x200x12	7350	271,7	1086,9	
2	2	2			200x200x12	4380	161,9	647,7	
3	1	1			100x100x8	4650	56,9	113,8	
4	1	1			75x75x7	4960	39,48	78,96	
5	1	1			63x63x4	5380	20,98	41,96	
6	1	1			63x63x4	5380	20,98	41,96	
7	1	1			75x75x7	4960	39,48	78,96	
8	1	1			100x100x8	4650	56,9	113,8	
9	1	1			125x125x9	3000	51,9	103,8	Фрезеровать
10	1	1			100x100x8	3490	42,75	85,5	
11	1	1			80x80x5,5	4000	27,12	54,24	
12	1	1			80x80x5,5	4500	30,51	61,02	
13	1	1			80x80x5,5	4000	27,12	54,24	
14	1	1			100x100x8	3490	42,75	85,5	
15	1	1			125x125x9	3000	51,9	103,8	Фрезеровать
16	1	1			180x180x11	3450	105,12	210,24	
17	1	1			180x180x11	8450	257,4	514,8	
18	1	1			180x180x11	8450	257,4	514,8	
19	1	1			180x180x11	3450	105,12	210,24	4196
20	2	2			400x10	450	5,46	21,84	
21	2	2			300x10	370	3,22	12,88	
22	2	2			290x10	720	6,31	25,24	
23	2	2			250x10	290	4,12	8,24	
24	2	2			460x10	620	3,77	7,54	
25	2	2			300x10	800	7,02	14,04	
26	1	1			280x10	290	2,38	2,38	
27	3,6	180x6			250	0,25	9		
28	1,4	180x6			300	0,39	5,46		
29	2	2			450x20	450	12,23	24,46	Спроуль
30	8	380x10			480	2,69	21,52		
31	4	450x10			720	1,755	7,02		
32	4	450x10			640	1,56	6,24		
33	4	400x10			800	1,95	7,8		

ТАБЛИЦА ОТПРАВОЧНЫХ МАРОК

Отправ. марка	кол	Масса, кг	
		одной	всех
СФ-1	7	636,16	4453,12
Общая масса конструкций по чертежу 4453,12 кг			



