

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

Хакасский технический институт

институт

Строительство

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Г.Н. Шibaева

подпись инициалы, фамилия

« ____ » _____ 2019 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

код и наименование направления

Крытый футбольный манеж в г. Абакане

тема

Пояснительная записка

Руководитель

подпись, дата

канд. тех. наук, доцент

должность, ученая степень

Д. Г. Портнягин

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

Е. Л. Скуратенко

инициалы, фамилия

Абакан 2019

Продолжение титульного листа ДП по теме Крытый
футбольный манеж в городе Абакане.

Консультанты по
разделам:

<u>Архитектурно-строительный</u> наименование раздела	_____	<u>Г.Н. Шибеева</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	
<u>Расчетно-конструктивный</u> наименование раздела	_____	<u>Г. В. Шурышева</u> инициалы, фамилия
	подпись, дата	<u>А. Н. Дулесов</u> инициалы, фамилия

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

**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)

Шибяевой Галины Николаевны
(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев дипломную работу студента группы № 33-2

Скуратенко Евгения Львовича
(фамилия, имя, отчество студента)

выполненную на тему Крытый футбольный манеж в г. Абакане

по реальному заказу _____
(указать заказчика, если имеется)

с использованием ЭВМ Microsoft Office, AutoCAD, Starkes
(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы изучение технологии «Хонко»

в объеме 126 листов бакалаврской работы, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой Г.Н. Шибяева

« » _____ 2019г.

АННОТАЦИЯ

на дипломную работу Скуратенко Евгения Львовича
(фамилия, имя, отчество)

на тему: «Крытый футбольный манеж в г. Абакане»

Актуальность тематики и ее значимость: Футбол на сегодняшний день является спортом номер один в России, 50% россиян интересуются футболом, а 2,5 млн. человек играют в него. По оценкам специалистов FIFA, Чемпионат мира в России 2018 г. стал самым успешным в истории. Но, к сожалению, главной проблемой развития футбола в России остаётся отсутствие развитой инфраструктуры на большей части страны. В этом плане восточная часть сильно отстает от западной. Одна из причин этому – климат.

Для полноценного круглогодичного занятия футболом, а также проведения соревнований различного уровня в условиях холодного климата сооружаются крытые футбольные манежи с полноразмерным футбольным полем по стандартам FIFA.

Крытый футбольный манеж на 3000 мест в г. Абакане позволит организовать полноценный кругло годичный тренировочный процесс для детей различных возрастных групп, взрослых команд, создаст возможность принятия соревнований по футболу различного уровня. Также при необходимости возможно проведение крупных концертов, выставок, фестивалей.

Расчеты, проведенные в пояснительной записке: Работа выполнена на 126 страницах формата А4, содержит 27 рисунков, 29 таблицы. Состоит из 7 разделов, введения, заключения, списка использованных источников. Разделы: архитектурно-строительный, расчетно-конструктивный, основания и фундаменты, технология и организация строительства, экономика, безопасность жизнедеятельности, оценка воздействия на окружающую среду. Графическая часть представлена на 12 листах формата А1.

Использование ЭВМ: Во всех основных расчетных разделах дипломной работы, при оформлении пояснительной записки и графической части использованы стандартные и специальные программы ЭВМ: Microsoft Office Word 2010 Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2016, Internet Explorer, Grand Смета, STARKES.

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 освещенности проекта.

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

Степень авторства: Содержание дипломной работы разработано автором самостоятельно.

Автор бакалаврской работы

подпись

Скуратенко Е. Л.

(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы

подпись

Портнягин Д. Г.

(фамилия, имя, отчество)

ABSTRACT

of the graduation work by Skuratenko Evgeniy Lvovich
(surname, name, patronymic)

Theme: "Indoor football arena in the city of Abakan"

Relevance of the topic and its importance: Football is today number one sport in Russia, 50% of Russia are interested in football, and 2,5 million people play it. According to FIFA experts, the 2018 World Cup in Russia was in Russia was the most successful in history. But unfortunately, the main problem in the development of football in Russia is the lack of a developed infrastructure in a larger part of the country. In this regard, the eastern part of the country lags far behind the western one. One of the reasons for this is the climate. To play football a full year-round, as well as to hold competitions at various levels in cold climates, indoor football arenas are being built with a full-size football field according to FIFA standards.

Indoor football arena for 3,000 places in Abakan will allow organizing a full-fledged year-round training process for children of different age groups, adult teams, will create the possibility of taking football competitions at various levels. Also, if necessary, it is possible to hold there large concerts, exhibitions, festivals.

Calculations carried out in the explanatory note: The work comprises 126 pages of A4 format, contains 27 figures, 29 charts. It consists of 7 sections, an introduction, a conclusion, a list of references. Sections: architectural and construction, design, foundations and bases, technology and organization of construction, economy, life safety, environmental impact assessment. The graphic part is presented on 12 sheets of A 1 format.

Usage of computers: In all major design sections of the thesis, the explanatory note and the graphic part the standard and special computer programs have been used: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2016, Internet Explorer, Grand Estimates, STARKES.

Development of environmental and nature conservative measures: Emissions to the atmosphere caused by various impacts have been calculated , the work have been provided for the use of environmentally friendly materials, as well as for planting of greenery and landscaping.

Quality of presentation: The explanatory note and drawings have been made with high quality on a computer. The printout of the work has been done on a laser printer using color printing for greater visual expression of the project.

Coverage of the results: The results of the work carried out have been presented sequentially they are specific and cover all stages of the construction.

Degree of authorship: The content of the thesis has been developed by the author independently.

Author of the thesis _____
signature

E. L. Skuratenko
(initials, surname)

Academic supervisor _____
signature

D. G. Portnyagin
(initials, surname)

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

« ___ » _____ 20 ___ г

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме дипломного проекта

бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации

Студенту (ке) Скуратенко Евгению Львовичу

фамилия, имя, отчество

Группа 33-2 Направление (специальность) 08.05.01

номер

код

Строительство уникальных зданий и сооружений

наименование

Тема выпускной квалификационной работы Крытый футбольный манеж в г. Абакане

Утверждена приказом по университету № 01 от 09.01.2019

Руководитель ВКР Д. Г. Портнягин, канд. тех наук, доцент

инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР Геологический разрез

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

Перечень графического материала 6 листов – архитектура, 2 листа – строительные конструкции, 1 лист – основания и фундаменты, 3 листа – технология и организация строительства

Руководитель ВКР

подпись

Д. Г. Портнягин

инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению

Е. Л. Скуратенко

подпись, инициалы и фамилия студента

« ___ » _____ 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	6
1 Архитектурно - строительная часть	7
1.1 Общая характеристика района застройки.....	7
1.2 Решение генерального плана	7
1.3 Объемно - планировочное решение	8
1.4 Конструктивное решение здания	11
1.5 Окна и двери	12
1.6 Полы	13
1.7 Внутренняя отделка	14
1.8 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания.....	15
1.9 Сейсмоустойчивость здания	19
1.10 Противопожарные требования	19
2 Конструктивная часть.....	21
2.1 Общее описание конструкций здания.....	21
2.2 Материалы конструкций СК.....	23
2.3 Расчетная схема здания	24
2.4 Геометрические характеристики элементов	27
2.5 Нагрузки, действующие на несущие конструкции здания.....	29
2.5.1 Постоянные нагрузки	29
2.5.2 Снеговая нагрузка	31
2.5.3 Ветровая нагрузка	31
2.5.4 Приложение нагрузок.....	33
2.5.5 Сочетание нагрузок	34
2.6 Расчет структурных секций	36
2.6.1 Расчет секции кровли	36
2.6.2 Расчет соединения кровельных панелей	39

					ДП – 08.05.01 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработал		Скуратенко Е.Л.			Крытый футбольный манеж в г. Абакане	Лит.	Лист	Листов
Руководитель		Портнягин Д.Г.					3	
Консульт.						Каф. «Строительство»		
Н. контр.		Шибасева Г.Н.						
Зав. каф.		Шибасева Г.Н.						

2.6.3	Расчет секции потолка.....	39
2.6.4	Расчет соединения потолочных панелей.....	40
2.6.5	Проверка прогибов потолочных секций.....	43
2.6.6	Расчет несущей стеновой секции.....	43
2.6.7	Расчет соединения стеновых панелей.....	45
2.6.8	Расчет поперечных связей (распорок).....	45
2.7	Расчет центрально-сжатой монолитной колонны АБК.....	49
2.7.1	Выбор расчетной схемы. Определение нагрузок и усилий.....	49
2.7.2	Расчет колонны первого этажа.....	55
3	Основание и фундаменты.....	57
3.1	Оценка инженерно-геологических условий и свойств грунтов строительной площадки.....	57
3.2	Построение инженерно-геологического разреза.....	57
3.3	Физико-механические свойства грунтов.....	58
3.4	Вычисление расчетных характеристик грунтов.....	59
3.5	Описание конструктивного решения здания.....	61
3.6	Сбор нагрузок, действующих на фундаменты и основания.....	62
3.7	Выбор типа фундамента.....	67
3.8	Определение осадки фундамента методом послойного суммирования.....	70
3.9	Конструирование, расчет по прочности и подбор арматуры фундамента на естественном основании.....	73
4	Технология и организация строительства.....	76
4.1	Общая часть.....	76
4.2	Спецификация элементов.....	77
4.3	Подсчет объёмов работ.....	78
4.4	Выбор грузозахватных приспособлений.....	83
4.5	Технологическая последовательность работ.....	84
4.6	Выбор монтажного крана.....	86
4.7	Выбор и расчет транспортных средств.....	90

					ДП – 08.05.01 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработал		Скуратенко Е.Л.			Крытый футбольный манеж в г. Абакане	Лит.	Лист	Листов
Руководитель		Портнягин Д.Г.					4	
Консульт.						Каф. «Строительство»		
Н. контр.		Шибасева Г.Н.						
Зав. каф.		Шибасева Г.Н.						

4.8	Строительный генеральный план.....	91
4.9	Расчет зон работы крана.....	91
4.10	Расчет временных зданий и сооружений.....	92
4.11	Проектирование складов.....	93
5	Сметы.....	94
6	Безопасность жизнедеятельности.....	96
6.1	Общие положения.....	96
6.2	Требования безопасности к обустройству и содержанию строительной площадки, участников работ и рабочих мест.....	97
6.3	Требования безопасности при складировании материалов и конструкций.....	99
6.4	Безопасность транспортных и погрузочно-разгрузочных работ.....	100
6.5	Безопасность труда при земляных работах.....	101
6.6	Техника безопасности при монтаже монолитных конструкций.....	102
6.7	Техника безопасности при монтаже металлических конструкций.....	103
6.8	Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке.....	104
6.9	Обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов.....	105
7	Оценка воздействия на окружающую среду.....	107
7.1	Характеристика физико-географических и климатических условий... ..	107
7.2	Оценка воздействия на атмосферный воздух.....	109
7.2.1	Выбросы от автомобильного транспорта.....	109
7.2.2	Выбросы от сварочных работ.....	112
7.2.3	Выбросы от лакокрасочных работ.....	113
7.2.4	Мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению отходов.....	116
	Заключение.....	120
	Список использованных источников.....	121
	Приложение А.....	126

					ДП – 08.05.01 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработал		Скуратенко Е.Л.			Крытый футбольный манеж в г. Абакане	Лит.	Лист	Листов
Руководитель		Портнягин Д.Г.					5	
Консульт.						Каф. «Строительство»		
Н. контр.		Шибасва Г.Н.						
Зав. каф.		Шибасва Г.Н.						

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы политика государства, в том числе министерства спорта РФ направлена на развитие массового спорта в стране, оздоровления населения, пропаганду здорового образа жизни. Руководители государства, а также ведущих ведомств борются за право проведения различных крупных европейских и мировых первенств по различным видам спорта. В качестве партнеров и инвесторов привлекаются крупные компании. Только за последние 5 лет наша страна провела несколько крупнейших спортивных событий: Олимпийские игры в Сочи 2014 г., Чемпионат мира по футболу 2018 г., Всемирная универсиада в Красноярске 2019 г.

Футбол в этом плане не исключение, сегодня 50% россиян интересуются футболом, а 2,5 млн. человек играют в него. А по оценкам специалистов FIFA, Чемпионат мира в России 2018 г. стал самым успешным в истории!

Но к сожалению главной проблемой развития футбола в России остается отсутствие развитой инфраструктуры на большей части страны. В этом плане восточная часть сильно отстает от западной. Одна из причин этому – климат. Более суровые климатические условия требуют особого подхода к проектированию сооружений. В связи с этим типовые футбольные стадионы не могут эксплуатироваться длительный период времени.

Для полноценного круглогодичного занятия футболом, а также проведения соревнований различного уровня в условиях холодного климата сооружаются крытые футбольные манежи с полноразмерным футбольным полем по стандартам FIFA.

Крытый футбольный манеж на 3000 мест в г. Абакане позволит организовать полноценный круглогодичный тренировочный процесс для детей различных возрастных групп, взрослых команд, создаст возможность принятия соревнований по футболу различного уровня. При необходимости возможно проведение крупных концертов, выставок, фестивалей.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		6

1. Архитектурно - строительная часть

1.1 Общая характеристика района застройки

Возводимое здание расположено в г. Абакане, по улице Авиаторов.

Границами существующего участка являются:

- с юга – существующая застройка по ул. Авиаторов;
- с севера – пустырь, дренажный канал;
- с запада – пустырь, дренажный канал;
- с востока – пр. Дружбы Народов.

Участок на котором расположено здание крытого футбольного манежа имеет площадь $S = 13837,5 \text{ м}^2 = 1,38 \text{ га}$.

Рельеф участка спокойный, нормативная глубина сезонного промерзания - 2,5 м.

Климатические характеристики:

- климатический подрайон строительства – I В;
- расчетная температура воздуха с обеспеченностью 0,92:
- наиболее холодной пятидневки $t_n = -42^\circ\text{C}$;
- наиболее холодных суток $t_{хсут} = -44^\circ\text{C}$
- ветровой район – III;
- нормативное значение ветрового давления, кПа (кгс/м²) – 0,38 (38);
- район по расчетному значению снегового покрова земли – II;
- расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли, кПа (кгс/см²) – 1,4 (140);
- нормативное значение снеговой нагрузки, кПа (кгс/м²) – 1,0 (100).

1.2 Решение генерального плана

Проектируемое здание занимает 13837,5 м² площади участка.

Генпланом предусмотрены проезды с асфальтовым покрытием. Тротуары и пешеходные дорожки выполнены из плитки, приподняты на 15 см от уровня проездов. Ширина пешеходных дорожек – 1,5 м.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		7

Вокруг здания организован газон, при походе к главному входу имеются насаждения в виде деревьев и кустарников.

Главный вход в здание ориентирован на юго - восток. В соответствии с противопожарными нормами, выполняется круговой проезд с твердым покрытием шириной 6 м.

По двум сторонам здания располагаются открытые автомобильные стоянки общей площадью 5650 м² на 400 машинно-мест, в том числе для МГН.

1.3 Объемно - планировочное решение

Крытый футбольный манеж на 3000 мест в городе Абакане предназначен для проведения соревнований регионального и всероссийского уровня, а также для тренировочных занятий спортсменов и физкультурно-оздоровительных занятий населения.

Здание футбольного манежа представляет собой сочетание большепролетного спортивного корпуса и 4-х этажного административно-бытового корпуса (четвертый этаж технический). Размеры в плане 135x101м. Высота здания -28,73 м. Центральный вход в здание организован через административно - бытовой корпус. В торцах - размещены противопожарные выходы.

Спортивный корпус

Размеры в плане – 135x86 м. Высота до низа несущих конструкций покрытия- 19,67 м. Шаг фахверковых ветровых колонн спортивной секции в соответствии с технологией «Хонко» принят 5 м.

Трибуны организованы в один ярус, проход к зрительским местам осуществляется со 2-го этажа, общая вместимость – 3000 человек.

Организовано футбольное поле с искусственным покрытием последнего поколения устраивается по стандартам FIFA, размеры игровой зоны: 105 x 68 м.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		8

Административно – бытовой корпус

Размеры в плане – 135x15 м. Высота – 19,2 м. Количество этажей - 4.
Высота этажа: 3,945 м (технический этаж – 5,55 м). За условную отметку $\pm 0,000$ принята относительная отметка уровня чистого пола 1-го этажа здания.
Шаг колонн принят 6 м.

Уровень ответственности здания - II.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания С-1.

Класс функциональной пожарной опасности здания Ф 2.1.

Количество зрителей, располагающихся на трибунах - 3000 человек.

Количество смен - 8.

Продолжительность смены - 1,5 часа.

Количество часов эксплуатации в день - 12 часов.

Количество работающих в здании по штатному расписанию - 57 человек.

В состав помещений административного - бытового корпуса входят:

1 этаж:

- тренажерный зал;
- командные раздевалные с душевыми сетками, санузлами и массажными комнатами;
- тренерские с душевой и санузлом при каждой раздевалной;
- судейские;
- комната официального лица матча;
- буфет с подсобными помещениями;
- сауна с вспомогательными помещениями;
- медицинский кабинет;
- помещения охраны;
- гардероб, зоны временного размещения гардероба;
- санузлы;
- инвентарные

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		9

- буфет.

2 этаж:

- проходы к зрительским местам;
- пункты продажи еды и напитков
- VIP-ложа;
- архив;
- административные помещения;
- теннисный зал;
- раздевалльные;
- санузлы.

3 этаж:

- комментаторские;
- конференц-зал;
- пресс-холл;
- медицинский кабинет;
- массажный кабинет;
- зал борьбы;
- административные помещения;
- раздевалльные;
- санузлы.

4 этаж (технический):

- венткамера и технические помещения.

Помещения размещены в соответствии с функциональными процессами.

Спланирован организованный проход людей к зрительским местам, а также выход из сооружения. Имеются 2 основных и 2 дополнительных лестницы. По периметру расположены аварийные выходы.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
						10
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		

1.4 Конструктивное решение здания

Спортивный корпус

Выполняется по технологии «Хонко» как большепролетное бескаркасное здание с несущими стенами.