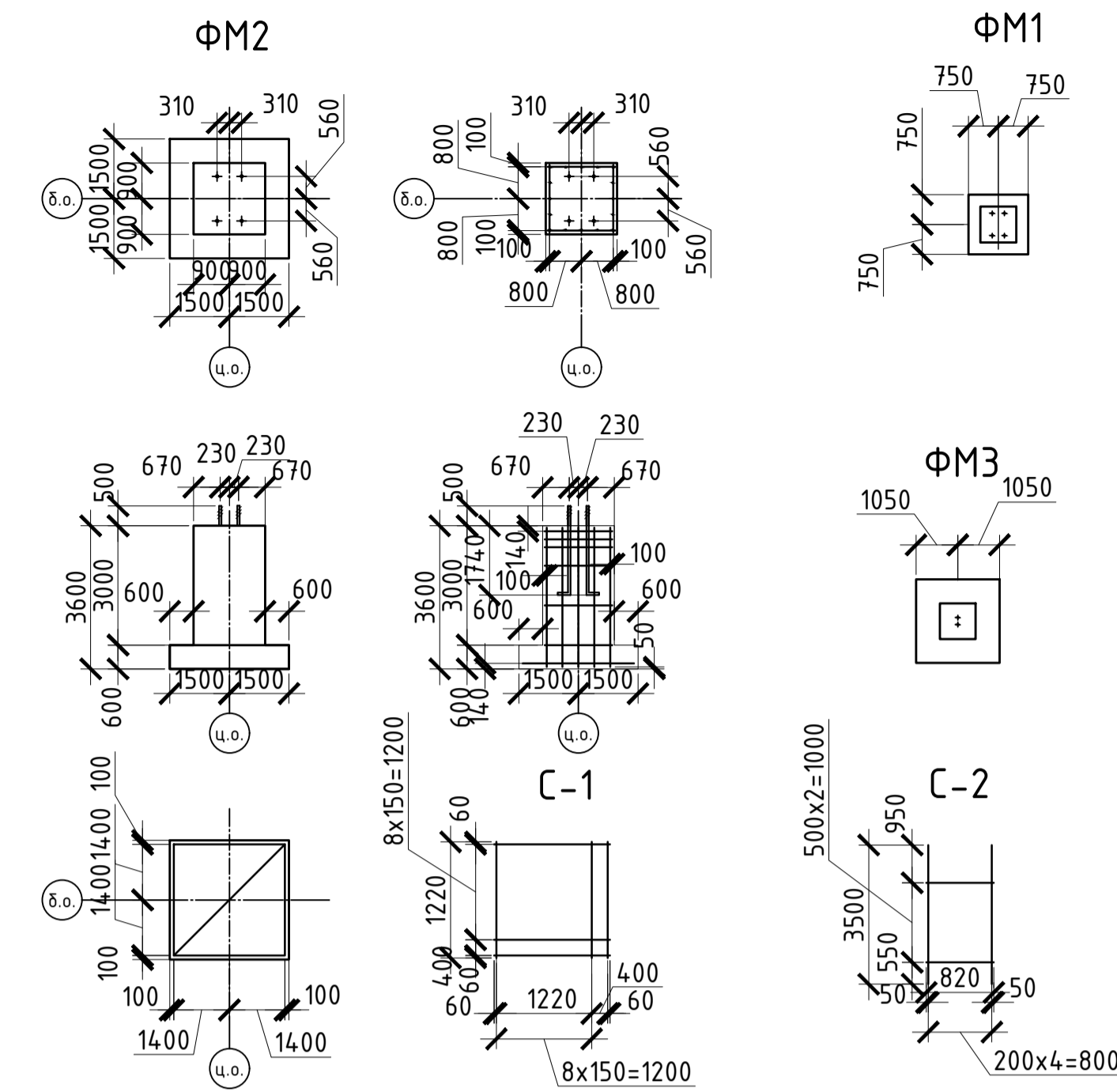
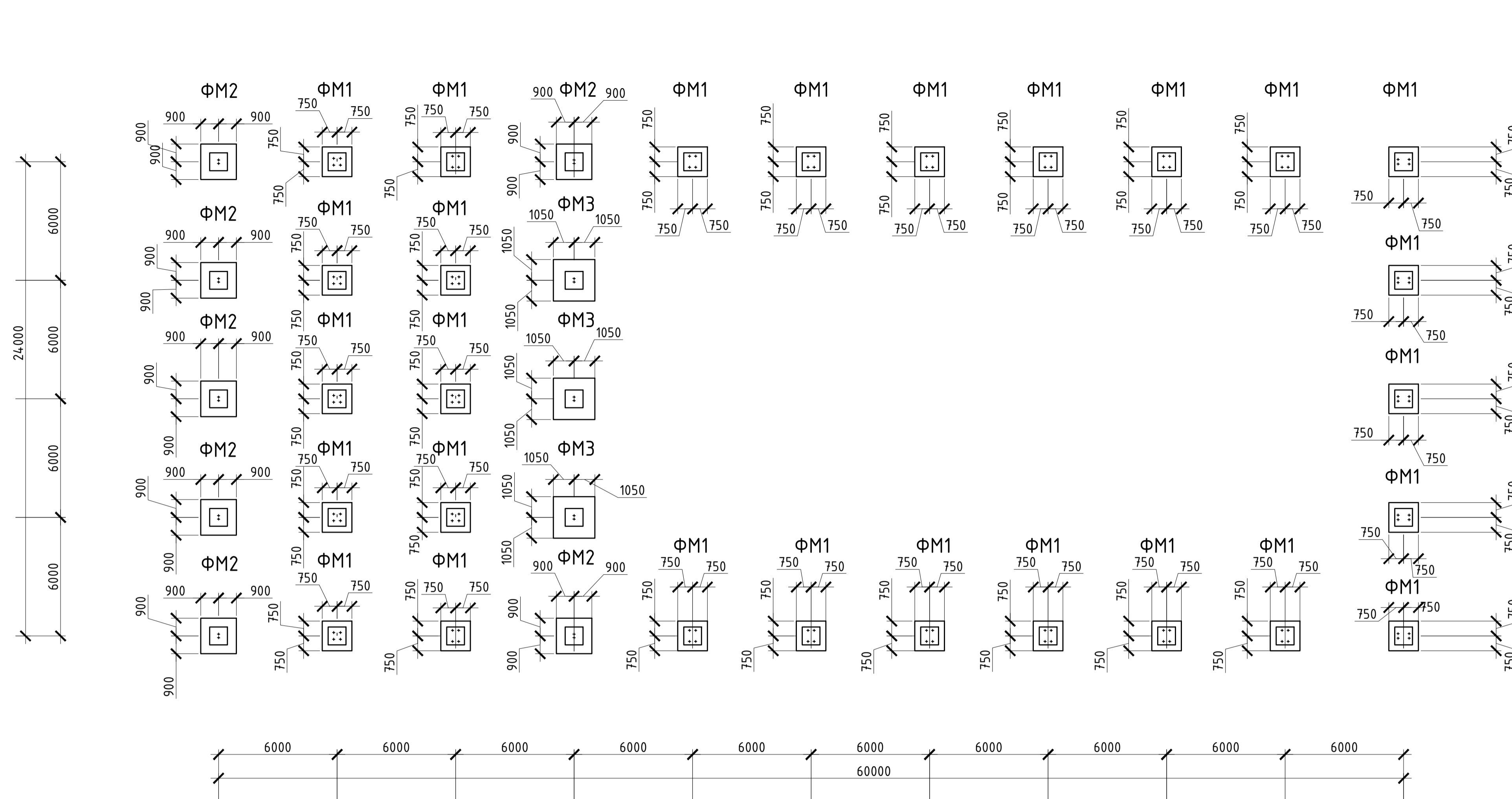
ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ФЕРМЫ

Примечания

1. Болты нормальной прочности класса 4.6 по ГОСТ 1759-7
2. Конструкции из стали С255
3. Отверстия под анкерные болты на 20 мм больше диаметра болтов
4. Колонна крепится к фундаменту с помощью 2-х анкерных болтов грубой точности по ГОСТ 5915-70*
5. Ручная сварка электродом типа Э42 по ГОСТ 3467-75
6. Катет всех швов k=5 мм
7. Металлические конструкции окрасить на 2 раза масляной краской по грунту
8. Смотреть совместно с листом 6

Изм.					Колуч					Лист					№доку					Подпись					Дата				
Консульт										Ткачев С.А.										ХТИ - филиал СФУ									
Консульт																				Спортивно-оздоровительный комплекс г. Черногорск									
Рисоводит										Дилесов А.Н.										СФ-1, план связей по нижним поясам ферм на отм. +11,100, план связей по верхним поясам ферм на отм. +16,900									
Н. контр										Шубаева Г.Н.										Каф. "Строительство" ХТИ - филиала СФУ									
Зав. кафедр										Шубаева Г.Н.										Страница 4									

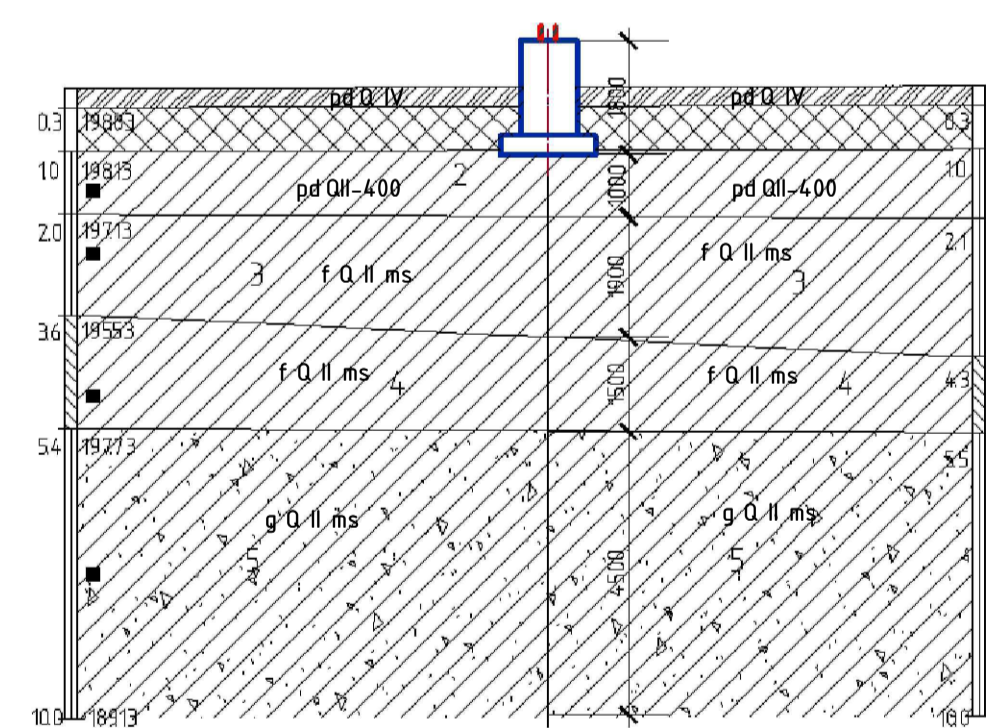
СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ МОНОЛИТНЫХ СТОЛБЧАТЫХ ФУНДАМЕНТОВ



СПЕЦИФИКАЦИЯ НА МОНОЛИТНЫЙ ФУНДАМЕНТ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Сборные элементы			
		Сетки арматурные			
С-1		Сетка С-1	1	26,0	
С-2		Сетка С-2	4	9,2	
		Стандартные изделия			
С-3	ГОСТ 23279-85	4С 48л-50 / 48лр-50 85x85	3	2,7	
		Детали			
	ГОСТ 24379.1-80	Болт 1М30x120 / Ст3пс2 ГОСТ 535-88	4	7,43	
		Материал			
		Бетон класса В15, F50		1,90 м ³	
		Сетка С-1			
1	ГОСТ 5781-82	12 А400 l=1460	20	1,30	
		Сетка С-2			
2	ГОСТ 5781-82	12 А400 l=1750	5	1,6	
3	ГОСТ 5781-82	8 А400 l=850	3	0,4	

ИНЖЕНЕРНО - ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ



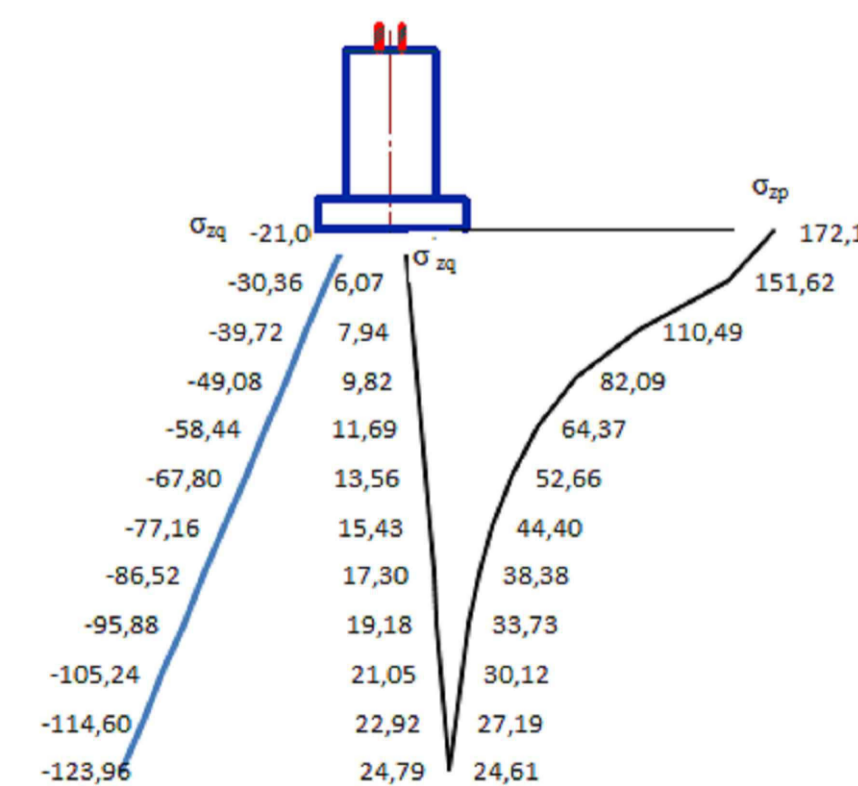
ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТОВ

№№ ИГЭ	Геологический индекс	Наименование грунтов	Плотность, кН/м ³		Сцепление, с кПа		Угол внут. трения, град.		Модуль деформации, МПа			
			нормативное	расчётное	нормативное	расчётное	нормативное значение					
								нормативное		расчётное		
1	r Q IV	Насыльный грунт - суглинок, слежавшийся, влажный	Расчётное сопротивление R ₀ = < 100,0 кПа									
2	rп Q II-III	Суглинок тугопластичный	19,9	19,8	19,7	19	19	13	19	16	14	
3	r Q IIa-ms	Суглинок тугопластичный	20,4	20,2	20,1	20	20	13	20	20	17	16
4	r Q IIb-ms	Суглинок мягкопластичный	20,4	20,3	20,2	15	15	10	17	17	15	11
5	g Q IIms	Суглинок тугопластичный	21,3	21,1	21,0	30	30	21	23	23	20	28