Стены выполняют из стальных волнистых профилированных листов фирмы «HONCO» – типовых структурных секций шириной 1000 мм, толщиной 1,367 мм и глубиной рифления 128 мм. Основное рифление обеспечивает общую стабильность секции при сжатии, изгибе или сдвиге. Меньшее второстепенное рифление обеспечивает местную устойчивость каждой части секции. [36]

В качестве конструкций перекрытия и покрытия большепролетной спортивной секции также принимают стальные волнистые профилированные листы – типовые структурные секций шириной 1000 мм, толщиной 1,897 мм. и глубиной рифления 128 мм. Кроме этого в покрытии применяются связевые элементы из С-образных холодногнутых профилей. Соединения всех конструктивных элементов здания выполняются на болтах. Утеплитель по покрытию «Хонко» – пенный наливной ISOVER PUN (KV-50), толщиной 300 мм.

Фундамент большепролетной спортивной секции – ленточный монолитный, шириной 1100 мм, высотой 1400 мм.

Административно – бытовой корпус

В качестве основной несущей системы административно-бытового корпуса и трибун принят монолитный железобетонный каркас, состоящий из несущих стен, колонн, балок и перекрытий, жестко сопряженных между собой и образующих единую пространственную конструкцию. Жесткость и геометрическая неизменяемость конструкции обеспечивается диафрагмами жесткости и стенами монолитных лестничных клеток.

Толщина монолитных перекрытий и покрытия принята - 200 мм.

Монолитные стены каркаса приняты толщиной - 200 мм.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		11

Монолитные колонны - квадратного сечения 400×400 мм. Шаг колонн – 6 м.

Монолитные колонны под трибуны 300×300 мм.

Монолитные балки - сечением 400х600 мм.

Фундамент – на естественном основании стаканного типа. Отметка нижних конца фундамента -2,650. Бетона класса В20. Высота подошвы фундамента – 600 мм. Защитный слой арматуры – 40 мм.

Лифтовая шахта размерами 3050 х 2450 мм. принята монолитной железобетонной по индивидуальному проекту.

Лестничные клетки, включая марши и площадки - монолитные железобетонные.

Внутренние стены выполняются из газобетонных блоков толщиной 200 мм.

Внутренние перегородки выполняются по системе KnaufC111, толщиной 100 мм.

1.5 Окна и двери

Окна и витражи в значительной мере определяют степень комфорта в здании и его архитектурно – художественную выразительность. Окна, витражи приняты из алюминиевого профиля с двухкамерным стеклопакетом с мягким селективным покрытием с приведенным сопротивлением теплопередаче не менее 0,65 м²×°С/Вт.

Размеры дверей приняты по [1], как внутренние внутри помещений, кабинетах так и наружные усиленные. Для обеспечения быстрой эвакуации все двери открываются наружу по направлению движения на улицу исходя из условий эвакуации людей из здания при пожаре. Наружные двери приняты из алюминиевого профиля по [2], стеклопакет двухкамерный с приведенным сопротивлением теплопередаче $R \geq 0,51 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт}$, стекло закаленное, полированное, тонированное. Для наружных дверей - коробки устраивают с порогами, а для внутренних дверей - без порога. Дверные

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		12

полотна навешивают на петлях (навесах), позволяющих снимать открытые настежь дверные полотна с петель - для ремонта или замены полотна двери. Во избежание нахождения двери в открытом состоянии или хлопанья устанавливаются специальные пружинные устройства, которые держат дверь в закрытом состоянии и плавно возвращают дверь в закрытое состояние без удара. Двери оборудуются ручками, защелками и врезными замками. Входные тамбурные двери выполнены из двухслойного штампованного алюминия рифленой поверхности. Коробки дверей выполняются из штампованных алюминиевых профилей с креплением анкерами к стенам.

1.6 Полы

Полы должны удовлетворять требованиям прочности, сопротивляемости износу, достаточной эластичности, бесшумности, теплопередаче. Покрытие пола в большепролетной спортивной секции здания принято из спортивной искусственной травы фирмы EURO GRASS M60.

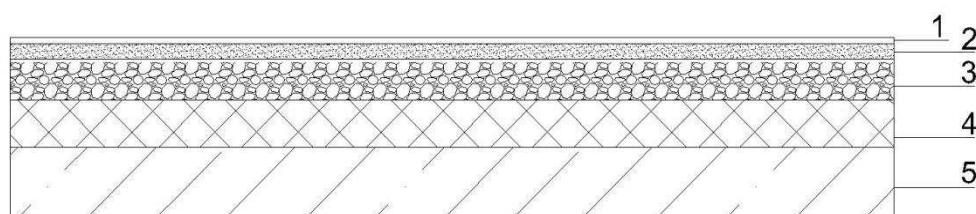


Рисунок 1.1- Состав пола, где: 1- искусственная трава EUROGRASSM60 с резиновым гранулятором, 2- кварцевый песок, 3- щебень, 4- экстр.пенополистерол, 5- монолитная ж/б плита.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		13

1.7 Внутренняя отделка

Коридоры:

потолок - подвесной потолок Armstrong Prima Cirrus ,
стены - штукатурка, шпаклевка, окраска акриловой краской,
полы - керамогранит на клею.

Разминочный зал:

потолок - подвесной потолок Armstrong Prima Cirrus ,
стены - штукатурка, шпаклевка, окраска акриловой краской,
полы - искусственная трава Euro Grass 60 M, засыпанная кварцевым песком и резиновым гранулятом.

Тренажерный зал:

потолок - подвесной потолок Armstrong Prima Cirrus ,
стены - штукатурка, шпаклевка, окраска акриловой краской,
полы - спортивное покрытие Regipol Compact.

Раздевальные:

потолок - подвесной потолок Armstrong ,
стены - штукатурка, шпаклевка, окраска акриловой краской,
полы - Regipol Compact.

Санузлы, душевые:

потолок - подвесной реечный,
стены - керамическая плитка,
полы - керамогранитная нескользящая плитка.

Администрация, офисные помещения:

потолок - подвесной потолок Armstrong ,
стены - штукатурка, шпаклевка, окраска акриловой краской,
полы – ламинат.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		14

1.8 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций здания

Производим теплотехнический расчет стены АБК.

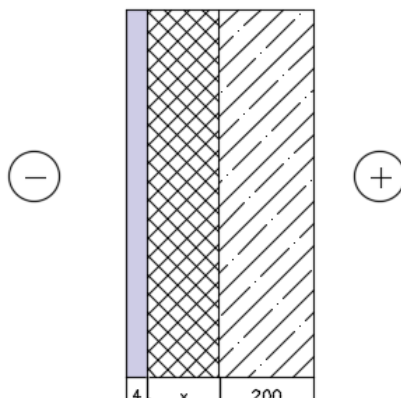


Рисунок 1.2 - поперечный разрез стены АБК

Таблица 1.2 – Характеристики материалов ограждающих конструкций

Наименование	Плотность ρ_0 , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ^{°C})	Толщина слоя δ , м	Термическое сопротивление $R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² °C/Вт
Железобетон	2500	1,7	0,20	0,117
Утеплитель Минеральная вата П-125	125	0,044	x	x/0,044
Фасадная панель алюминиевая	2600	260	0,004	0

По формуле 5.1 [6] определяем градусосутки отопительного периода

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

где $t_{int} = 20$ °C – расчетная средняя температура внутреннего воздуха, °C, принимаемая для холодного периода года (табл.1 [7]).

$z_{ht} = 223$ дн. - продолжительность относительного периода, сут, периода со среднесуточной температурой воздуха ниже или равно 8 °C (табл.3.1 [7]).

$t_{nt} = -7,9 \text{ }^\circ\text{C}$ – средняя температура наружного воздуха, $^\circ\text{C}$, период со средней суточной температурой воздуха ниже или равной $8 \text{ }^\circ\text{C}$ (табл.3.1 [7]).

$$D_d = (20 - (-7,9)) \cdot 223 = 6221,7 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче по формуле 1 [6]:

$$R_{req} = a \cdot D_d + b \quad (1.2)$$

где a, b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным табл.3[6] для соответствующих групп зданий.

$$a = 0,0003;$$

$$b = 1,2;$$

$$R_{req} = 0,0003 \cdot 6221,7 + 1,2 = 3,067 \text{ м}^2, \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Определяем приведенное сопротивление теплопередаче по формуле 5.4[6]:

$$R_0 = 1/\alpha_b + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 + 1/\alpha_n \quad (1.3)$$

где α_b – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по табл.4[6];

$$\alpha_b = 8,7 \text{ Вт}/\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C};$$

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций, принимаемые по табл.6[6];

$$\alpha_n = 23 \text{ Вт}/\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C};$$

$$R_0 = 1/8,7 + 0,20/1,7 + x/0,044 + 0,004/260 + 1/23 = 3,067$$

$$0,1149 + 0,117 + x/0,044 + 0 + 0,0435 = 3,067$$

$$x/0,044 = 2,792$$

$$x = 0,123 \text{ м} = 123 \text{ мм}$$

Принимаем $x = 150 \text{ мм}$.

Общая толщина стены равна:

$\delta_{общ} = 0,2 + 0,150 + 0,004 + 0,05 = 0,400 \text{ м}$, где $0,05$ толщина воздушной прослойки. Окончательно принимаем толщину стены 400 мм .

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		16

Производим теплотехнический расчет стены СК.

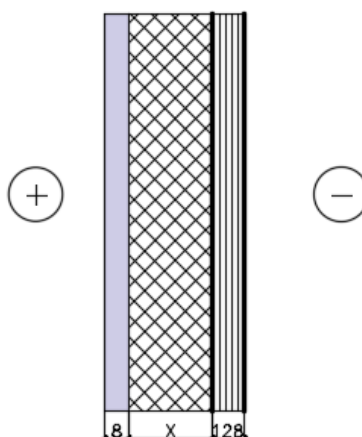


Рисунок 1.3 - поперечный разрез стены СК

Таблица 1.3 – Характеристики материалов ограждающих конструкций

Наименование	Плотность ρ_0 , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м ⁰ С)	Толщина слоя δ , м	Термическое сопротивление $R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² °С/Вт
Стальная секция	7700	50	0,002	0
Утеплитель Минеральная вата П-125	125	0,044	x	x/0,044
ЦСП	1100	0,15	0,008	0,54

По формуле 5.1 [6] определяем градусосутки отопительного периода

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

$t_{int} = 20$ °С – расчетная средняя температура внутреннего воздуха, °С, принимаемая для холодного периода года (табл.1 [7]).

$z_{ht} = 223$ дн. - продолжительность относительного периода, сут, периода со среднесуточной температурой воздуха ниже или равно 8 °С (табл.3.1 [7]).

$t_{nt} = -7,9 \text{ }^\circ\text{C}$ – средняя температура наружного воздуха, $^\circ\text{C}$, период со средней суточной температурой воздуха ниже или равной $8 \text{ }^\circ\text{C}$ (табл.3.1 [7]).

$$D_d = (20 - (-7,9)) \cdot 223 = 6221,7 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче по формуле 1 [6]:

$$R_{req} = a \cdot D_d + b$$

где a, b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным табл.3[6] для соответствующих групп зданий.

$$a = 0,0003;$$

$$b = 1,2;$$

$$R_{req} = 0,0003 \cdot 6221,7 + 1,2 = 3,067 \text{ м}^2, \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Определяем приведенное сопротивление теплопередаче по формуле 5.4[6]:

$$R_0 = 1/\alpha_b + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + \delta_3/\lambda_3 + \delta_4/\lambda_4 + 1/\alpha_n$$

где α_b – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по табл.4[6];

$$\alpha_b = 8,7 \text{ Вт}/\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C};$$

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций, принимаемые по табл.6[6];

$$\alpha_n = 23 \text{ Вт}/\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C};$$

$$R_0 = 1/8,7 + 0,002/50 + x/0,044 + 0,008/0,15 + 1/23 = 3,067$$

$$0,1149 + 0 + x/0,044 + 0,054 + 0,0435 = 3,067$$

$$x/0,044 = 2,854$$

$$x = 0,125 \text{ м} = 125 \text{ мм}$$

Принимаем $x = 150 \text{ мм}$.

Общая толщина стены равна:

$$\delta_{общ} = 0,002 + 0,150 + 0,008 + 0,05 = 0,210 \text{ м}, \text{ где } 0,05 \text{ толщина воздушной}$$

прослойки. Окончательно принимаем толщину стены 210 мм.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		18

1.9 Сейсмоустойчивость здания

Так как здание расположено в зоне с сейсмичностью 7 баллов, при его проектировании и возведении предусматривается ряд антисейсмических мероприятий согласно [8].

Конструкцией, воспринимающей горизонтальную сейсмическую нагрузку, служит каркас.

Пространственная жесткость каркаса административно – бытового корпуса, устойчивость обеспечивается жестким соединением стен и колонн с монолитными фундаментами, жесткостью самих стен и колонн, жесткостью дисков перекрытий здания жестко сопряженных со стенами и колоннами.

Конструкции спортивного корпуса работают как единый жесткий диск. Здания типа «Хонко» эксплуатируются в районах с сейсмичностью до 9 баллов включительно.

1.10 Противопожарные требования

Проектируемое здание относится к классу Ф2.1 функциональной пожарной опасности. В связи с этим при проектировании и строительстве должны быть предусмотрены меры по предупреждению возникновения пожара, обеспечению эвакуации людей, нераспространению огня.

При решении вопросов об обеспечении пожарной безопасности здания учитывались требования нормативных документов.

Здание футбольного манежа относится ко II степени огнестойкости согласно [9]. Класс пожарной опасности здания - С0 согласно требований (таблица 6.10[9]).

В процессе строительства необходимо обеспечить приоритетное выполнение противопожарных мероприятий (п. 4.5-4.6 [9]), предусмотренных проектом, разработанным в соответствии с действующими нормативными документами по пожарной безопасности и утвержденным в установленном порядке.

В процессе эксплуатации следует:

- обеспечить содержание здания и состояние строительных конструкций в

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
						19
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		

соответствии с требованиями проектной и технической документации на них;

- не допускать изменений конструктивных, объемно-планировочных и инженерно-технических решений без проекта, разработанного в соответствии с действующими нормативными документами по пожарной безопасности и утвержденного в установленном порядке.
- при проведении ремонтных работ не допускать применения конструкций и материалов, не отвечающих противопожарным требованиям.

Здание футбольного манежа оснащено автоматическими установками пожаротушения на базе роботизированных пожарных комплексов (АУП РПК с лафетными стволами).

Согласно требованиям пожарной безопасности для театрально-зрелищных и спортивных предприятий число непрерывных мест в ряду трибун при двусторонней эвакуации составляет не более 50. В соответствии с этим по всей длине трибуны устраивается 8 проходов. Ширина зрительского ряда устанавливается 1000 мм (при минимально допустимой 800 мм) Глубина установки сидений обеспечивает ширину прохода между рядами более 0,45 м.

Число возможных выходов при эвакуации людей – более 8.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		20

2 Конструктивная часть

2.1 Общее описание конструкций здания

Крытый футбольный манеж на 3000 мест в городе Абакане представляет собой сочетание большепролетного спортивного корпуса и 4-х этажного административно-бытового корпуса (четвертый этаж технический).

Административно – бытовой корпус представляет собой монолитное железобетонное каркасное здание с шагом колонн 6 м.

Спортивный корпус представляет собой сооружение типа HONCO длиной 135 м и шириной 86 м с одним пролетом. Общая высота здания – 28,730 м. Длина пролета конструкций HONCO – 86 м.

Основа здания типа HONCO – это стальные волнистые профилированные листы шириной один метр и глубиной рифления 128 мм, применяемые как основные несущие конструкции, как в стеновом ограждении, так и в покрытии. Главное рифление листа обеспечивает общую стабильность секции при сжатии, изгибе или сдвиге. Промежуточное второстепенное рифление обеспечивает местную устойчивость каждой главной секции.[36] В покрытии совместно применяются связевые и несущие элементы из С-образных холодногнутох профилей. Соединение конструктивных элементов здания между собой осуществляется на болтах.

Утеплитель стен – минеральная вата ISOVER, толщиной 150 мм, внутренняя обшивка – цементно-стружечная плита по обрешетке. Утеплитель покрытия – пенный наливной ISOVER PUN (KV-50), толщиной 300 мм.

Компоненты крытого футбольного манежа, за исключением структурных рамных элементов для стеновых проемов являются элементами холодной формовки. Все элементы здания соединены вместе болтами, сварка не требуется.

Кровля и потолок изготовлены из 8 секции, соединенных между собой внахлест тремя рядами болтов диаметром 10 мм.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		21

Несущие и торцевые стены изготовлены из 3 секций установленных вертикально. Секции соединяются между собой при помощи болтов внахлест. Внизу стеновые секции присоединяются к внешним и внутренним ведущим основаниям с помощью болтов (17 шт. на одну секцию). Внутреннее основание присоединяется к фундаментной стене с помощью анкерных болтов, расположенных на расстоянии 500 мм друг от друга.

Стеновые, кровельные и потолочные секции крепятся вдоль своих боков болтами диаметром 10 мм, расположенными на расстоянии 200 мм друг от друга.

Потолочные и кровельные секции соединяются между собой кровельной стропильной конструкцией, которая состоит из раскосов, соединительных фасонок и поперечных связей. Соединительные фасонки и раскосы располагается с шагом в 1 м на всю длину здания.

Раскосы – это структурный элементы холодной формовки шляпной формы, соединяются с фасонками с помощью болтов диаметром 16 мм.

Соединительные фасонки – структурный элемент холодной формовки формой «L», крепятся к кровельным и потолочным секциям с помощью болтов диаметром 10 мм, расположенных на расстоянии 200 мм друг от друга.

Поперечные связи – структурный элемент холодной формовки в форме «Z». Присоединяются по две штуки к фасонкам кровельных секций и по одной штуке к фасонкам потолочных секций.

Структурные кровельные секции, соединенные вместе, образуют кровельную мембрану. Таким же образом потолочная мембрана формируется из потолочных секций.

С обоих концов здания, кровельные и потолочные секции присоединяются к несущим стеновым секциям. Край секций предварительно обрезан, сформирован и перфорирован для данного соединения.

Секции торцевых стен присоединяются к бокам кровельных и потолочных секций. На уровне потолка потолочный соединитель

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		22

присоединен к потолочным секциям болтами диаметром 10 мм, расположенными на расстоянии 200 мм друг от друга, и к секциям торцевых стен 17 болтами диаметром 10 мм на ширину секции. На уровне кровли для соединения используются внутренние и внешние уголки.

Устойчивость панелей обеспечивается особенностями их структуры. Основное рифление обеспечивает общую стабильность секции при компрессии, сгибании или сдвиге; меньшее второстепенное рифление обеспечивает местную стабильность каждой части секции.

Устойчивость здания в целом обеспечивается системой фахверков и несущими стенами.

Внутренний металлокаркас (фахверковая система) – прокатные двутавры. Все металлоконструкции каркаса – заводского изготовления. Изготовление и монтаж конструкций выполняются в соответствии со [24] и [25].

Вертикальные нагрузки, переносимые системой кровельных конструкций передаются на несущие боковые стены, которые в свою очередь соединяются торцевыми стенами. [38]

Стены здания обеспечивают поперечную стабильность здания, противостоя горизонтальной поперечной силе от потолка. Стены и потолок здания выступают как диафрагма. Продольное смещение исключается за счет соединения потолочных секций с торцевыми. Потолок выступает в роли «жесткого диска». Потолочные и кровельные секции соединены с несущими и торцевыми стеновыми секциями по всему периметру. Торцевые стены работают как связи жесткости. [36], [38]

2.2 Материалы конструкций СК

Для несущих конструкций здания приняты следующие стали.

Секции потолка и кровли – сталь С345-3:

$R_y = 345 \text{ МПа}$,

$R_u = 450 \text{ МПа}$.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		23

Стеновые секции – сталь С285:

$$R_y = 275 \text{ МПа,}$$

$$R_u = 380 \text{ МПа.}$$

Распорки, фасонки и поперечные связи – сталь С255:

$$R_y = 255 \text{ МПа,}$$

$$R_u = 360 \text{ МПа}$$

Ветровые колонны и балки – сталь С345:

$$R_y = 345 \text{ МПа,}$$

$$R_u = 450 \text{ МПа.}$$

Болтовые соединения выполнены на болтах М10 и М16 по [26].
Физические характеристики материалов для стальных конструкций приняты в соответствии с таблицей Г.10 [14]

– плотность $\rho = 7850 \text{ кг/м}^3$;

– коэффициент линейного расширения $\alpha = 0,12 \cdot 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$;

– модуль упругости $E = 2,06 \cdot 10^5 \text{ МПа}$;

– модуль сдвига $G = 0,79 \cdot 10^5 \text{ МПа}$;

– коэффициент поперечной деформации (Пуассона) $\nu = 0,3$.

Конструкции комплекта быстровозводимых легких стальных конструкций для сборно-разборных зданий «HONCO» соответствуют требованиям ТУ 5284-003-02495282-04.

2.3 Расчетная схема здания

В качестве расчетной модели каркаса здания использована пространственная оболочечно-стержневая конечно-элементная модель (рисунок 2.1). При ее разработке были приняты следующие допущения:

1) В расчетную модель каркаса введены только несущие конструктивные элементы.

2) При определении усилий в элементах каркаса здания пренебрегались эффекты физической и геометрической нелинейности.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		24

3) Деформативность упругого грунтового основания в расчетах не учитывалась. Все опорные закрепления приняты абсолютно жесткими.

4) Реальные волнистые стальные листы в расчете рассматриваются как эквивалентные слоистые оболочки.

5) Последовательность возведения здания в расчете каркаса непосредственно не учитывалась.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		25

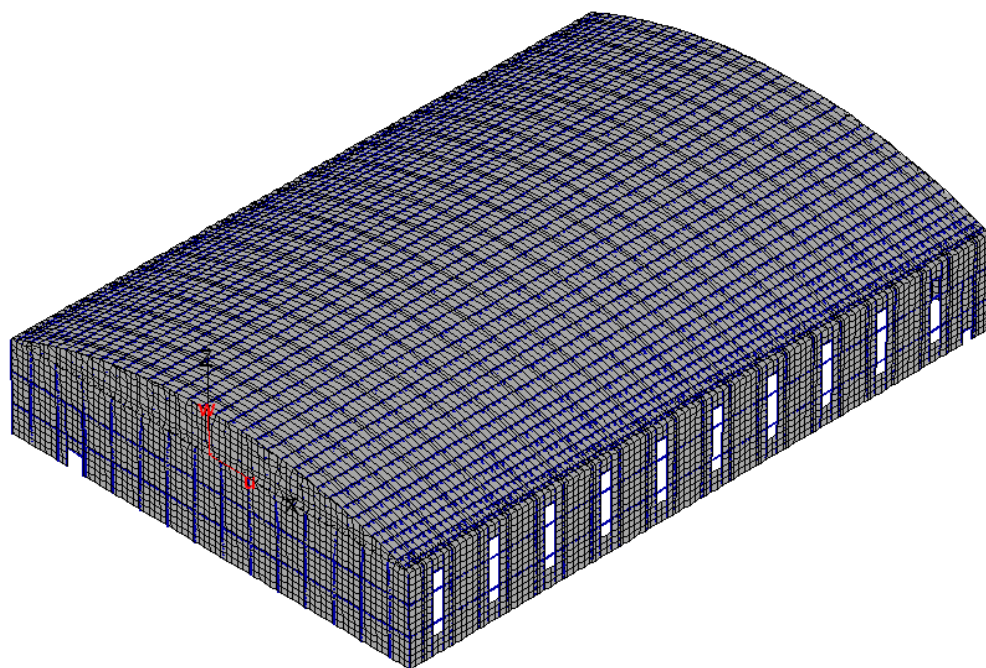
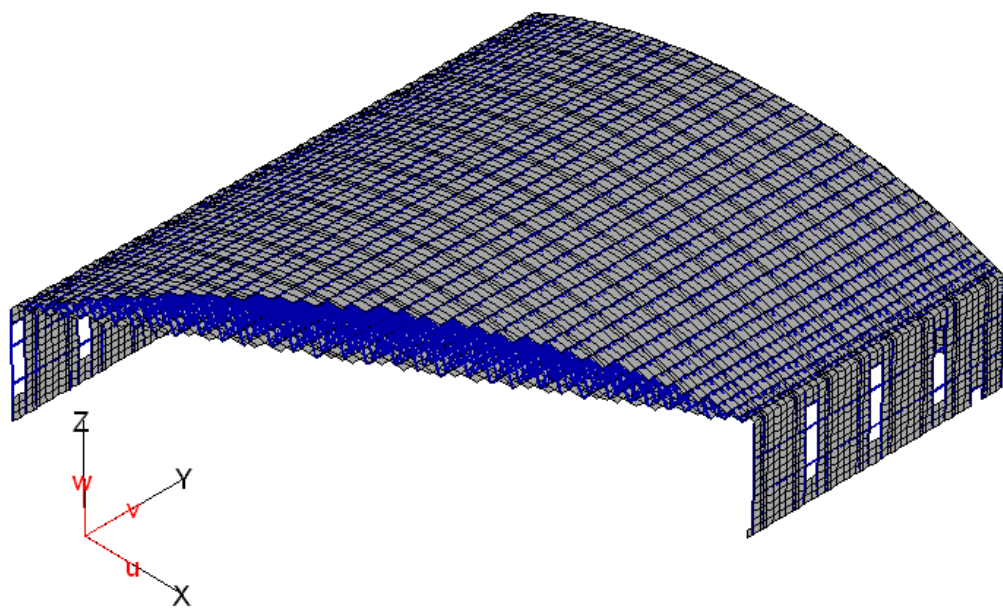
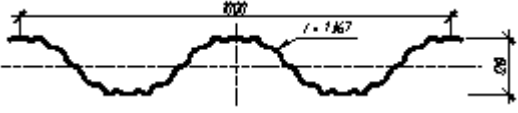
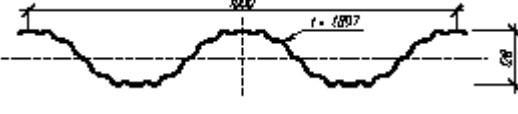
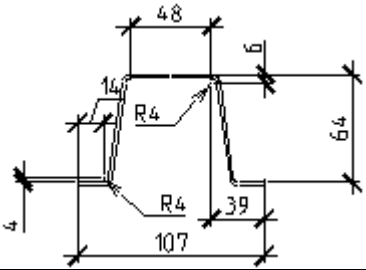
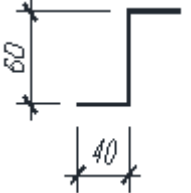
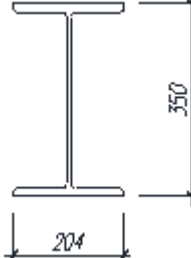



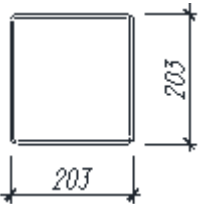
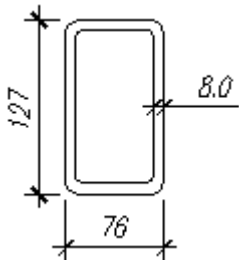
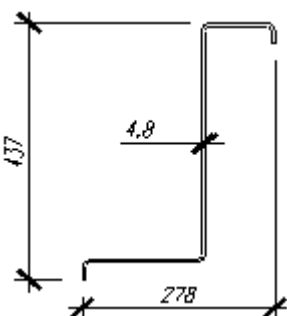
Рисунок 2.1 – Пространственная конечно-элементная модель здания

2.4 Геометрические характеристики элементов

Геометрические характеристики несущих конструкций здания приведены в таблице.

Таблица 2.1 – Геометрические характеристики несущих конструкций

Наименование элемента	Эскиз	$A (A_e)^*$, см ²	I_x , см ⁴	I_y , см ⁴	№ мат.
Стальная секция ($t = 1,367^{**}$ мм) (ТУ 5284-003-02495282-04)		17,46 (16,72)	397,7	–	13
Стальная секция ($t = 1,897^{**}$ мм) (ТУ 5284-003-02495282-04)		24,35 (24,35)	558,1	–	14
Распорки (ТУ 5284-003-02495282-04)		3,98	22,86	39,44	3
Поперечные связи (ТУ 5284-003-02495282-04)		2,67	18,07	8,71	2
Ветровые колонны W360×72 (AISC A 992)		91,0	20100	2140	8
Горизонтальные балки W150×22 (AISC A 992)		28,6	1210	387	4

Наименование элемента	Эскиз	$A (A_e)^*$, $см^2$	$I_x, см^4$	$I_y, см^4$	№ мат.
Угловые колонны РСС 203×203×6.4 (AISCА 992)		52,0	3577	3577	7
HSS 127×76×8.0 (AISCА 992)		29,29	558,1	255,7	5
Структурная перекладина Z 4.8		34,79	623	9504	6

Так как структурная секция имеет различные жесткости вдоль и поперек волн, то она моделируется как ортотропная оболочка.

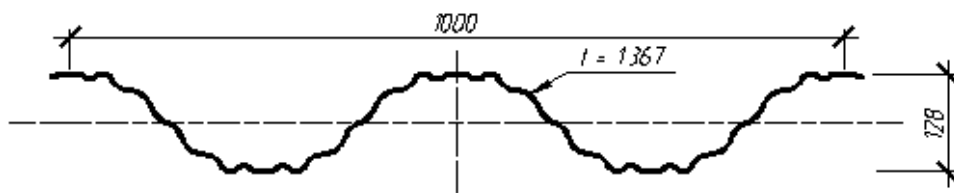


Рисунок 2.2 – Геометрические параметры стен

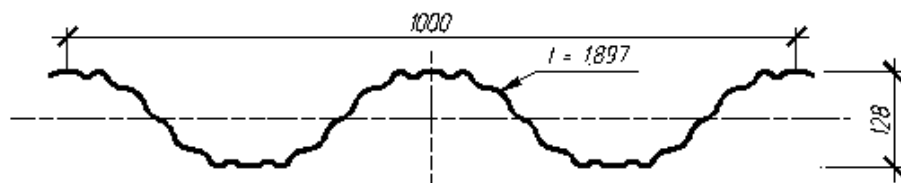


Рисунок 2.3 – Геометрические параметры потолка и кровли

2.5 Нагрузки, действующие на несущие конструкции здания

На несущие конструкции здания действуют постоянные (собственный вес, нагрузка от инженерных коммуникаций и утеплителя) и временные (временная нагрузка на чердачное перекрытие, снеговые, ветровые, температурные) нагрузки. Расчет нормативных и расчетных нагрузок приведен ниже.

Расчетные нагрузки умножаем на коэффициент надежности по ответственности. В соответствии с требованиями «Технического регламента о безопасности зданий и сооружений РФ» Федерального закона №384-ФЗ от 30 декабря 2009г. крытый манеж имеет нормальный уровень ответственности с коэффициентом надежности по ответственности $\gamma_n = 1,0$.

2.5.1 Постоянные нагрузки

В состав постоянной нагрузки включены собственный вес несущих конструкций, нагрузка от инженерных коммуникаций, нагрузка от утеплителя на стены (ISOVER, $t = 150$ мм, $\gamma = 3,17$ кг/м²), нагрузка от утеплителя на потолок (ISOVERPUH (KV-50), $t = 300$ мм, $\gamma = 50$ кг/м³).

Нагрузка от собственного веса стержневых элементов задается автоматически в соответствии с заданными плотностями. Для материалов стержней указана расчетная плотность $\rho = \rho_n \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n = 7,85 \cdot 1,05 \cdot 1,0 = 8,24$ т/м³. Сбор остальных постоянных нагрузок приведен в таблице 2.2

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		29

2.5.2 Снеговая нагрузка

Абакан относится к II снеговому району. Согласно таблицы 10.1 [11] расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² поверхности для II снегового района составляет $S_g = 1,0 \text{ кН/м}^2$. С учетом $\gamma_n = 1,0$ и $\gamma_f = 1,3$ – $S = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,3 = 1,3 \text{ кН/м}^2$.

Так как максимальный уклон кровли не превышает 30°, то рассматриваем кровлю как двухскатную. Принимаем три варианта загрузки согласно приложения Г.1 [11]

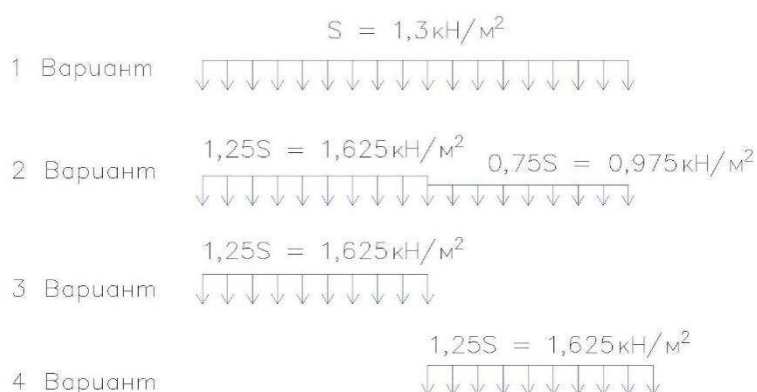


Рисунок 2.4– Схемы загрузки снеговой нагрузкой

2.5.3 Ветровая нагрузка

Нормативное значение ветровой нагрузки определялось по п. 11.1 [11] как сумма средней w_m и пульсационной w_p составляющих:

$$w = w_m + w_p$$

Средняя составляющая ветровой нагрузки определялась по формуле (11.2):

$$w_m = w_0 \cdot k(z_e) \cdot c$$

где w_0 – нормативное значение ветрового давления (III ветровой район, $w_0 = 0,38 \text{ кПа}$);

k – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте z_e (табл. 11.2, тип местности В – городская застройка);

z_e – эквивалентная высота, при $h < d \rightarrow z_e = h = 15 \text{ м}$ (п. 11.1.5);

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		31

Таблица 2.3 – Расчет ветровой нагрузки, действующей в поперечном направлении

	Участки	w_0 , кПа	k	c	w_m , кПа	ζ	v	w_p , кПа	w_n , кПа	γ_f	γ_n	w, кПа
боковая стена	A	0,38	0,75	-1,0	-0,285	0,99	0,74	-0,209	-0,494	1,4	1,0	-0,690
	B	0,38	0,75	-0,8	-0,228	0,99	0,74	-0,167	-0,395			-0,553
	C	0,38	0,75	-0,5	-0,143	0,99	0,74	-0,104	-0,247			-0,336
наветренная стена	D	0,38	0,75	0,8	0,228	0,99	0,6	0,135	0,363			0,508
подветренная стена	E	0,38	0,75	-0,5	-0,143	0,99	0,6	-0,085	-0,227			-0,318
покрытие	1	0,38	0,75	-1,2	-0,342	0,99	0,57	-0,193	-0,535			-0,749
	2	0,38	0,75	-0,8	-0,228	0,99	0,57	-0,129	-0,357	-0,500		
	3	0,38	0,75	-0,4	-0,114	0,99	0,57	-0,064	-0,178	-0,249		

Таблица 2.4 – Расчет ветровой нагрузки, действующей в продольном направлении

	Участки	w_0 , кПа	k	c	w_m , кПа	ζ	v	w_p , кПа	w_n , кПа	γ_f	γ_n	w, кПа
боковая стена	A	0,38	0,88	-1,0	-0,334	0,91	0,72	-0,219	-0,553	1,4	1,0	-0,774
	B	0,38	0,88	-0,8	-0,268	0,91	0,72	-0,175	-0,443			-0,620
	C	0,38	0,88	-0,5	-0,167	0,91	0,72	-0,110	-0,277			-0,388
наветренная стена	D	0,38	0,88	0,8	0,268	0,91	0,69	0,168	0,435			0,609
подветренная стена	E	0,38	0,88	-0,5	-0,167	0,91	0,69	-0,105	-0,272			-0,380

Сбор и назначение ветровой нагрузки ПК STARK_ES выполняет автоматически.

2.5.4 Приложение нагрузок

Все нагрузки заданы как равномерно-распределенные.

Нагрузка от собственного веса структурных панелей приложена в виде равномерно-распределенной вертикальной нагрузки по поверхности каждого

					ДП – 08.05.01. ПЗ				Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата					33

элемента. Нагрузка от собственного веса стержневых элементов задается автоматически в соответствии с заданными плотностями. Для материалов стержней указана расчетная плотность $\rho = 8,24 \text{ т/м}^3$. Для материалов, используемых для описания структурных секций, во избежание повторного учета собственного веса задана нулевая плотность.