ВЕДОМОСТЬ РАСХОДА СТАЛИ НА ОДИН ФУНДАМЕНТ, КГ

Марка элемента	Изделия арматурные								Всего	Изделия закладные						Всего		
	Арматура класса									А 400	Ст3пс2	Прокат марки		С255	С235			
	Вр1		А 240		А 400							ГОСТ 5781-82*	ГОСТ 24379.1-80				ГОСТ 8240-89	ГОСТ 82-70*
	ГОСТ 6727-80	ГОСТ 5781-82*	ГОСТ 5781-82*		φ4	Итого	φ6	Итого		φ8	φ10			φ12	Итого			
ФМ1	8,10	8,10	-	-					4,80			-	58,00			62,80	70,90	
ФМ2	8,10	8,10	-	-	4,80	-	58,00	62,80	70,90			29,70	29,70	-	-	-	-	29,70
ФМ2*	8,10	8,10	-	-	4,80	-	58,00	62,80	70,90			29,70	29,70	19,40	19,40	-	-	49,10
ФМ3	8,10	8,10	-	-	4,80	-	58,00	62,80	70,90			29,70	29,70	-	-	-	-	29,70
ФМ4	8,10	8,10	-	-	4,80	-	81,84	86,64	94,74			14,90	14,90	-	-	-	-	14,90

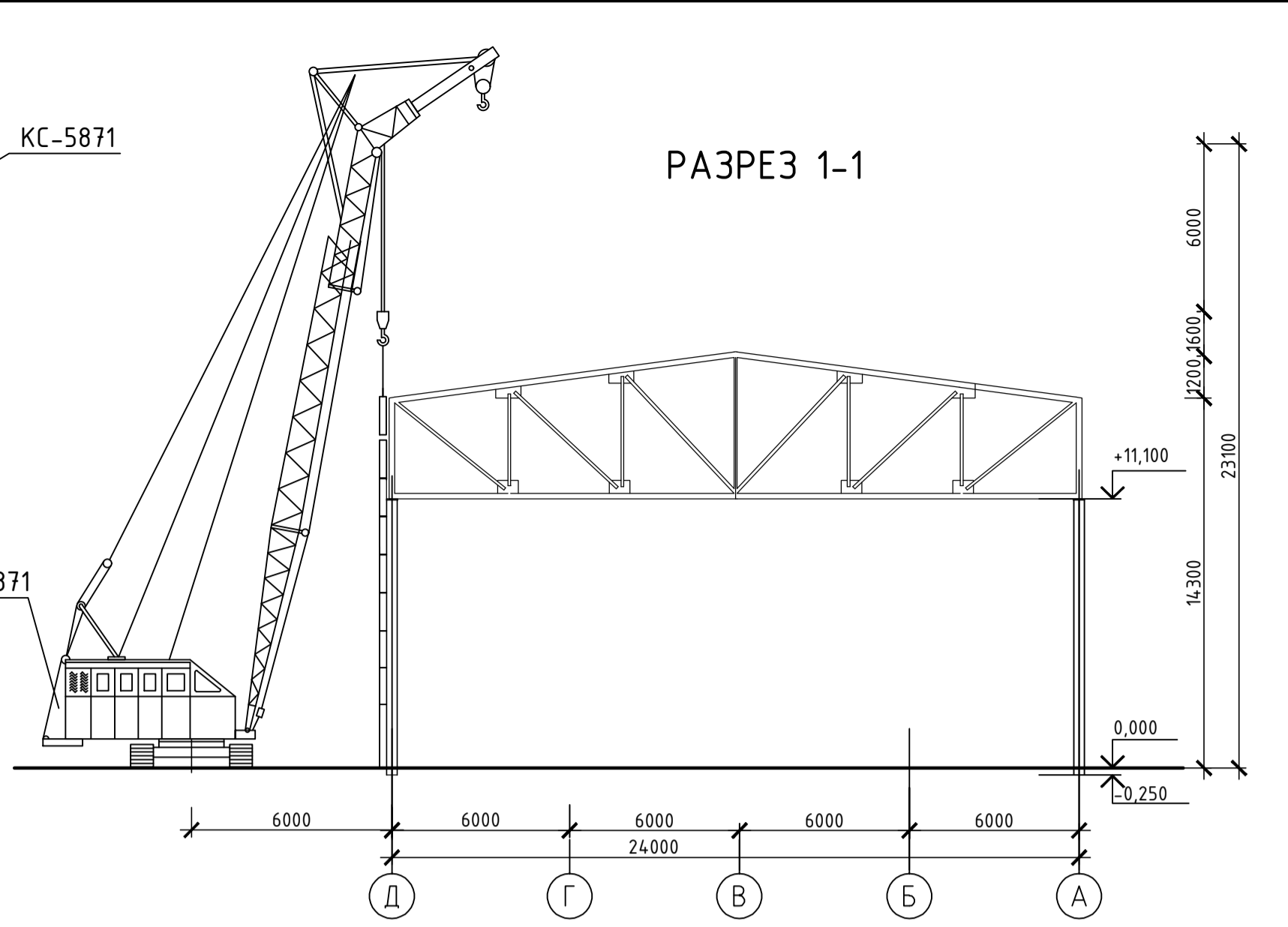
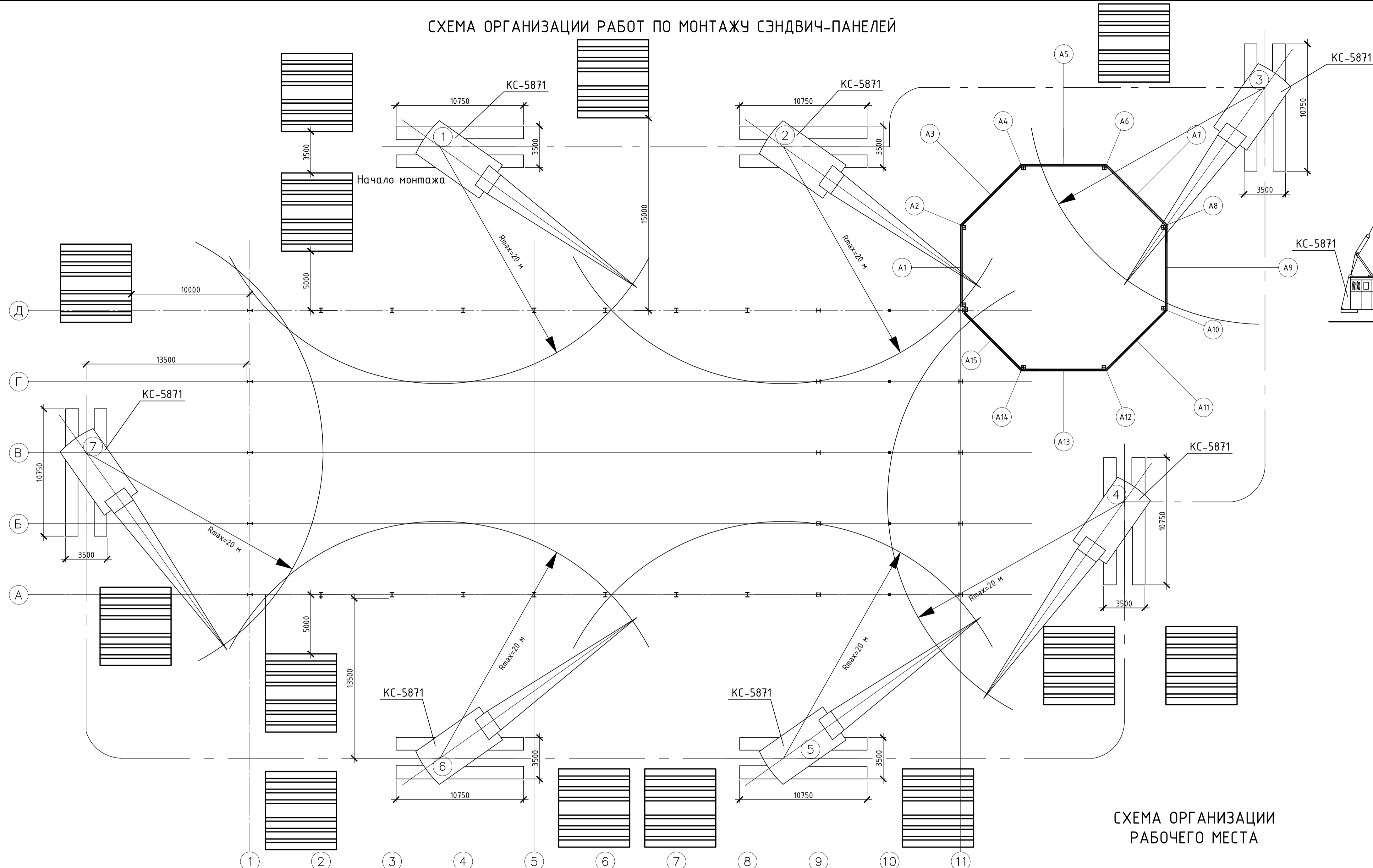
ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ОСАДКИ ФУНДАМЕНТОВ