Нагрузка от веса утеплителя приложена к элементам потолка и стен.

Нагрузка от веса инженерных коммуникаций и полезная нагрузка от людей приложена к элементам потолка.

Снеговая нагрузка приложена в виде распределенной к элементам кровли.

Ветровые нагрузки приложены к вертикальным стенам и кровле.

Внешнее температурное воздействие задано для стеновых панелей, панелей кровли и раскосов стропильной системы. Внутреннее температурное воздействие задано для потолочных секций.

Формируем семь загрузок:

- 1) Собственный вес несущих конструкций.
- 2) Прочие постоянные нагрузки (вес утеплителя и инженерных коммуникаций)
- 3) Временная нагрузка на потолок.
- 4) Снеговая нагрузка на левую часть крыши.
- 5) Снеговая нагрузка на правую часть крыши.
- 6) Ветер в продольном направлении.

Ветер в поперечном направлении (слева).

2.5.5 Сочетание нагрузок

Сочетания нагрузок, действующих на несущие конструкции, включали в себя нагрузку от собственного веса покрытия, веса утеплителя, веса инженерных коммуникаций, полезную нагрузку от людей в зоне межферменного пространства, 4 варианта снеговой нагрузки, 2 варианта ветровой нагрузки, 2 варианта температурного воздействия.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		34

Рассмотрим несколько основных сочетаний нагрузок. В соответствии с п. 6.4 [11] для основных сочетаний необходимо использовать следующие значения коэффициентов сочетания кратковременных нагрузок

$$\psi_{11} = 1,0; \psi_{12} = 0,9; \psi_{13} = \psi_{14} = \dots = 0,7,$$

где ψ_{11} – коэффициент сочетания, соответствующий основной по степени влияния кратковременной нагрузке;

ψ_{12} – коэффициент сочетания, соответствующий второй по степени влияния кратковременной нагрузке;

ψ_{13}, ψ_{14} – коэффициенты сочетания для остальных кратковременных нагрузок.

Таблица 2.5 – Комбинации (сочетания) нагрузок

Номер	НГ-1	НГ-2	НГ-3	НГ-4	НГ-5	НГ-6	НГ-7
К-1	1	1	0.7	1	1	0	0
К-2	1	1	0.7	1	0.7	0	0
К-3	1	1	0	0	0	1	0
К-4	1	1	0.7	0.9	0.9	1	0
К-5	1	1	0.7	0.9	0.9	0	1

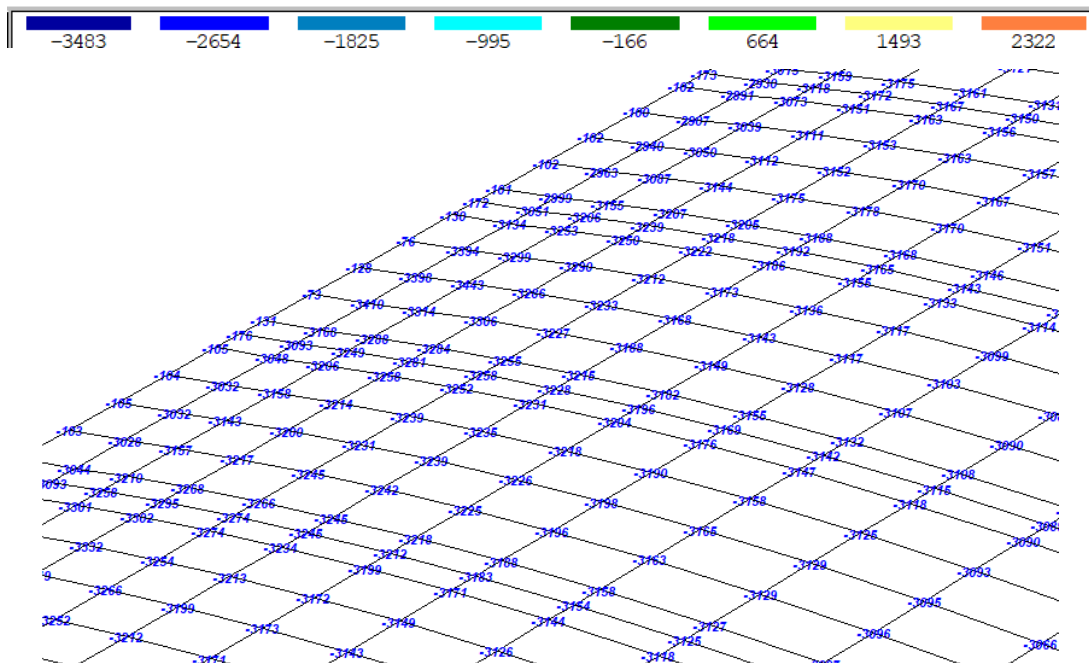
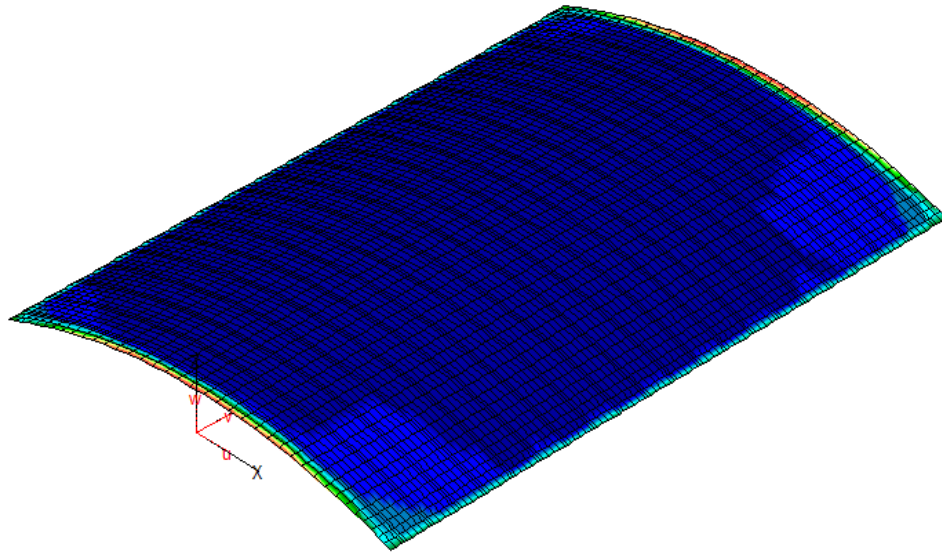


Рисунок 2.6 – Напряжения в тангенциальном направлении крыши при наиболее опасном нагружении, $\text{кН}\cdot\text{м}/\text{м}^2$ (комбинация 2)

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		37

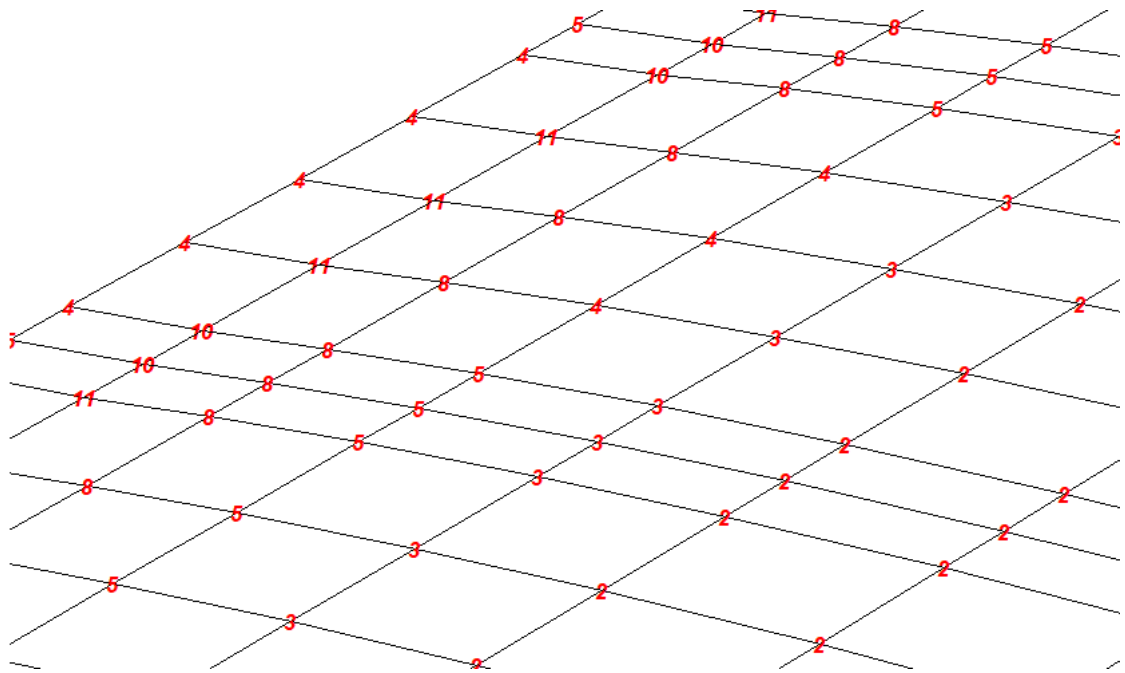
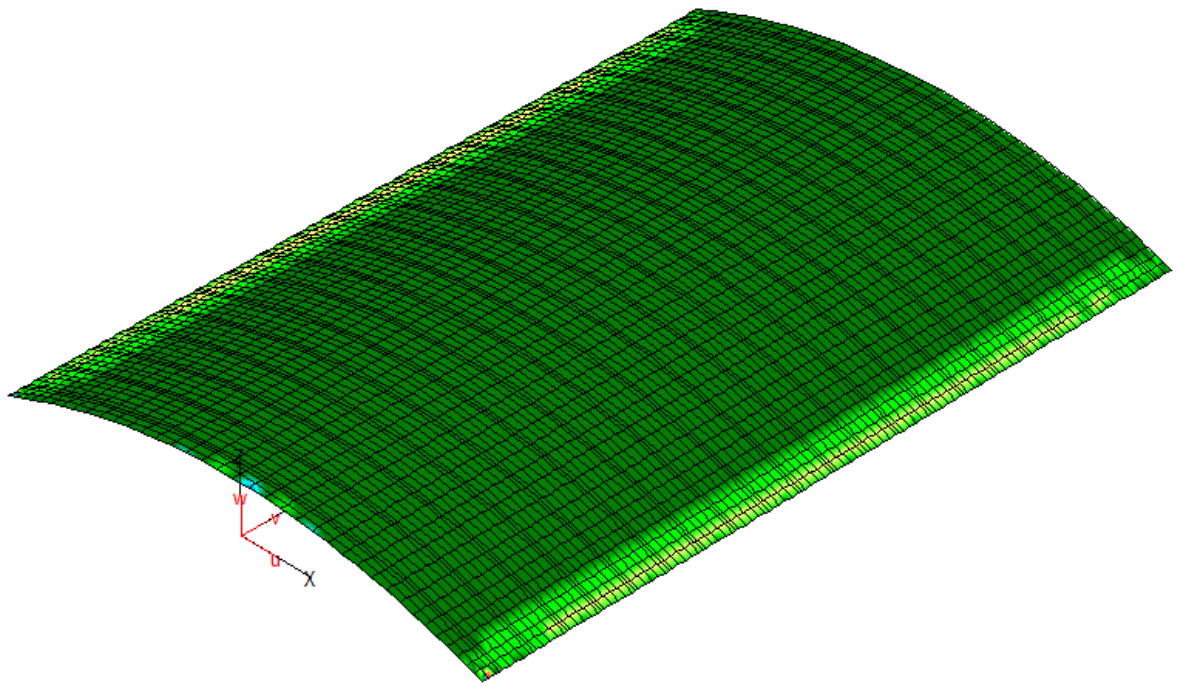


Рисунок 2.7 – Изгибающие моменты в тангенциальном направлении крыши при наиболее опасном нагружении, kH/m^2 (комбинация 2)

Расчет на устойчивость

Для опорного участка имеем

$$e = M/N = 1100/445,82 = 2,46 \text{ см}$$

$$m = \frac{e \cdot A}{W} = \frac{2,46 \cdot 24,35}{87,2} = 0,688 \text{ см}$$

$$m_{ef} = \eta \cdot m = 1,0 \cdot 0,688 = 0,688 \text{ см}$$

$$\bar{\lambda} = \lambda \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 31,7 \cdot \sqrt{\frac{345}{206000}} = 1,29$$

По табл. Д.3 [14] определяем $\varphi_e = 0,749$.

$$N / (\varphi_e \cdot A_e \cdot R_y \cdot \gamma_c) = 445,82 / (0,749 \cdot 24,35 \cdot 34,5 \cdot 0,9) = 0,79 < 1.$$

Устойчивость кровельных панелей обеспечена.

2.6.2 Расчет соединения кровельных панелей

Нагрузка, приходящая на одну панель $N = 445,82 \text{ кН}$ (см. п. 2.6.1).

Кровельные панели соединяются между собой внахлест тремя рядами болтов диаметром 10 мм, по 16 болтов в каждом ряду. Общее количество болтов – 48. Таким образом, на один болт приходится нагрузка равная $445,82/48 = 9,28 \text{ кН}$.

Несущая способность одного болта

$$N_b = R_{bp} d t \gamma_b \gamma_c = 1,35 \cdot 45 \cdot 1,0 \cdot 0,1897 \cdot 0,9 \cdot 1 = 10,4 \text{ кН} > 9,28 \text{ кН}$$

Прочность трех рядов болтов на смятие обеспечена.

2.6.3 Расчет секции потолка

Материал: сталь С345-3 [27] $R_y = 345 \text{ МПа}$, $R_u = 450 \text{ МПа}$, $\gamma_c = 0,90$.

Геометрические характеристики поперечного сечения:

Лист $t = 1,897 \text{ мм}$; $A = 24,35 \text{ см}^2$; $A_c = 24,35 \text{ см}^2$; $I_x = 558,1 \text{ см}^4$; $W_x = 87,2 \text{ см}^3$; $i_x = 4,73 \text{ см}$.

Наиболее опасным нагружением для потолка является комбинация 2 (см. таблицу 2.5). Усилия в элементе для полосы конструкции шириной 1 м (рисунки 2.8, 2.9):

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		39

$$N = 3790,5 \cdot 0,128 = 485,2 \text{ кН};$$

$$M = 6,5 \text{ кН}\cdot\text{м}.$$

Расчет на прочность:

$$N/A + M_x/W_x = 485,2/24,35 + 650/87,2 = 27,4 \text{ кН/см}^2 < R_y \gamma_c = 31,1 \text{ кН/см}^2$$

Определение гибкости:

На опасном участке расстояние между фасками составляет 1 м.

Гибкость с учетом доп. дополнительных элементов конструкций:

$$\lambda = l_{ef} / i = 100/4,73 = 21,2 < \lambda_u = 300.$$

2.6.4 Расчет соединения потолочных панелей

Нагрузка, приходящая на одну панель $N = 485,2 \text{ кН}$ (см. п. 2.6.1).

Принимаем соединение потолочных панелей между собой внахлест четырьмя рядами болтов диаметром 10 мм, по 16 болтов в каждом ряду. Общее количество болтов – 64. На один болт приходится нагрузка равная $485,2/64 = 7,6 \text{ кН}$.

Несущая способность одного болта

$$N_b = R_{bd} A_t \gamma_b \gamma_c = 1,35 \cdot 45 \cdot 1,0 \cdot 0,1897 \cdot 0,9 \cdot 1 = 10,4 \text{ кН} > 7,6 \text{ кН}$$

Прочность болтов на смятие обеспечена.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		40

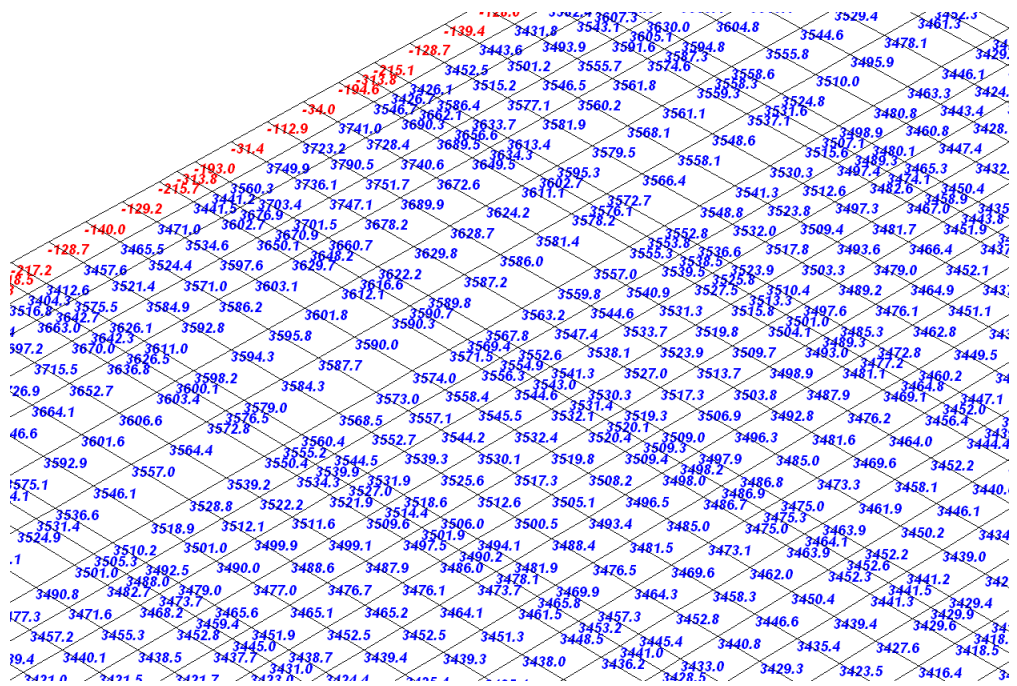
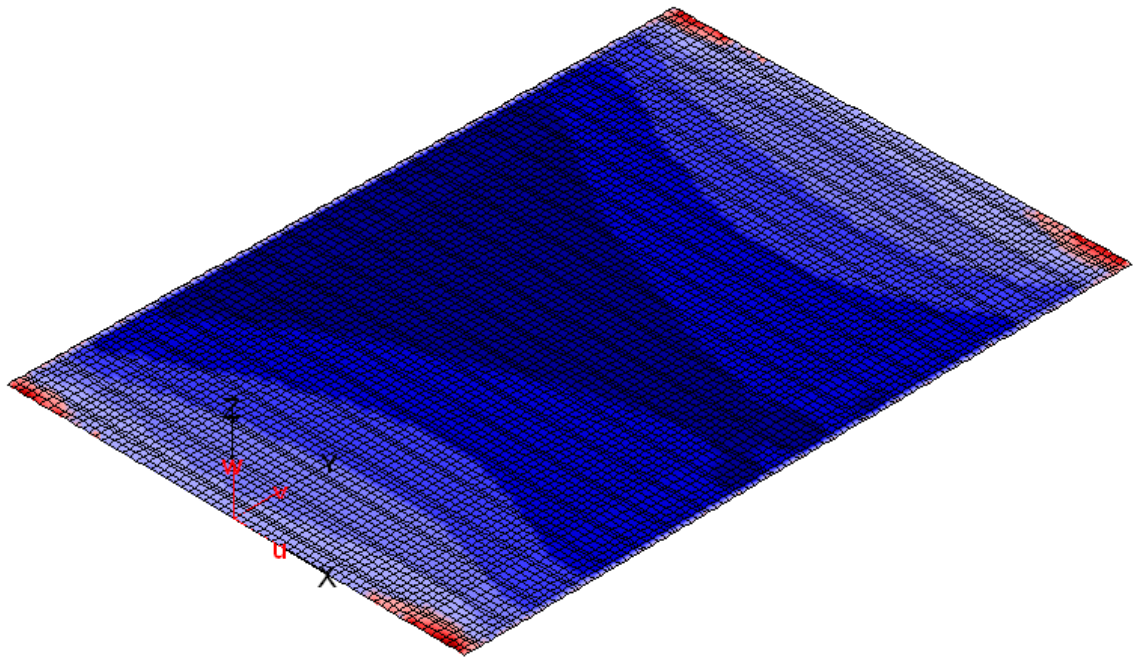