1. Фундаменты спортивного комплекса и здания кафе монолитные столбчатые.
2. Глубина заложения фундамента принимается с учетом глубины промерзания грунта, инженерно - геологический особенностей.
3. Рельеф площадки спокойный. По материалам геологических изысканий на территории, выделенной под строительство, опасные геологических процессов не происходит. 4. Подземные воды отсутствуют.
5. Под всеми фундаментами предусматривается щебеночная подушка

БР 08.03.01			
ХТИ - филиал СФУ			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.
Разработал	Гушкин С.А.	Подп.	Дата
Консульт.			
Руководит.	Дулесов А.Н.		
Н. контр.	Шибалева Г.Н.		
Зав. кафедр.	Шибалева Г.Н.		
Спортивно-оздоровительный комплекс г. Черногозск		Стация	Лист
			Листов
			5
Схема расположения монолитных столбчатых фундаментов		Каф. "Строительство" ХТИ - филиала СФУ	

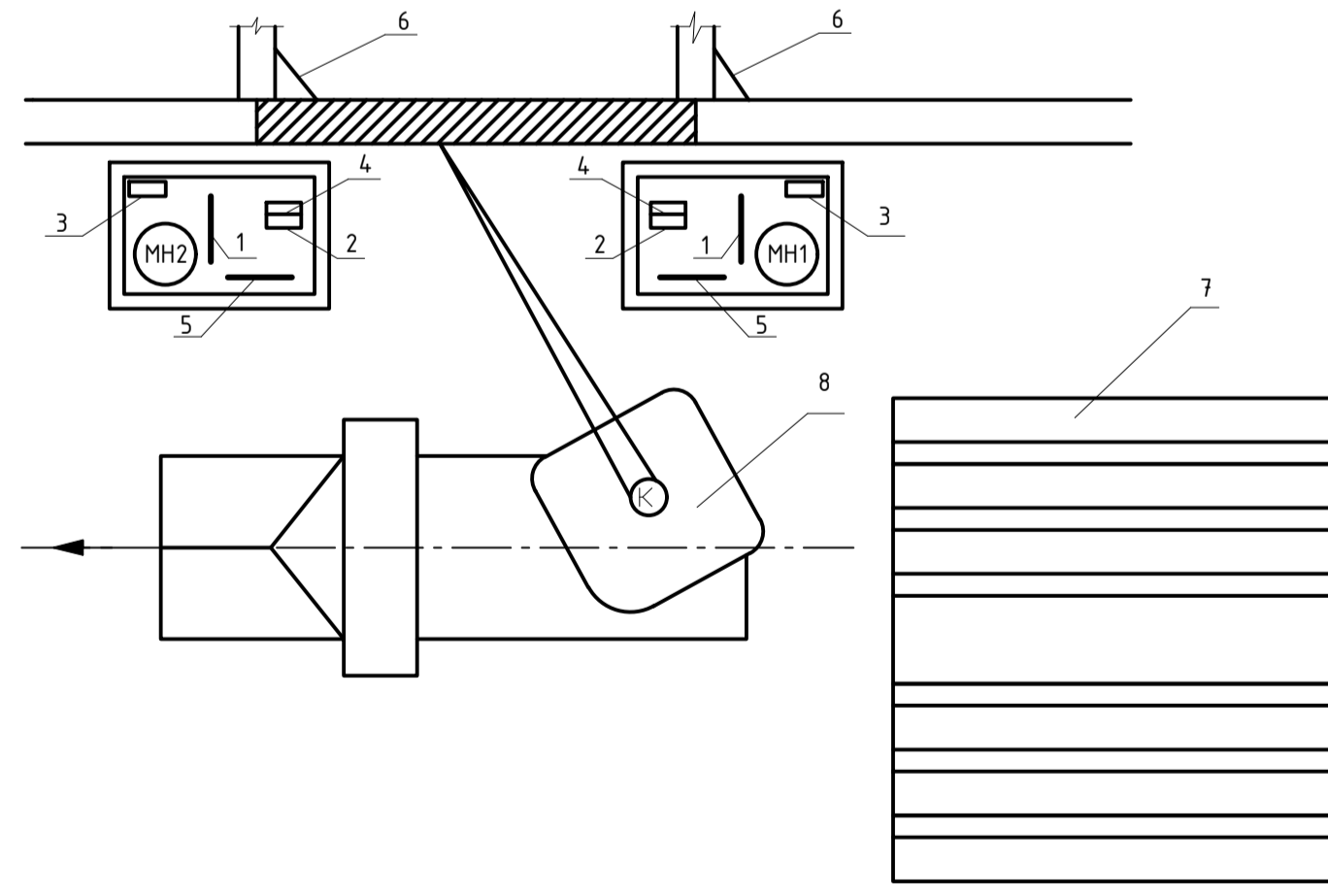
СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО МОНТАЖУ СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЕЙ



НОРМОКОМПЛЕКТ

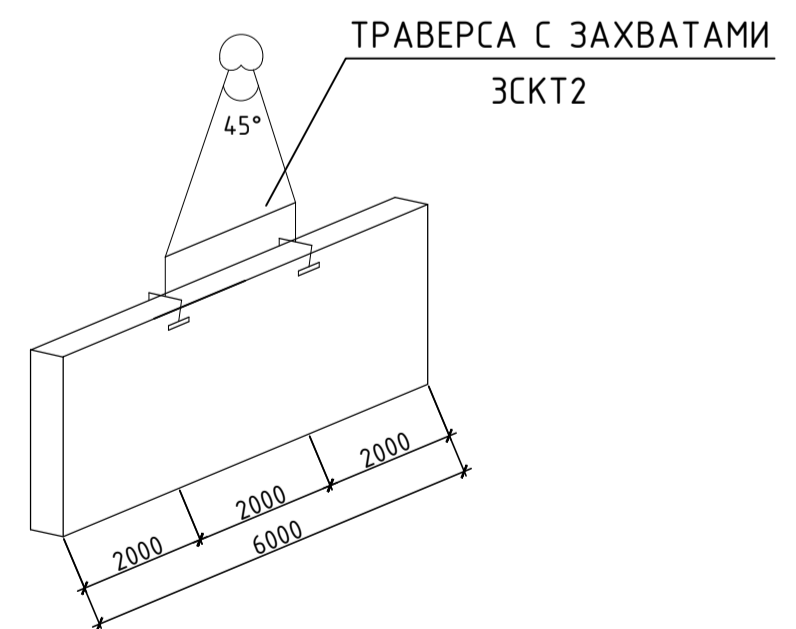
№	Наименование, осн. параметры	Кол-во	Марка и параметры	Эскиз или ссылка на ГОСТ
1	Кран стреловой	1	КС-5871	-
2	Оттяжки из пенькового каната	2	d=15-20мм	-
3	Строп 2-х ветвевой	1	2ск-3,2	ГОСТ 25573-82
4	Автогидроподъемник	1	АГП-18	-
5	Нивелир	2	2Н-КЛ	-
6	Теодалит	1	2Т-30П	-
7	Рулетка измерительная	1	-	ГОСТ 7502-98
8	Уровень строительный	2	УС2-П	ГОСТ 9416-83
9	Отвес стальной строительный	2	-	ГОСТ 7948-80
10	Шаблоны разные	2	-	-
11	Инвентарная винтовая стяжка	2	-	-
12	Подкосы	2	-	-
13	Лом стальной монтажный	2	-	ГОСТ 2310-77
Средства защиты				
15	Каска строительная	10	-	ГОСТ 12.4.087-84
16	Пояс предохранительный	6	-	ГОСТ Р50849-96(2000)
17	Руковицы строительные	10	-	-
18	Канат страховочный	10	-	-

СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ РАБОЧЕГО МЕСТА

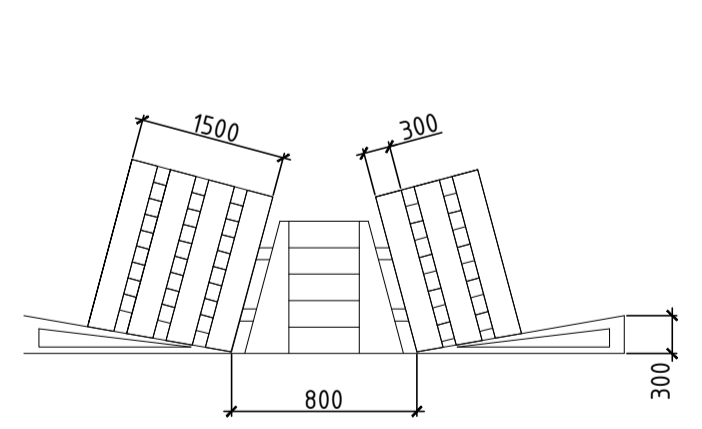


1. Лом
2. Ящик для раствора
3. Инструментный ящик
4. Лопата
5. Рейс-отвес
6. Лестница
- МН1, МН2 - монтажки
- К - машинист крана
7. Кассета с панелями
8. Кран КС-5871

СХЕМА СТРОПОВКИ СТЕНОВОЙ ПАНЕЛИ



СКЛАДИРОВАНИЕ СТЕНОВЫХ ПАНЕЛЕЙ



ГРУЗОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КРАНА КС-5871

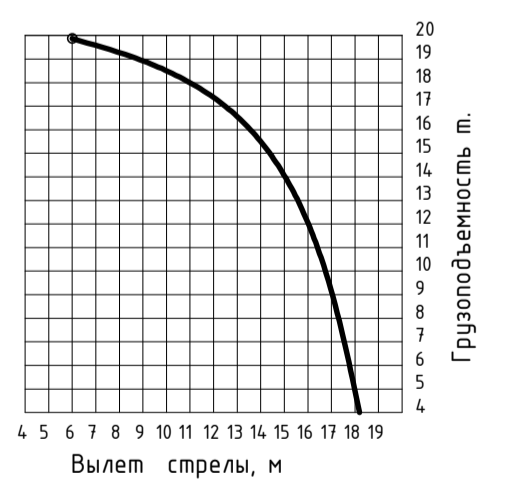


ГРАФИК ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА (ПООПЕРАЦИОННЫЙ)

№ п/п	Наименование работ	Объем работ		Затраты труда		Требуемые машины		Число смен	Число рабочих в смену	Продолжит-ль работ		Состав бригады	График работ																			
		Ед. изм.	Кол-во	чел.-дн.	маш.-см	Марка	Кол-во			дни	часы		Продолжительность процесса, дни																			
		1	2	3	4	5	6			7	8		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20								
1	Погрузка стеновых панелей стреловым краном	1 шт	170	12,75	6,38	КС-5871	1	1	4	3,2	25,6	Маш-т бр - 1ч такел-к Зр.-1ч, такел-к Зр.-2ч	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2	Монтаж стеновых панелей	1 шт	170	48,45	16,79	КС-5871	1	1	6	8	64	Маш-т бр - 1ч, монтаж-к бр.-2ч, монтаж-к Зр.-2ч, монтаж-к Зр.-1ч	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3	Электросварка монтажных стыков	10м шва	68	27,88	-	-	-	1	4	7	56	сварщик 4р.-2ч, монтаж-к Зр.-2ч	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
4	Герметизация швов стеновых панелей	10м шва	68	2,4	-	-	-	1	1	2,4	19,2	монтаж-к 4р.-1ч.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

№	Наименование показателей	Ед.из-мерен	Кол-во
1	Трудоемкость	чел.-см	91,48
2	Продолжительность работ	дн	10
3	Машиноемкость	маш.-см	23,17
4	Трудоемкость	чел.-см/шт	0,5

Технологическая карта разработана на монтаж сэндвич-панелей для спортивно-оздоровительного комплекса. Толщина сэндвич-панелей принята 120мм, высота 1,2 м, длина 6м. Работы выполняются стреловым краном КС 5871. Работы ведутся в 1 смену, весной, комплексной бригадой из 11 человек. Продолжительность работ составила 10 дней. Монтаж панелей начинается снизу, от фундамента с любого угла. Панель приводится в проектное положение краном и после проверки правильности расположения закрепляется постоянным креплением, после чего снимаются стропы. Проверка наружных стеновых панелей производится по монтажным граням стен. Раствор в горизонтальные швы укладывается перед монтажом очередной панели. Заполнение вертикальных швов раствором производится после установки панелей примыкающих к ранее установленным панелям или другим конструкциям, при этом раствор укладывается после установки панели или другим конструкциям при этом раствор укладывается после установки каждой очередной панели.

БР 08.03.01

ХТИ - филиал СФУ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Гушкин С.А.				
Консульт.					
Консульт.					
Руководит.	Дулесов А.Н.				
Н. контр.	Шибалева Г.Н.				
Зав. кафедр.	Шибалева Г.Н.				

Спортивно-оздоровительный комплекс г. Черногозск

Схема организации работ по монтажу сэндвич-панелей

Каф. "Строительство" ХТИ - филиала СФУ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Хакасский технический институт – филиал СФУ
институт
Строительство
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой



Г.Н. Шibaева

подпись

инициалы, фамилия

« 02 »

02 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»