Рисунок 2.8 – Напряжения в поперечном направлении потолка при наиболее опасном нагружении, кН/м² (комбинация 2)

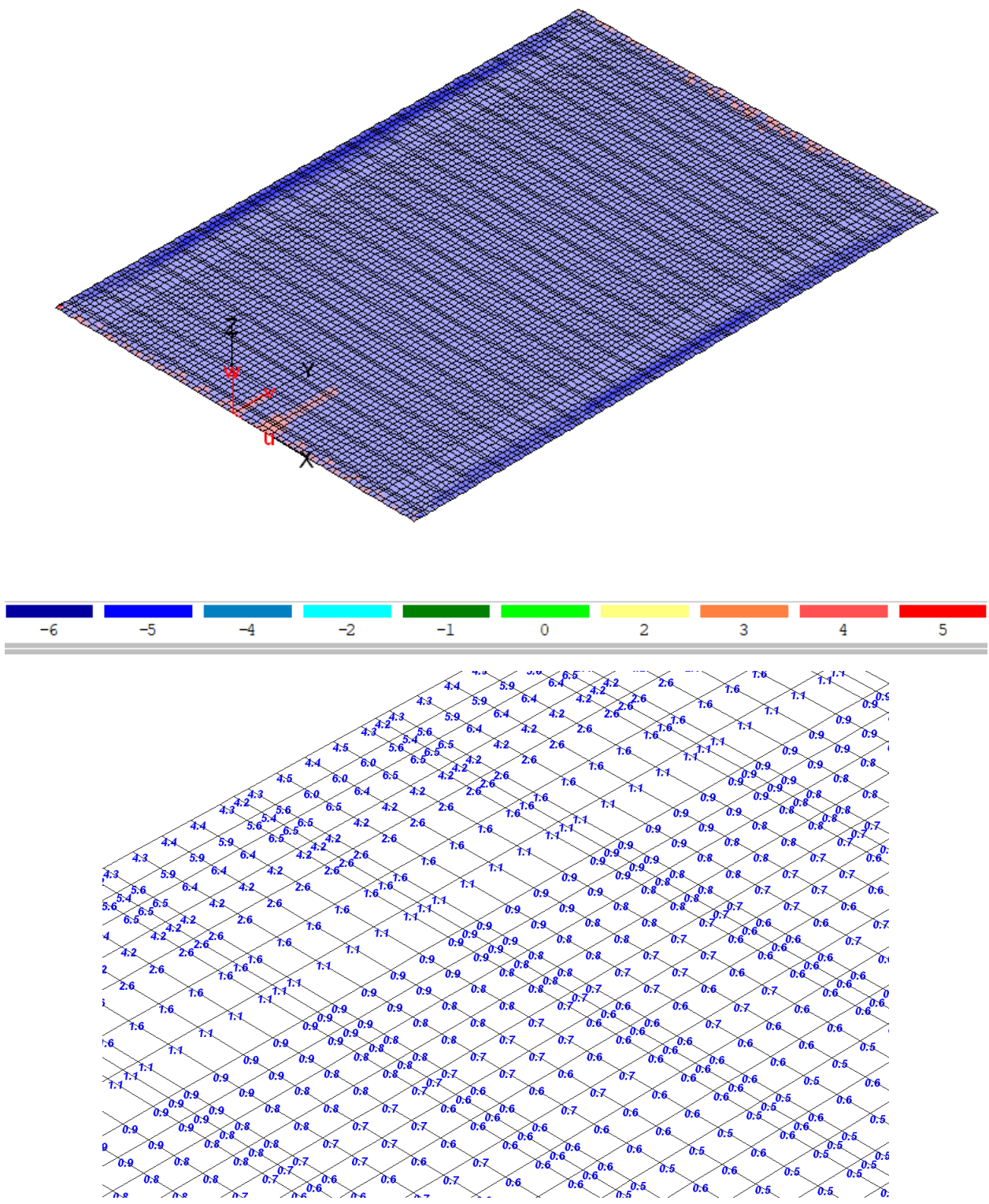


Рисунок 2.9 – Изгибающие моменты в поперечном направлении потолка при наиболее опасном нагружении, $\text{kH}\cdot\text{m}/\text{m}^2$ (комбинация 2)

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		42

2.6.5 Проверка прогибов потолочных секций

Максимальный прогиб потолочных секций составил $f = 20,9$ см, что меньше предельно допустимого значения $[f] = L/300 = 7200/300 = 24$ см (таблица Е.1 [11]).

2.6.6 Расчет несущей стеновой секции

Материал: сталь С285 [27] $R_y = 275$ МПа, $R_u = 380$ МПа, $\gamma_c = 0,95$.

Геометрические характеристики поперечного сечения:

Лист $t = 1,367$ мм; $A = 17,46$ см²; $A_c = 16,72$ см²; $I_x = 397,7$ см⁴; $W_x = 62,6$ см³; $i_x = 4,77$ см.

В вертикальном направлении эквивалентная толщина составляет 128,0 мм.

Наиболее опасными для стены является комбинации 2 (см. таблицу 2.5). Расчетные усилия в вертикальном направлении по оси s для полосы конструкции шириной 1 м (рисунки 2.10, 2.11) составляют:

$$N_{\max} = -1394 \cdot 0,128 = -178,4 \text{ кН};$$

$$M_{\text{соот}} = 4,1 \text{ кН}\cdot\text{м}.$$

Расчет на прочность.

$$N/A + M_x/W_x = 178,4/16,72 + 410/62,6 = 17,2 \text{ кН/см}^2 < R_y \gamma_c = 26 \text{ кН/см}^2$$

Определение гибкости:

Гибкость с учетом дополнительных элементов конструкций:

$$\lambda = l_{\text{ef}} / i = 500/4,77 = 104,8 < \lambda_u = 135,1,$$

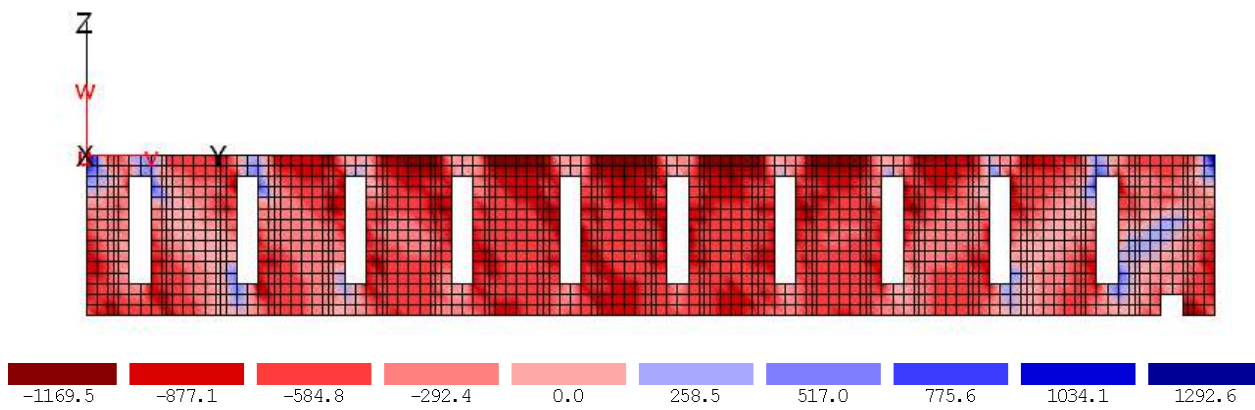
где λ_u – предельная гибкость;

$$\lambda_u = 180 - 60 \cdot \alpha = 180 - 60 \cdot 0,748 = 135,1;$$

$$\alpha = \frac{N}{\varphi \cdot A_e \cdot R_y \cdot \gamma_c} = 178,4 / (0,519 \cdot 16,72 \cdot 275 \cdot 1) = 0,748;$$

φ – принимается по таблице Д.3 [14]

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		43



1699.2	169.2	-189.4	-515.8	-154.7	-100.1	147.5	378.4	-1339.0	-1339.7	-1343.1	-1387.1	189.4	1547.5	-177.9	-523.0	-174.4	-1039.1
1997.9	397.9	-396.0	-146.9	-290.4	-939.1	119.3	1248.0	-1277.6	-1288.7	-1281.2	-1257.2	1199.8	3378.3	-354.2	-152.1	-344.0	-970.8
915.7	15.7	-751.6	237.8	-566.4	-887.8	92.3	998.0	-1134.6	-1185.8	-1140.2	-1018.0	15.9	908.5	-674.8	233.9	-657.5	-904.8
3758.0	1014.9			-733.5	-646.7	83.3	771.4	-1002.9	-1049.8	-1011.4	-896.8	25.7	19.0	-894.5		-874.0	-708.2
2764.2	900.0			-758.1	-733.3	37.6	63.3	-905.6	-917.4	-923.1	-905.8	98.3	16.2	-841.2		-834.6	-804.8
88195.8	1046.7			-954.4	-1119.0	12.3	72.2	-813.5	-808.0	-837.7	-917.3	63.9	164.4	-1012.8		-1010.2	-1157.5
21012.2	922.8			-868.2	-872.3	88.3	12.8	-736.9	-710.7	-754.4	-842.0	20.3	96.5	-907.5		-907.5	-902.4

Рисунок 2.10 – Напряжения в вертикальном направлении стены, кН/м² (комбинация 2)

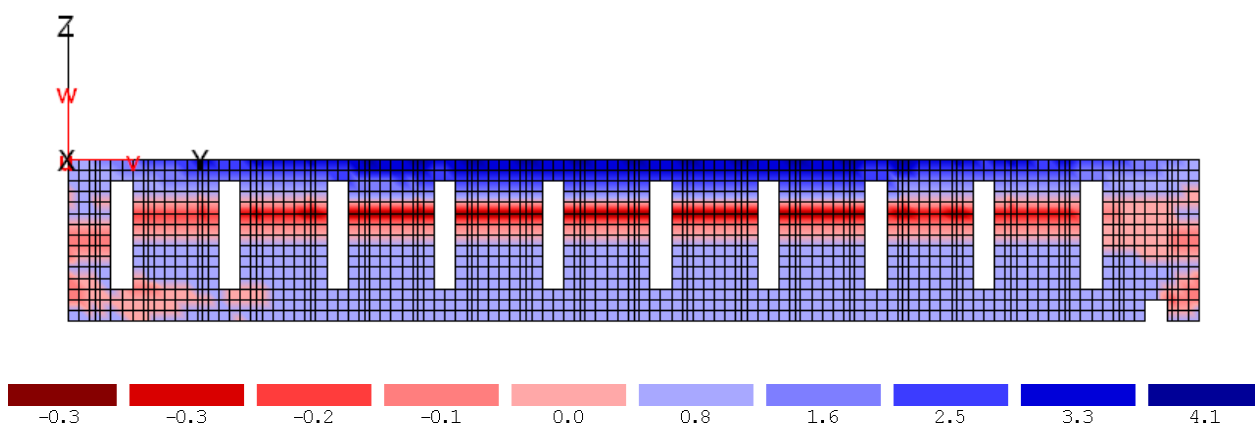


Рисунок 2.11 – Изгибающие моменты в вертикальном направлении стены, кН·м/м² (комбинация 2)

Расчет на устойчивость

Комбинация 2:

$$e = M/N = 410/178,4 = 2,30 \text{ см}$$

$$m_{ef} = \frac{e \cdot A}{W} = \frac{2,30 \cdot 16,72}{62,6} = 0,619$$

$$\bar{\lambda} = \lambda \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 105,7 \cdot \sqrt{\frac{275}{206000}} = 3,86$$

По табл. Д.3 [14] $\varphi_e = 0,392$.

$$N / (\varphi_e \cdot A_e \cdot R_y \cdot \gamma_c) = 178,4 / (0,392 \cdot 16,72 \cdot 27,5 \cdot 1) = 0,98 < 1.$$

Устойчивость стеновых панелей обеспечена.

2.6.7 Расчет соединения стеновых панелей

Нагрузка, приходящая на одну панель $N = 178,4$ кН (см. п. 2.6.6).

Стеновые панели соединяются между собой внахлест тремя рядами болтов диаметром 10 мм, по 16 болтов в каждом ряду. Общее количество болтов – 48. Таким образом, на один болт приходится нагрузка равная $178,4/48 = 3,72$ кН.

Несущая способность одного болта

$$N_b = R_{bpd} t \gamma_b \gamma_c = 1,35 \cdot 38 \cdot 1,0 \cdot 0,1519 \cdot 0,9 \cdot 1 = 7,0 \text{ кН} > 3,7 \text{ кН}$$

Прочность на смятие обеспечена.

2.6.8 Расчет поперечных связей (распорок)

Материал: сталь С255 [27] $R_y = 255$ МПа = $25,5$ кН/см², $R_u = 360$ МПа = $36,0$ кН/см², $\gamma_c = 0,75$.

Геометрические характеристики поперечного сечения:

$$A = 2,67 \text{ см}^2; I_x = 18,07 \text{ см}^4; I_y = 8,71 \text{ см}^4; W_x = 18,07/3 = 6,02 \text{ см}^4; I_y = 8,71 = 2,18 \text{ см}^4.$$

Определим необходимость учета редукиции для сечения поперечных связей. Рассмотрим элементы сечения.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		45

Расчет на прочность

Наиболее опасным нагружением является комбинация 5 (см. таблицу 2.5), соответствующая совместному действию постоянных и временных нагрузок на покрытие и ветровой нагрузки, действующей в поперечном направлении. Максимальные усилия в поперечных связях возникают на уровне кровли (рисунки 2.12, 2.13):

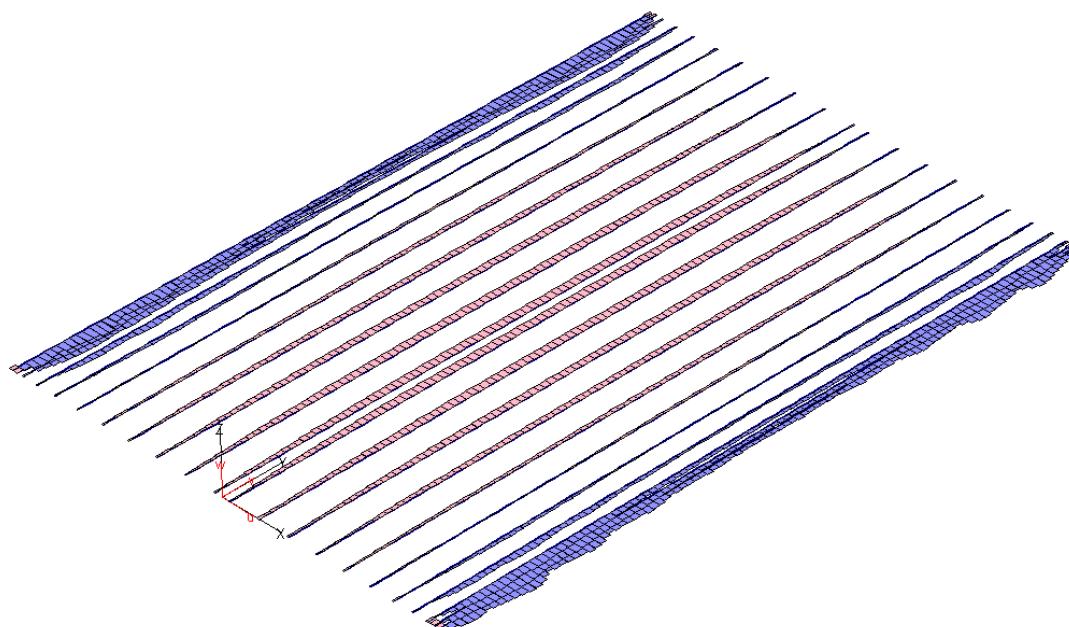
$$N_{\max} = 15,66 \text{ кН}, N_{\min} = -13,97 \text{ кН}.$$

Проверяем прочность связей:

$$N/A_e = 15,66/2,18 = 7,18 \text{ кН/см}^2 < R_y \gamma_c = 19,1 \text{ кН/см}^2$$

Прочность поперечных связей обеспечена.