код и наименование направления

Спортивно-оздоровительный комплекс г. Абакане РХ

тема

Пояснительная записка

Руководитель

 29.06.20 к.э.н., доцент

А. Н. Дулесов

подпись, дата

должность, ученая степень

инициалы, фамилия

Выпускник

 29.06.20

С. А. Тишкин

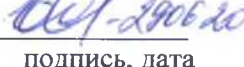
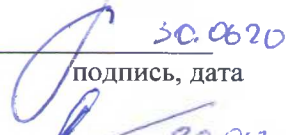
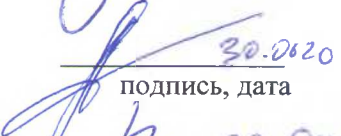
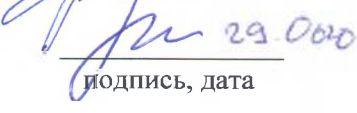
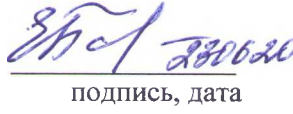
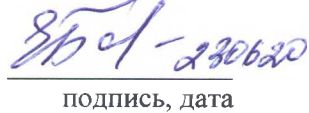
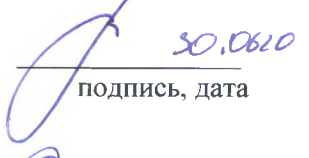
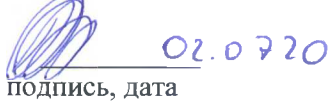
подпись, дата

инициалы, фамилия

Абакан 2020

Продолжение титульного листа БР по теме: Спортивно-оздоровительный комплекс г. Абакане РХ

Консультанты по
разделам:

<u>Архитектурный</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Е.Е.Ибе</u> инициалы, фамилия
<u>Конструктивный</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Г. В. Шурышева</u> инициалы, фамилия
<u>Основания и фундаменты</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>О.З. Халимов</u> инициалы, фамилия
<u>Технология и организация строительства</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Т.Н.Плотникова</u> инициалы, фамилия
<u>ОТиТБ</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Е. А. Бабушкина</u> инициалы, фамилия
<u>Оценка воздействия на окружающую среду</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Е.А. Бабушкина</u> инициалы, фамилия
<u>Экономика</u> наименование раздела	 подпись, дата	<u>Г. В. Шурышева</u> инициалы, фамилия
Нормоконтролер	 подпись, дата	<u>Г.Н. Шибаева</u> инициалы, фамилия

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ
О ДОПУСКЕ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ

Вуз (точное название) Хакасский технический институт-филиал ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра Строительство

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заведующего кафедрой Строительство
(наименование кафедры)

Шибаета Галина Николаевна
(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы № 36-1

Тишкина Савелия Андреевича
(фамилия, имя, отчество студента)

Выполненную на тему Спортивно-оздоровительный комплекс г. Абакане РХ

По реальному заказу _____
(указать заказчика, если имеется)

С использованием ЭВМ AutoCAD, ArchiCAD, Microsoft Office, грандСМЕТА
(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы _____

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

Зав. кафедрой  Г.Н. Шибаета
«___» _____ 2020 г.

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

Хакасский технический институт-филиал СФУ

институт
Строительство
Кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Г.Н. Шibaева

подпись инициалы, фамилия

«06» 04 2020 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту (ке) Тишкину Савелию Андреевичу

(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа 36-1 Направление (специальность) 08.03.01

(код)

Строительство

(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы Спортивно-оздоровительный комплекс г. Абакане РХ

Утверждена приказом по университету №213 от 06.04.2020

Руководитель ВКР А.Н. Дулесов, канд.экон.наук., доцент кафедры «Строительство»


(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР Геологический разрез

Перечень разделов ВКР Архитектурный, конструктивный, основания и фундаменты, технология и организация строительства, экономика, охрана труда и техника безопасности, оценка воздействия на окружающую среду.

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

Руководитель ВКР


(подпись)

А.Н. Дулесов

(инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению


(подпись)

С.А. Тишкин

(инициалы и фамилия)

«06» 04 2020 г.

АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу Тишкина Савелия Андреевича
(фамилия, имя, отчество)

на тему: «Спортивно-оздоровительный комплекс г. Абакане РХ»

Актуальность тематики и ее значимость: Актуальность проекта спортивно-оздоровительного комплекса обусловлена спросом на комфортные, отвечающие современным требованиям спортивные площадки в г.Черногорске.

Расчеты, проведенные в пояснительной записке: В пояснительной записке проведены расчет металлического каркаса, фундаментов, расчет и подбор строительных материалов, машин и механизмов, календарного графика

Использование ЭВМ: Во всех основных расчетных разделах бакалаврской работы, при оформлении пояснительной записки и графической части использованы стандартные и специальные строительные программы ЭВМ: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2010, Internet Explorer, Grand Смета, ArchiCAD 21, Artlantis Studio 5.0.

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



подпись

С.А. Тишкин
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы



подпись

А.Н. Дулесов
(фамилия, имя, отчество)

ABSTRACT

The graduation project of Saveliy Tishkin
(first name, surname)

The theme: "Sports and fitness complex Abakan RKh"

The relevance of the work and its importance:

Calculations carried out in the explanatory note:

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, Grand Smeta, ArchiCAD 21, Artlantis Studio 5.0.

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  Saveliy Tishkin
Signature (first name, surname)

Project supervisor  Alexander Dulesov
Signature (first name, surname)

Вуз (точное название) Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

Кафедра Строительство

ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ

На бакалаврскую работу студента

Михайлов Савелий Николаевич
(фамилия, имя, отчество)

выполненную на тему:

Экспертиза - обоснование стоимости в г. Абакане РХ

1. Актуальность работы _____

2. Научная новизна работы _____

3. Оценка содержания бакалаврской работы _____ Работа выполнена в полном объёме в соответствии с требованиями, предъявляемыми к бакалаврским работам по направлению 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата)

4. Положительные стороны работы в работе использованы материалы ПО (Григорьев SKAD)

5. Замечания к бакалаврской работе _____

6. Рекомендации по внедрению бакалаврской работы _____

7. Рекомендуемая оценка бакалаврской работы хорошо

8. Дополнительная информация для ГАК _____

РУКОВОДИТЕЛЬ _____


(подпись)

А.Н. Дулесов

(фамилия, имя, отчество)

к.т.н., доцент кафедры «Строительство»

(ученая степень, звание, должность, место работы)

« 27 » июня 2020 г.
(дата выдачи)