Коэффициент использования по прочности 37,6%.



$$\text{Max } N = 13.98 \text{ кН}, \text{ Min } N = -7.14 \text{ кН}$$

Рисунок 2.12 – Продольное усилие в поперечных связях (распорках) на уровне потолка, кН/м² (комбинация 5)

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		47

2.7 Расчет центрально-сжатой монолитной колонны АБК

2.7.1 Выбор расчетной схемы. Определение нагрузок и усилий

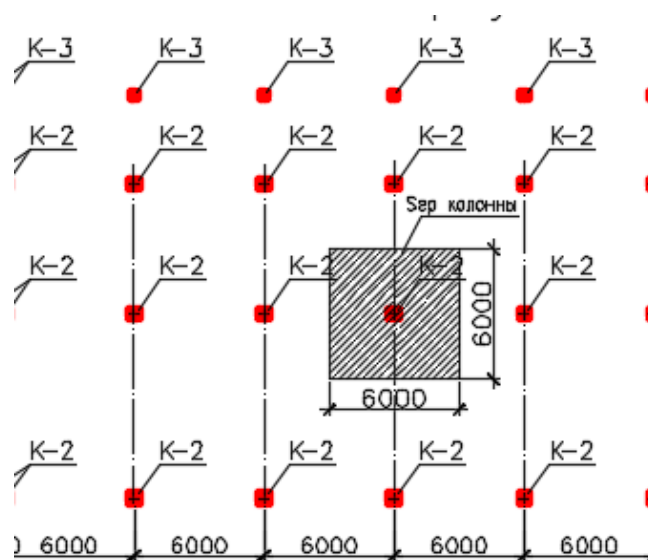


Рисунок 2.14 – Сбор нагрузок на центрально-сжатую колонну

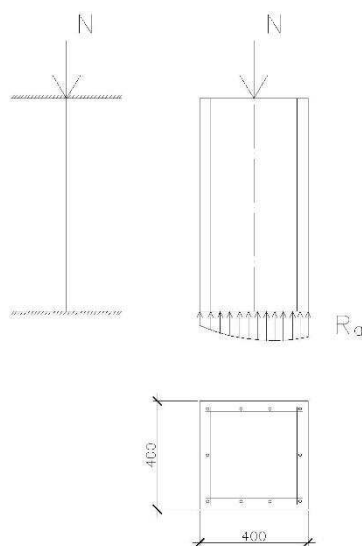


Рисунок 2.15 – Расчетная схема и предварительное сечение колонны

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		49

Таблица 2.6 – Сбор нагрузок на колонну

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, Н/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, Н/м ²
От покрытия:			
Постоянная:			
• Гравийное покрытие при $\delta = 0,04$ м, $\rho = 800$ кг/м ³ (приложение 3 [6]);	320	1,3 (таблица 1 [11])	416
• Техноэласт ЭКП 1 слой при $\delta = 0,0042$ м, $\rho = 1250$ кг/м ³ (приложение 3 [6]);	52,5	1,2 (таблица 1 [11])	63
• Техноэласт ЭПП 1 слой при $\delta = 0,004$ м, $\rho = 1250$ кг/м ³ (приложение 3 [6]);	49,5	1,2 (таблица 1 [11])	59,4
• Выравнивающая цементно-песчаная стяжка при $\delta = 0,03$ м, $\rho = 1800$ кг/м ³ (приложение 3 [6]);	171	1,3 (таблица 1 [11])	222,3
• Утеплитель – пенополистирол $\delta = 0,100$ м, $\rho = 100$ кг/м ³ (приложение 3 [6]);	100	1,2 (таблица 1 [11])	120
• Пенобетон $\delta = 0,420$ м, $\rho = 250$ кг/м ³ (приложение 3 [6]);	1050	1,1 (таблица 1 [11])	1155
• Пароизоляция – 1 слой рубероида $\delta = 0,04$ м, $\rho = 500$ кг/м ³ (приложение 3 [6]);	200	1,2 (таблица 1 [11])	240
• Ж/б монолитная плита $\delta = 0,2$ м, $\rho = 2500$ кг/м ³ ;	5000	1,1 (п.5.7 [11])	5500
• Ригель (по предварительному расчету)	625	1,1 (п.5.7 [11])	687,5
<u>Итого:</u>	7568		8383,2

Временная (снеговая) [2]:	1000	1,1	1100
в том числе кратковременная	700	(п.5.7 [11])	770
длительная (30%)	300		330
Всего от покрытия:	8568	–	9483,2
От перекрытия тех. этажа:			
Постоянная:			
Цементно-песчаная стяжка $\delta = 0,02$ м, $\rho = 1800$ кг/ м ³ (приложение 3 [6]);	360	1,3 (таблица 1 [11])	468
• Ж/б монолитная плита $\delta = 0,2$ м, $\rho = 2500$ кг/м ³ ;	5000	1,1 (таблица 1 [11])	5500
• Ригель (по предварительному расчету)	625	1,1 (п.5.7 [11])	688
<u>Итого:</u>	5985	–	6656
Временная:	4000	1,2	4800
в том числе кратковременная	1200	1,2	1440
длительная (70%)	2800	1,2	3360
Всего от перекрытия тех. этажа:	9985	–	11456
От перекрытия 2(3) этажа:			
Постоянная:			
• Керамогранит $\delta = 0,013$ м, $\rho =$ 2400 кг/м ³ ;	312	1,3 (таблица 1 [11])	405,6
Цементно-песчаная стяжка $\delta = 0,035$ м, $\rho = 1800$ кг/ м ³ (приложение 3 [6]);	630	1,3 (таблица 1 [11])	819
• Ж/б монолитная плита $\delta = 0,2$ м,	5000	1,1	5500

$\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$; • Ригель (по предварительному расчету)	625	(таблица 1 [11]) 1,1	687,5
<u>Итого:</u>	6567		7412,1
Временная:	4000	1,2	4800
в том числе кратковременная	1200	1,2	1440
длительная (70%)	2800	1,2	3360
Итого от перекрытия 2(3) этажа:	10567		12212,1

Сечение колонны предварительно принимаем $b_c \times h_c = 40 \times 40 \text{ см}$.
Расчетная длина колонн равна высоте этажа $l_0 = H_f = 4,29 \text{ м}$.

Собственный расчетный вес колонн на один этаж:

$$G_c = b_c h_c H_f \rho \gamma_f = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 4,29 \cdot 25 \cdot 1,1 = 18,9 \text{ кН.} \quad (2.3)$$

Подсчет расчетной нагрузки на колонну сведен в таблицу 2.2. Расчет нагрузки от покрытия и перекрытия выполнен умножением их значений по таблице 1 на грузовую площадь $A_c = 36 \text{ м}^2$, с которой нагрузка передается на 1 колонну:

$$N_c = (g + p)A_c . \quad (2.4)$$

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		53

Таблица 2.7 – Подсчет расчетной нагрузки на колонну

Этаж	Нагрузка от покрытия и перекрытия, кН		Собственный вес колонн, кН	Расчетная суммарная нагрузка, кН		
	длительная	кратковременная		длительная N_{ld}	кратковременная N_{cd}	полная (округлено) N_c
4	313,7	27,7	18,9	332,6	27,7	360,3
3	674,27	79,5	37,8	712,07	79,5	791,57
2	1375,76	131,3	56,7	1432,46	131,3	1563,76
1	1763,4	183,1	75,6	1839	183,1	2022,1

Класс бетона В20 тяжелый:

По 1 группе предельных состояний:

$R_b = 11,5$ МПа – расчетное сопротивление бетона на осевое сжатие (призменная прочность)(таблица 6.8 [12]);

$R_{bt} = 0,9$ МПа – расчетное сопротивление бетона на осевое растяжение (таблица 6.8 [12]);

По 2 группе предельных состояний:

$R_{bn} = R_{b,ser} = 15,0$ МПа – нормативное и расчетное сопротивления бетона для предельных состояний на осевое сжатие (таблица 6.7 [12]);

$R_{btn} = R_{bt,ser} = 1,40$ МПа – нормативное и расчетное сопротивления бетона для предельных состояний на осевое растяжение (таблица 6.7 [12]).

$E_b = 27,5 \cdot 10^3$ МПа – начальный модуль упругости бетона при сжатии и растяжении с естественным твердением бетона (таблица 6.11 [12]);

Класс арматуры А 500 :

По 1 группе предельных состояний:

$R_s = 450$ МПа – расчетное сопротивление арматуры продольной (таблица 6.14 [12]);

$R_{sw} = 300$ МПа – расчетное сопротивление арматуры поперечной (таблица 6.15 [12]);

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		54

$R_{sc} = 450$ МПа – расчетное сопротивление арматуры сжатию (таблица 6.14 [12]).

2.7.2 Расчет колонны первого этажа

Усилия с учетом коэффициента надежности по назначению $\gamma_n = 0,95$ будут:
 $N = 2022,1 \cdot 0,95 = 1920,9$ кН, $N_{ld} = 1839 \cdot 0,95 = 1747,05$ кН (по таблице 2.2),
сечение колонны $b_c \times h_c = 40 \times 40$ см, бетон класса В20, $R_b = 11,5$ МПа,
арматура из стали класса А 400, $R_{sc} = 350$ МПа, $\gamma_{b2} = 0,9$ - коэффициент условий работы бетона (таблица 1.5 [13]).

Предварительно вычисляем отношение

$$N_{ld}/N = 1747,05 / 1920,9 = 0,9 ; \quad (2.5)$$

Гибкость колонны:

$$\lambda = l_0/h_c = 429/40 = 10,7 > 4, \quad (2.6)$$

Следовательно необходимо учитывать прогиб колонны;
эксцентриситет

$$e_a = h_c / 30 = 40/30 = 1,33 \text{ см}, \quad (2.7)$$

$$\text{а также не менее } l/600 = 429/600 = 0,715 \text{ см}; \quad (2.8)$$

принимаем большее значение $e_a = 1,33$ см; расчетная длина колонны $l = 429$ см $< 20h_c = 20 \cdot 40 = 800$ см, значит расчет продольной арматуры можно выполнить по формуле 2.95 [13].

Задаемся процентом армирования $\mu = 1\%$ (коэффициент $\mu = 0,01$) и вычисляем :

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		55

$$\alpha = \mu \frac{R_{sc}}{R_b \gamma_{b2}} = 0,01 \frac{450}{11,5 \cdot 0,9} = 0,434. (2.9)$$

При $N_{ld}/N = 0,9$ и $\lambda = l_0/h_c = 10,7$ по таблице 2.15 [13] коэффициенты $\varphi_b = 0,904$ и, полагая, что

$$A_{ms} < 1,3(A_s + A'_s)\varphi^r = 0,907, \quad (2.10)$$

а коэффициент φ по формуле 2.94 [13]

$$\begin{aligned} \varphi &= \varphi_b + 2(\varphi_r - \varphi_b)\alpha = 0,904 + 2(0,907 - 0,904)0,434 = 0,906 < \varphi_r \\ &= 0,907; \end{aligned}$$

Требуемая площадь сечения продольной арматуры по формуле 2.12[13]:

$$(A_s + A'_s) = \frac{N}{\varphi \gamma_s R_{sc}} - A \frac{R_b \gamma_{b2}}{R_{sc}} = \frac{1920900}{0,906 \cdot 1 \cdot 450 (100)} - 40 \cdot 40 \frac{11,5 \cdot 0,9}{450} = 10,3; (2.11)$$

принято конструктивно $8\emptyset 16A500$, $\sum A_s = 16,08 \text{ см}^2$ по приложению VI [10]; $\mu = (16,08/1225)100 = 1,31\%$, что больше ранее принятого $\mu = 1\%$.

Фактическая несущая способность сечения $b_c \times h_c = 400 \times 400 \text{ мм}$ по формуле [13]:

$$N_{fc} = \eta \varphi (R_b \gamma_{b2} A + \sum A_s R_{sc}) = 1 \cdot 0,906 [11,5 (100) \cdot 0,9 \cdot 1608 + 16,08 \cdot 450 (100)] = 2163,4 \text{ кН}; (2.12)$$

$N_{fc} = 2163,4 \text{ кН} > N = 2022,1 \text{ кН}$ – несущая способность сечения обеспечена.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

Поперечная арматура в соответствии с данными приложения VI[10] принята диаметром 12 мм класса А500 шагом 600 мм. Армирование колонны первого этажа показано на рисунке 2.4.

3. Основание и фундаменты

3.1 Оценка инженерно-геологических условий и свойств грунтов строительной площадки

Площадка под строительство футбольного манежа расположена в городе Абакане, по улице Авиаторов.

Строительная площадка представляет собой пустырь.

Климат района – I В.

Район по весу снегового покрова – II (карта 1 [11]).

Вес снегового покрова – $\rho=120 \text{ кг/м}^2$ (таблица 10.1 [11]).

Сейсмичность района, согласно СП 14.13330.2014[8] и с учетом инженерно-геологических изысканий составляет 7 баллов.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта - $d_{fn}=2,5 \text{ м}$.

По архивным данным, при проведении инженерно-геологических изысканий, грунтовые воды вскрыты на абсолютной отметке 242.

- Грунты ИГЭ – 1 - Почвенно-растительный слой, мощностью 0,18 м;
- Грунты ИГЭ – 2 - Галечниковый грунт, мощностью 3,82 м;
- Грунты ИГЭ – 3 - Суглинок мощностью 3 м и более.

3.2 Построение инженерно-геологического разреза

Согласно инженерно – геологическим изысканиям местности строим инженерно-геологический разрез района строительства.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		57

Геологический разрез

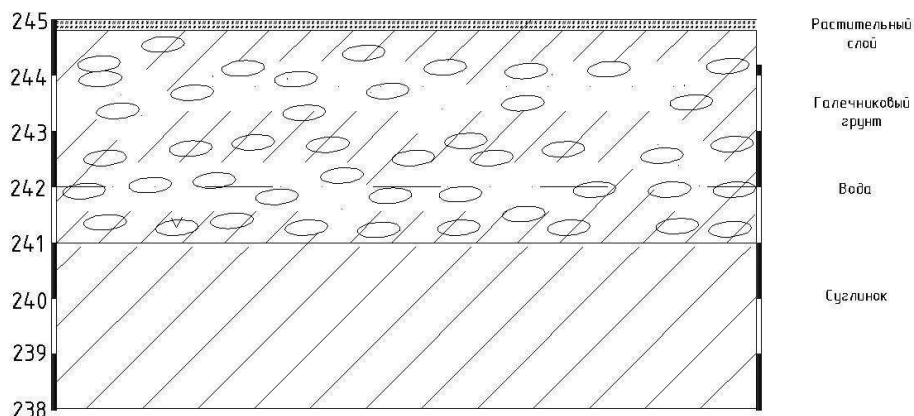


Рисунок 3.1 -Инженерно-геологический разрез

3.3 Физико-механические свойства грунтов

Таблица 3.1 – Физико-механические свойства грунтов

Наименование показателей	Слой грунтов	
	Галечниковый грунт	Суглинок
Плотность грунта ρ , г/см ³	2,25	1,89
Плотность частиц грунта ρ_s , г/см ³	2,69	2,68
Плотность сухого грунта ρ_d , г/см ³	1,94	1,6
Влажность природная W , %	0,16	0,18
Влажность на границе текучести W_L , %	-	0,26
Влажность на границе пластичности	-	0,16

(раскатывания) $W_p, \%$		
Удельный вес грунта $\gamma, \text{кН/м}^2$	22,5	18,9
Коэффициент пористости $e, \text{д.ед.}$	0,38	0,675
Показатель текучести $I_L, \text{д.е.}$	-	0,2
Степень влажности S_r	1,13	0,714
Удельное сцепление $C_n, \text{кПа}$	2	1,33
Угол внутреннего трения $\varphi_n, \text{град}$	43	24
Коэффициент относительной сжимаемости m_v МПа^{-1}	0,016	0,028
Модуль деформации $E, \text{Мпа}$	50	22
Расчетное сопротивление $R_0,$ кПа	600	400
Мощность слоя, м	4 и более	3

3.4 Вычисление расчетных характеристик грунтов

На основе заданных характеристик вычисляем производные характеристики грунта, определяем вид и состояние грунта в соответствии с [18]. Расчеты произведены в табличной форме (см. таблица 3.1).

Вычисленные характеристики получаем из данных по формулам:

1. Плотность сухого грунта: $\rho_d = \frac{\rho}{1 + W}, \text{т/м}^3 \text{ (3.1)}$

1) галечник: $\rho_d = 2,25 / (1 + 0,16) = 1,94 \text{ т/м}^3$

2) суглинок: $\rho_d = 1,89 / (1 + 0,18) = 1,6 \text{ т/м}^3$

2. Число пластичности: $J_p = W_L - W_p$ (3.2)

1) галечник: -

2) суглинок: $J_p = 0,26 - 0,16 = 0,10$

3. Показатель текучести: $J_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p}$ (3.3)

1) галечник: -

2) суглинок: $J_L = (0,18 - 0,16) / (0,26 - 0,16) = 0,2$

4. Коэффициент пористости: $e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d}$ (3.4)

1) галечник: $e = (2,69 - 1,94) / 1,94 = 0,38$

2) суглинок: $e = (2,68 - 1,6) / 1,6 = 0,675$

5. Степень влажности: $S_r = \frac{W \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w}$ (3.5)

1) галечник: $S_r = (0,16 \cdot 2,69) / (0,38 \cdot 1,00) = 1,13$

2) суглинок: $S_r = (0,18 \cdot 2,68) / (0,675 \cdot 1,00) = 0,714$

6. Удельный вес: $\gamma = \rho \cdot g$, кН/м³; (3.6)

1) галечник: $\gamma = 2,25 \cdot 10 = 22,5$

2) суглинок: $\gamma = 1,89 \cdot 10 = 18,9$

7. Коэффициент относительной сжимаемости $m_v = \frac{m_0}{1 + e}$, МПа⁻¹ (3.7)

1) галечник: $m_v = 0,022 / (1 + 0,38) = 0,016 \text{ МПа}^{-1}$

2) суглинок: $m_v = 0,047 / (1 + 0,675) = 0,028 \text{ МПа}^{-1}$

8. Модуль общей деформации: $E_0 = \frac{\beta}{m_v}$, МПа; $\beta_1 = 0,8; \beta_2 = 0,62$; (3.8)

1) галечник: $E_0 = 0,8 / 0,016 \text{ МПа}^{-1} = 50 \text{ МПа}$

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		60

2) суглинок: $E_0=0,62/0,028 \text{ МПа}^{-1}=22 \text{ МПа}$

9. Расчетное сопротивление R_0 принимаем по СП 22.13330.2016

1) галечник: $R_0 = 600 \text{ кПа}$

2) суглинок: $R_0 = 400 \text{ кПа}$

10. Угол внутреннего трения для расчета оснований по несущей

$$\text{способности: } \varphi_I = \frac{\varphi_n}{\gamma_g(\varphi)}; \quad (3.9)$$

1) галечник: $\varphi_I = 43^\circ / 1,5 = 28,6^\circ$

2) суглинок: $\varphi_I = 24^\circ / 1,5 = 16^\circ$

11. Сцепление для расчета оснований по несущей способности:

$$C_I = \frac{C_n}{\gamma_g(c)}, \text{ кПа; где } \gamma_g(c) = 1,5 \quad (3.10)$$

1) галечник: $C_I = 2 \text{ кН/м}^2 / 1,5 = 1,33 \text{ кПа}$

суглинок: $C_I = 3 \text{ кН/м}^2 / 1,5 = 2 \text{ кПа}$

3.5 Описание конструктивного решения здания

Конструктивное решение АБК футбольного манежа представляет собой 4-х этажное здание без подвала.

Конструктивная схема здания – полный каркас.

Размеры здания в плане - $L_1 \times L_2 = 135 \times 22 \text{ м}$.

Временная нагрузка на перекрытие $v = 4 \text{ кН/м}^2$ (таблица 8.3 [11]).

Подробнее конструктивное решение представлено в п. 2.1 соответствующей пояснительной записки.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		61

$\gamma_f > 1$ по первой группе предельных состояний и $\gamma_f = 1$ по второй группе пред. состояний.

Расчет оснований по деформациям производится на основное сочетание нагрузок, по несущей способности на основное и особое. Сбор нагрузок при предварительном определении размеров фундаментов производится до планир. отметки (здание без подвала) и до пола подвала (если здание с подвалом).

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок от покрытия, перекрытия и пола

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, Н/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, Н/м ²
От покрытия:			
Постоянная:			
• Гравийное покрытие при $\delta = 0,04$ м, $\rho = 800$ кг/м ³ (приложение 3 [6]);	320	1,3 (таблица 1 [11])	416
• Техноэласт ЭКП 1 слой при $\delta = 0,0042$ м, $\rho = 1250$ кг/м ³ (приложение 3 [6]);	52,5	1,2 (таблица 1 [11])	63
• Техноэласт ЭПП 1 слой при $\delta = 0,004$ м, $\rho = 1250$ кг/м ³ (приложение 3 [6]);	49,5	1,2 (таблица 1 [11])	59,4
• Выравнивающая цементно-песчаная стяжка при $\delta = 0,03$ м, $\rho = 1800$ кг/м ³ (приложение 3 [6]);	171	1,3 (таблица 1 [11])	222,3
• Утеплитель – пенополистирол $\delta = 0,100$ м, $\rho = 100$ кг/м ³ (приложение 3 [6]);	100	1,2 (таблица 1 [11])	120
• Пенобетон $\delta = 0,420$ м, $\rho = 250$ кг/м ³ (приложение 3 [6]);	1050	1,1 (таблица 1 [11])	1155
• Пароизоляция – 1 слой рублиройда	200	1,2 (таблица 1 [11])	240

$\delta = 0,04 \text{ м}, \rho = 500 \text{ кг/м}^3$ (приложение 3 [6]);		1,1	
• Ж/б монолитная плита $\delta = 0,2 \text{ м}, \rho = 2500 \text{ кг/м}^3$;	5000	(п.5.7 [11])	5500
• Ригель (по предварительному расчету)	625	1,1 (п.5.7 [11])	687,5
<u>Итого:</u>	7568		8383,2
Временная (снеговая) [2]:	1000	1,1 (п.5.7 [11])	1100
в том числе кратковременная	700		770
длительная (30%)	300		330
Всего от покрытия:	8568	—	9483,2
От перекрытия тех. этажа:			
Постоянная:			
Цементно-песчаная стяжка $\delta = 0,02 \text{ м}, \rho = 1800 \text{ кг/м}^3$ (приложение 3 [6]);	360	1,3 (таблица 1 [11])	468
• Ж/б монолитная плита $\delta = 0,2 \text{ м}, \rho = 2500 \text{ кг/м}^3$;	5000	1,1 (таблица 1 [11])	5500
• Ригель (по предварительному расчету)	625	1,1 (п.5.7 [11])	688
<u>Итого:</u>	5985	—	6656
Временная:	4000	1,2	4800
в том числе кратковременная	1200	1,2	1440
длительная (70%)	2800	1,2	3360
Всего от перекрытия тех. этажа:	9985	—	11456
От перекрытия 2(3) этажа:			

Постоянная: <ul style="list-style-type: none"> • Керамогранит $\delta = 0,013$ м, $\rho = 2400$ кг/м³; Цементно-песчаная стяжка $\delta = 0,035$ м, $\rho = 1800$ кг/м³(приложение 3 [6]); • Ж/б монолитная плита $\delta = 0,2$ м, $\rho = 2500$ кг/м³; • Ригель (по предварительному расчету) <p style="text-align: right;"><u>Итого:</u></p>	312 630 5000 625 6567	1,3 (таблица 1 [11]) 1,3 (таблица 1 [11]) 1,1 (таблица 1 [11]) 1,1 1,1 (п.5.7 [11])	405,6 819 5500 687,5 7412,1
Временная: в том числе кратковременная длительная (70%)	4000 1200 2800	1,2 1,2 1,2	4800 1440 3360
Итого от перекрытия 2(3) этажа:	10567		12212,1
От пола 1 этажа: Постоянная: <ul style="list-style-type: none"> • Керамогранит $\delta = 0,013$ м, $\rho = 2400$ кг/м³; Цементно-песчаная стяжка $\delta = 0,035$ м, $\rho = 1800$ кг/м³(приложение 3 [6]); • Экстр. пенополистирол $\delta = 0,29$ м, $\rho = 40$ кг/м³; • Ж/б монолитная плита $\delta = 0,2$ м, $\rho = 2500$ кг/м³; • Ригель (по предварительному расчету) <p style="text-align: right;"><u>Итого:</u></p>	312 630 116 5000 625	1,3 (таблица 1 [11]) 1,3 (таблица 1 [11]) 1,2 (таблица 1 [11]) 1,1 (таблица 1 [11]) 1,1 (п.5.7 [11])	405,6 819 139,2 5500 687,5

	6683	-	7551,3
Временная:	4000	1,2	4800
в том числе кратковременная	1200	1,2	1440
длительная (70%)	2800	1,2	3360
Итого от покрытия 1 этажа:	10683		12351,3

Сечение колонны предварительно принимаем $b_c \times h_c = 40 \times 40$ см.
 Расчетная длина колонн равна высоте этажа $l_0 = H_f = 4,29$ м.

Собственный расчетный вес колонн на один этаж:

$$G_c = b_c h_c H_f \rho \gamma_f = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 4,29 \cdot 25 \cdot 1,1 = 18,9 \text{ кН. (3.11)}$$

Подсчет расчетной нагрузки на фундамент сведен в таблицу 3.3. Расчет нагрузки от покрытия, перекрытия и колонн выполнен умножением их значений по таблице 1 на грузовую площадь $A_c = 36 \text{ м}^2$, с которой нагрузка передается на фундамент под колонну:

$$N_c = (g + p)A_c . \quad (3.12)$$

Таблица 3.3 – Сбор нагрузки на фундамент

Этаж	Нагрузка от покрытия и перекрытия, кН		Собственный вес колонн, кН	Расчетная суммарная нагрузка, кН		
	длительная	кратковременная		длительная N_{ld}	кратковременная N_{cd}	полная (округлено) N_c
4	313,7	27,7	18,9	332,6	27,7	360,3
3	674,27	79,5	37,8	712,07	79,5	791,57
2	1375,76	131,3	56,7	1432,46	131,3	1563,76
1	2156,36	183,1	75,6	2231,96	183,1	2415,06

3.7 Выбор типа фундамента

На основе анализа грунтовых условий и нагрузок на фундаменты принимаем вариант фундамента на естественном основании.

Разработка варианта фундамента ведется для наиболее нагруженного сечения – сечения под центральной колонной.

Нагрузка, действующие на фундамент в уровне обреза фундамента:

$$N_I = 2415,06 \text{ кН}$$

Заглубление фундамента от отметки пола не должна быть менее 0,5 м.

Расстояние от уровня пола 1-го этажа до подошвы фундамента 2,06 м.

Грунт под основание фундамента – галечник, характеристики приведены в табл. 3.1

Фундамент выполнен из тяжелого бетона В20.

Класс бетона В20 тяжелый:

По 1 группе предельных состояний:

$R_b = 11,5 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление бетона на осевое сжатие (призменная прочность)(таблица 6.8 [12]);

$R_{bt} = 0,9 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление бетона на осевое растяжение (таблица 6.8 [12]);

По 2 группе предельных состояний:

$R_{bn} = R_{b,ser} = 15,0 \text{ МПа}$ – нормативное и расчетное сопротивления бетона для предельных состояний на осевое сжатие (таблица 6.7 [12]);

$R_{btn} = R_{bt,ser} = 1,40 \text{ МПа}$ – нормативное и расчетное сопротивления бетона для предельных состояний на осевое растяжение (таблица 6.7 [12]).

$E_b = 27,5 \cdot 10^3 \text{ МПа}$ – начальный модуль упругости бетона при сжатии и растяжении с естественным твердением бетона (таблица 6.11 [12]);

Класс арматуры А500 без преднапряжения:

По 1 группе предельных состояний:

$R_s = 450 \text{ МПа}$ – расчетное сопротивление арматуры продольной (таблица 6.14 [12]);

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		67

$$R = \frac{\gamma_{C1} \cdot \gamma_{C2}}{k} \cdot [M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_g \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_g - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}]$$

$$(3.14) R = \frac{1,4 \cdot 1,1}{1,1} [0,44 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 22,5 + 6,76 \cdot 2,06 \cdot 22,5 + (6,76 - 1) \cdot 1,2 \cdot 22,5 + 8,88 \cdot 2] = 708,96$$

кН/м²,

где γ_{C1} и γ_{C2} – коэффициенты условий работы, принимаются по СП
таблица 3

$\gamma_{C1} = 1,4$ – для гравия

$\gamma_{C2} = 1,2$ – для сооружений с жесткой конструктивной схемой при
отношении длины сооружений к высоте $L / H = 132 / 22 = 6$.

$k = 1,1$, так как прочностные характеристики грунта (φ и c) определены
по таблице 1-3 СП [19]

M_{γ}, M_g, M_c – коэффициенты принимаемые по табл. 4 ($\varphi = 43^\circ$)

$M_{\gamma} = 0,44; M_g = 6,76; M_c = 8,88$

$k_z = 1$ – при ширине подошвы фундамента $b < 10$ м.

$\gamma_{II} = 22,5$ кН/м³ – усредненное значение удельного веса грунтов,
залегających ниже подошвы фундамента;

$\gamma'_{II} = 22,5$ кН/м³ – то же для залегających выше подошвы.

C_{II} – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегającego
непосредственно под подошвой фундамента, $C_{II} = 2$ кН/м²

d_1 – приведенная глубина заложения фундамента: $d_1 = 2,06$ м

где $\gamma_{cf} = 22$ кН/м³ – расчетное значение удельного веса конструкции пола.

Расстояние между отметками спланированной земли и
приведенным уровнем пола $d_g = 1,2$ м.

1) определяем фактическое давление на грунт под подошвой фундамента:

$$P_{cp} = \frac{N_{II} + G_{\phi, cp}}{A}, \quad (3.15)$$

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		69

Где:

$G_{ф.гр} = \gamma_{ср} \cdot A \cdot H_{\phi} = 22 \cdot 4,36 \cdot 2,66 = 255,15 = \text{кН}$ – вес фундамента и грунта на его уступах;

$$P_{ср} = (2415,06 + 255,15) / 4,36 = 612,43 \text{ кН/м}^2$$

Необходимо выполнение условия $P_{ср} < R$.

$P_{ср} < R$ ($612,43 \text{ кН/м}^2 < 708,96 \text{ кН/м}^2$), условие выполняется.

3.8 Определение осадки фундамента методом послойного суммирования

Метод послойного суммирования рекомендуется для расчета осадок фундаментов шириной менее 10 м, а также при отсутствии в пределах сжимаемой толщи грунтов с модулем деформации $E_0 > 100000$ кПа.

Для расчета этим методом грунт под подошвой фундамента разбивают на слои толщиной :

$$h_i < 0,2 \cdot b;$$

$$h_i < 0,2 \cdot 2 = 0,4;$$

Принимаем $h_i = 0,4$ м;

В пределах выделенного слоя грунт должен быть однородным.

Строим эпюру природного напряжения

$$\sigma_{zq} = \sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot h_i \quad (3.16)$$

Где:

n – число слоев в пределах толщи;

γ_i – удельный вес грунта i -го слоя;

h_i – толщина i -го слоя

$$\sigma_{zq0} = 22,5 \cdot 2,06 = 46,35 \text{ кН/м}^2$$

$$\sigma_{zq1} = 46,35 + 22,5 \cdot 0,3 = 53,1 \text{ кН/м}^2$$

Определяем дополнительные напряжения на подошве фундамента:

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
						70
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		

$$\sigma_{zPo} = P_{cp} - \sigma_{zqo}, \quad (3.17)$$

Где:

$P_{cp} = 612,43 \text{ кН/м}^2$ – среднее давление под подошвой фундамента.

$$\sigma_{zPo} = 612,43 - 46,35 = 566,08 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

Строим эпюру дополнительных вертикальных напряжений под подошвой фундамента:

$$\sigma_{zp} = \alpha \cdot \sigma_{zPo}, \quad (3.18)$$

$$\sigma_{zp0} = 1,000 \cdot 566,08 = 566,08 \text{ кН/м}^2$$

$$\sigma_{zp1} = 0,96 \cdot 566,08 = 543,43 \text{ кН/м}^2$$

где α - коэффициент, принимаемый по табл.1 [23]

Эпюры природного напряжения σ_{zg} и дополнительного напряжения σ_{zp} строят до глубины, которая называется нижней границей сжимаемой толщи.

Она устанавливается:

$$\sigma_{zp} \leq 0,2\sigma_{zy}$$

$$17,51 \leq 0,2 \cdot 102,1$$

$$17,51 \leq 20,42$$

Определяем средние дополнительные напряжения:

$$\sigma_{zPi} = \frac{\sigma_{zPi} + \sigma_{zPi+1}}{2} \quad (3.19)$$

$$\sigma_{zPi} = \frac{566,08 + 543,43}{2} = 554,76 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

Определяем осадки слоев по формуле:

$$S_i = \beta \cdot \frac{\sigma_{zPi} \cdot h_i}{E_i}, \quad (3.20)$$

$$S_i = 0,8 \cdot \frac{554,76 \cdot 0,3}{50000} = 0,00266$$

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

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		71

E_i – модуль деформации слоя;

Осадки S_i суммируются в пределах сжимаемой толщи и сравниваются с предельно допустимой:

$$\sum S_i \leq S_u \quad (3.21)$$

S_u - предельное значение совместной деформации сооружения, приним. по приложению 4 [22]

$$S_u = 10 \text{ см};$$

$$\sum S_i = 2,66 \text{ см};$$

$2,66 \leq 10$ - условие выполняется.

Таблица 3.4-Определение осадки фундамента методом послойного суммирования

$z, \text{ м}$	$\sigma_{zy}, \text{ кН/м}^2$	$\xi = \frac{2z}{b}$	α	$\sigma_{zp}, \text{ кН/м}^2$	$\sigma_{zpc,i}, \text{ кН/м}^2$	$h_i, \text{ м}$	$E_i, \text{ кН/м}^2$	$S_i, \text{ м}$
0	46,35	0	1	566,08				0
0,3	53,1	0,4	0,96	543,43	554,75	0,3	50000	0,00266
0,6	59,85	0,8	0,800	452,86	498,14	0,3	50000	0,00239
0,9	66,6	1,2	0,606	343,04	397,95	0,3	50000	0,00191
1,2	73,35	1,6	0,449	254,16	298,6	0,3	50000	0,00143
1,5	80,1	2,0	0,336	190,20	222,18	0,3	50000	0,00106
1,8	86,85	2,4	0,257	145,48	167,84	0,3	50000	0,00080
2,1	93,6	2,8	0,201	113,78	129,63	0,3	50000	0,00062
2,4	100,35	3,2	0,160	90,57	102,17	0,3	50000	0,00049
2,7	107,1	3,6	0,131	74,15	82,36	0,3	50000	0,00039
3,0	113,85	4,0	0,108	61,13	67,64	0,3	50000	0,00032
3,3	120,6	4,4	0,091	51,51	56,32	0,3	50000	0,00027
3,6	127,35	4,8	0,077	43,58	47,5	0,3	50000	0,00023

$$\sigma_{zp} \leq 0,4\sigma_{zy} \quad \sum S_i = 0,0124 \text{ м} = 1,24 \text{ см}$$

$$43,58 \leq 0,4 \cdot 127,35$$

$$17,51 \leq 50,94$$

Где:

φ_{b3} – коэффициент, принимаемый для тяжелого и ячеистого бетона

$\varphi_{b3} = 0,6$;

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению, кН/м^2 ;

h_0 – рабочая высота фундамента, м;

Условие выполняется.

Расчет на изгиб.

Площадь рабочей арматуры в нижней ступени фундамента определяется из расчета на изгиб консольного выступа фундамента в сечениях по грани ступени фундамента.

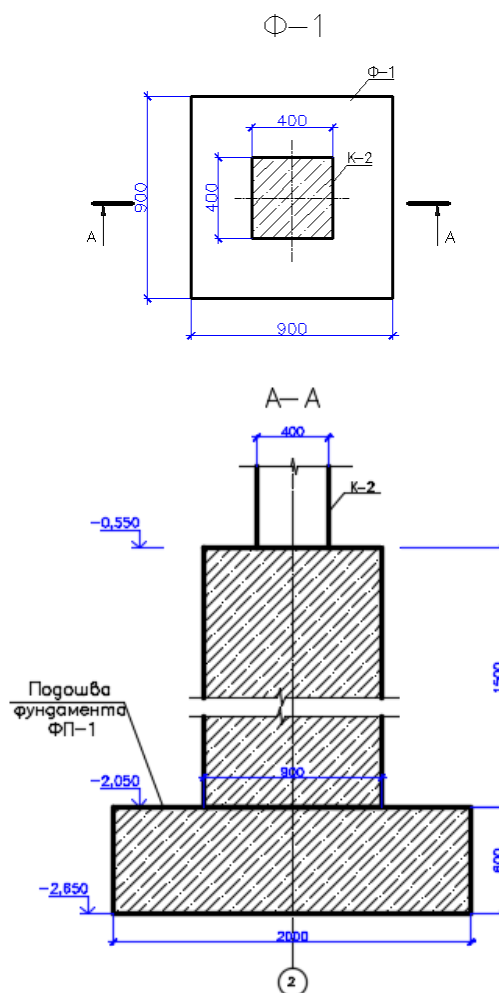


Рисунок 3.5- Конструирование фундамента

Площадь рабочей арматуры, параллельной длине фундамента l , на всю ширину фундамента в i -ом сечении, м^2 .



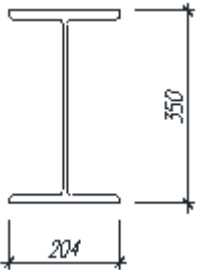
					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		74

Кровля: АБК – плоская по монолитному перекрытию с двойным уклоном, СК – дугообразная из профилированных листов «Хонко»

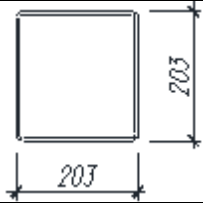
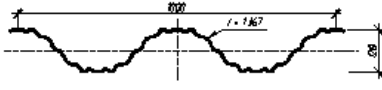
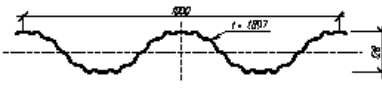
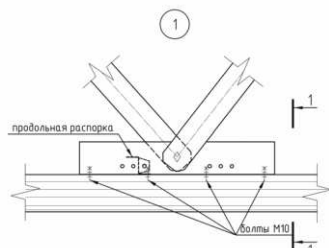
4.2 Спецификация элементов

Подбираем элементы и конструкции по размерам и их весу, для того чтобы узнать самый тяжелый и самый габаритный элемент. В дальнейшем подбираем кран по самому тяжелому и габаритному элементу.

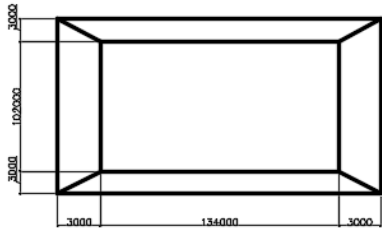
Таблица 4.1 – Спецификация сборных элементов

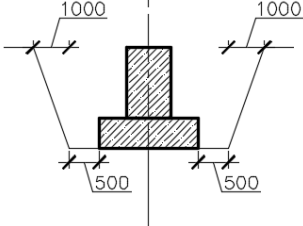
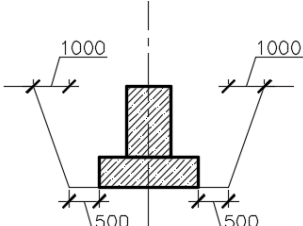
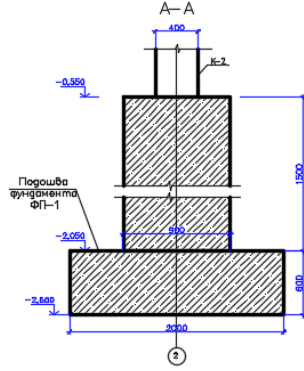
№ п/п	Наименование элемента	Марка элемента	Эскиз, основные размеры	Масса элемента, т	Количество, шт	Масса всех элементов, т
1	Блоки стеновые из газобетона	D600	 600x300x200	0,016	23479	59,6
2	Перемычки ПБ-19	ПБ19	 625x200x250	0,066	239	15,77
3	Колонны СК	Ветровые колонны W360x72 (AISC A 992)		1,9	61	115,9
6	Колонны угловые СК	Угловые колон-ны РСС 203x203x6.4		1,44	4	5,76

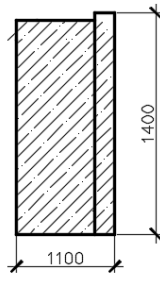
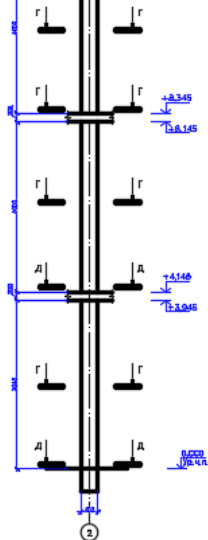
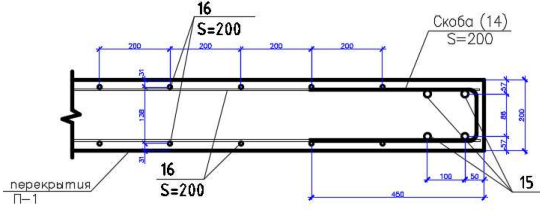
					ДП – 08.05.01. ПЗ		Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата			77

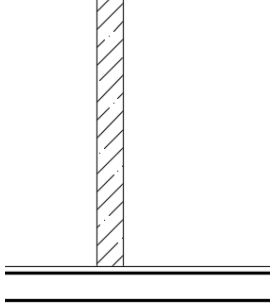

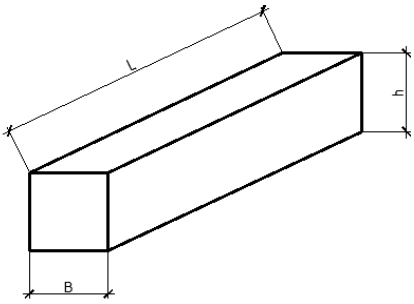
		(AISC A 992)				
7	Стеновые профилированные листы «Хонко»	Стальная секция (t = 1,367** мм) (ТУ 5284-003-02495282-04)	 6900 x 1000 x 128	0,078	918	71,64 Не более 5г. В пакете
8	Кровельные профилированные листы «Хонко»	Стальная секция (t = 1,897** мм) (ТУ 5284-003-02495282-04)	 8000 x 1000 x 128	0,114	1072	7,41 Не более 5г. В пакете
9	Прочие элементы металл. конструкций	Ракосы, фасонки, распорки		-	2000	<7,0

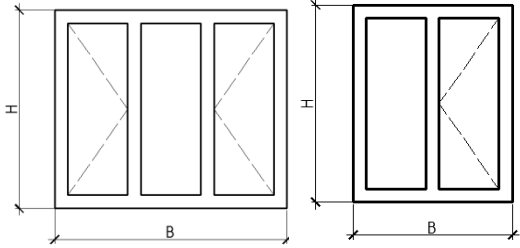
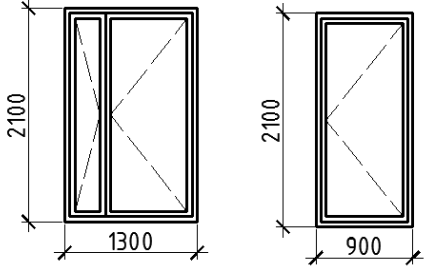
4.3 Подсчет объёмов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Эскиз и формула подсчета	Кол.
1	Срезка растительного слоя $\delta = 0,180$ м	1000м ²	 $S_{cp} = (a + 6) \times (b + 6) = (135 + 6) \times (101 + 6) = 15298 \text{ м}^2$	15,29

2	Устройство траншей	1000 м ³	 $V_1 = ((3 + 5,2) : 2 \times 2,2) \times 2 \times 72$ $= 1298,9 \text{ м}^3$ $V_2 = (2,2 + 4,4) : 2 \times 1,4 \times 2 \times 24$ $= 221,76 \text{ м}^3$ $V = 1298,9 + 221,76 = 1520,6 \text{ м}^3$	1,520
3	Засыпка пазух траншей	1000 м ³	 $V = V_{\text{тр}} - V_{\text{ф}}$ $V = 1520,6 - 279,3 = 1241,3 \text{ м}^3$	1,241
4	Устройство монолитного фундамента под колонны	100 м ³	 $V_1 = (2 \times 2 \times 0,6 + 0,9 \times 0,9 \times 1,5) \times 72$ $= 260,3 \text{ м}^3$ $V_2 = (1,2 \times 1,2 \times 0,3 + 0,6 \times 0,6 \times 1)$ $\times 24 = 19,0 \text{ м}^3$	2,79

5	Устройство монолитного ленточного фундамента	100 м ³	 $V_1 = 1,1 \times 1,4 \times 134 + (1,1 \times 1,4 \times 87) \times 2 + 10,78(\text{лестницы})$ $= 485,1\text{м}^3$	4,85
6	Устройство монолитных колонн	100 м ³	 $V_k = (0,4 \times 0,4 \times 18,15) \times 72 + (0,3 \times 0,3 \times 3,94) \times 22 + (0,3 \times 0,3 \times 3,3) \times 2 = 217,48 \text{ м}^3$	2,174
7	Устройство монолитного перекрытия	100 м ³	 $V_{1\text{эм}} = S \times \delta = 2465,6 \cdot 0,2 = 493,12 \text{ м}^3$ $V_{2\text{эм}} = 2273,9 \cdot 0,2 = 454,8 \text{ м}^3$ $V_{3\text{эм}} = 2273,9 \cdot 0,2 = 454,8 \text{ м}^3$	17,916

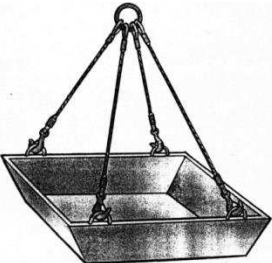
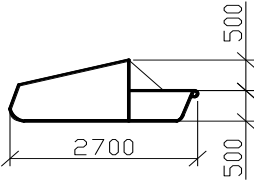
			$V_{4эт} = 1944,34 \cdot 0,2 = 388,87 \text{ м}^3$	
8	Устройство монолитных стен	100 м ³	 $V_{1эт} = S \times \delta = 176,84 \cdot 0,2 = 35,37 \text{ м}^3$ $V_{2эт} = S \times \delta = 113,75 \cdot 0,2 = 22,75 \text{ м}^3$ $V_{3эт} = S \times \delta = 99 \cdot 0,2 = 19,8 \text{ м}^3$ $V_{4эт} = S \times \delta = 750 \cdot 0,2 = 150 \text{ м}^3$	2,279
9	Кирпичная кладка стен из пенобетона	1 м ²		4226,25
10	Перемычки	шт.	 ПБА D600 (L=2000 мм, B=150 мм, h=250 мм) = 62 шт	83

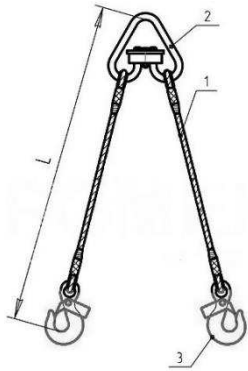
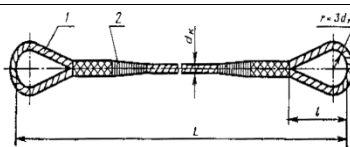


			ПБА D600 (L=1500 мм, B=150 мм, h=250 мм) = 62 шт ПБА D600 (L=1200 мм, B=150 мм, h=250 мм) = 62 шт	105 100
11	Установка в зданиях блоков оконных с переплетами (ГОСТ 30674-99) [3]	шт.	 ОП В2 2100-3000 мм ОП В3 4000-3240 мм ОП В4 2000-2600 мм	55 24 8
12	Заполнение наружных дверных проемов (ГОСТ 30970-2014) [5]	шт	 ДПН О Б Дв 2400-1800 ДСН О Б Пн Р 2400-1000 ДСН ДН 2400-1800 ДСН ПН 2400-1000	8 4 6 5
13	Заполнение внутренних дверных проемов	шт	ДСВ ДН 2400-1800 ДСВ ДН 2400-1300 ДПВ Г Б Дв Р 2400-1800	29 2 27

	(ГОСТ 6629-88) [4]		ДСВ ПН 2400-1000 ДПВ Г Б Л 2400-1000 ДПВ О Б Дв 2400 – 1800 ДПВ Г Б Пр 2400 – 1000 ДПВ Г Б Пр 2400 – 700 ДВ 24-10 1Пн Г Пр	1 48 13 49 45 1
--	-----------------------	--	---	--------------------------------

4.4 Выбор грузозахватных приспособлений

Таблица 4.3 – Грузозахватные приспособления

№ п/п	Наименование приспособлений	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Вес, т	Высота строповки, м
1	2	3	4	5	6	7
1	Ящик для раствора	Подача раствора к месту укладки		$V=0,25 \text{ м}^3$	0,078	
2	Туфель для бетона	Туфель предназначен для приема, подъема и подачи бетона		$V=1 \text{ м}^3$	0,205	
3	Строп двухветвевой 2СК-5,0	Выгрузка и раскладка конструкции		5	0,02	2,2

						
4	Подстропник СКП1	Перемещение поддонов		4	0,0099	2,0
5	Вилочный захват ЗКДв	Перемещение поддонов с блоками, перемычками		1,5	0,11	1,65
6	Траверса	Монтаж ферм		10	0,4	4

4.5 Технологическая последовательность работ

I этап: возведение здания административно-бытового комплекса в осях «А – В», «1 -24»; производство работ по монтажу ограждающих конструкций футбольного поля по осям «1-27».

I этап строительства включает в себя:

- 1) Устройство фундаментов под АБК
- 2) Устройство ленточного фундамента под крытое футбольное поле
- 3) Устройство монолитного каркаса здания АБК
- 4) Кладка перегородок и наружных ограждающих конструкций из

пенобетонных блоков

									Лист
									84
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ДП – 08.05.01. ПЗ				

5) Монтаж ограждающих конструкций «HONCO»

II этап: монтаж ограждающих конструкций футбольного поля ,
устройство покрытия над комплексом зданий:

1) Монтаж конструкций «HONCO»

2) Монтаж конструкций покрытия футбольного поля («HONCO»)

3) Устройство искусственного покрытия футбольного поля

4) Монтаж трибун

5) Выполнение работ по отделке здания АБК (устройство полов,
облицовка стен и потолков)

6) Установка дверных и оконных блоков

7) Устройство системы вентилируемого фасада здания АБК с
утеплением

8) Устройство инженерных сетей и оборудования

Технологическая последовательность монтажа конструкций
«HONCO»:

Монтаж ограждающих конструкций стен «HONCO» состоит из
следующих видов работ:

1) Монтаж колонн ветровых

2) Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков

3) Огрунтовка и окраска металлических поверхностей

4) Изоляция колонн из пенополиуретана

5) Монтаж ограждающих конструкций стен: из стальных рифленых
оцинкованных секций

6) Изоляция стен изделиями из волокнистых и зернистых материалов

7) Установка пароизоляционного слоя

8) Облицовка стен гипсоволокнистыми листами в один слой

Монтаж ограждающих конструкции кровли «HONCO» состоит из
следующих видов работ:

1) Монтаж потолочного покрытия: из стальных рифленых
оцинкованных секций

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
						85
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		

- 2) Монтаж конструкций ферм
- 3) Монтаж кровельного покрытия: из стальных рифленых оцинкованных секций
- 4) Устройство пароизоляции: прокладочной в один слой
- 5) Изоляция покрытия изделиями из волокнистых и зернистых материалов насухо.

4.6 Выбор монтажного крана

Выбор крана проводится в два этапа:

I этап – выбор крана по техническим характеристикам. На этом этапе выполняют сравнение монтажных характеристик сборных элементов с техническими характеристиками кранов (грузоподъемность, вылет стрелы, высота подъема и т.д.) и выбирают 2-3 варианта кранов, наиболее пригодных в техническом отношении.

II этап – выбор крана по технико-экономическим характеристикам. Этап заключается в выполнении технико-экономических расчетов выбранных механизмов.

К техническим параметрам крана относятся:

- монтажная масса M_m ,
- монтажная высота подъема крюка $H_{кр}$,
- монтажный вылет крюка l_k ,
- минимальная длина стрелы L_c .

Для возведения здания принимаем самоходный кран на колесном ходу.

Определим следующие требуемые характеристики.

Монтажная масса сборных элементов определяется по формуле :

$$M_m = M_э + M_г, \quad (\text{формула 1 [30]}) \quad (4.1)$$

где $M_э$ – масса наиболее тяжёлого элемента, т; $M_г$ – масса грузозахватных и вспомогательных устройств (траверсы, стропы, кондукторы, лестницы и т.д.), установленных на элементе до его подъёма, т.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		86

Монтажная высота подъема крюка определяется по формуле:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э. + h_r, \text{ (формула 2 [30])} \quad (4.2)$$

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, м;

h_3 – запас по высоте, $h_3 = 0,3-0,5$ м;

$h_э.$ – высота элемента в положении подъема, м;

h_r – высота грузозахватного устройства – расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка, м.

Монтажный вылет крюка крана наиболее удобно определять графически :

$$l_k = \frac{(b+b_1+b_2)(H_c-h_{ш})}{(h_{п}+h_r)} + b_3, \text{ (п. 1.3 [30])} \quad (4.3)$$

где b - минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом, по технике безопасности $b = 0,5$ м;

b_1 - расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, приближенного к стреле крана, м;

b_2 - половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента, $b_2 = 0,5$ м;

b_3 - расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы, $b_3 = 2$ м;

H_c - расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы,

$$H_c = H_k + h_{п}; \quad (4.4)$$

$h_{п}$ - размер грузового полиспаста в растянутом состоянии, $h_{п} = 0,5 - 5$ м;

$h_{ш}$ - расстояние по вертикали от уровня стоянки крана до оси поворота крана,

$h_{ш} = 2$ м.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		87

Грузоподъемность на максимальном вылете, т	7,5
Мощность электродвигателя, кВт	228
Габаритные размеры (без стелы), мм	3225x6300x4300

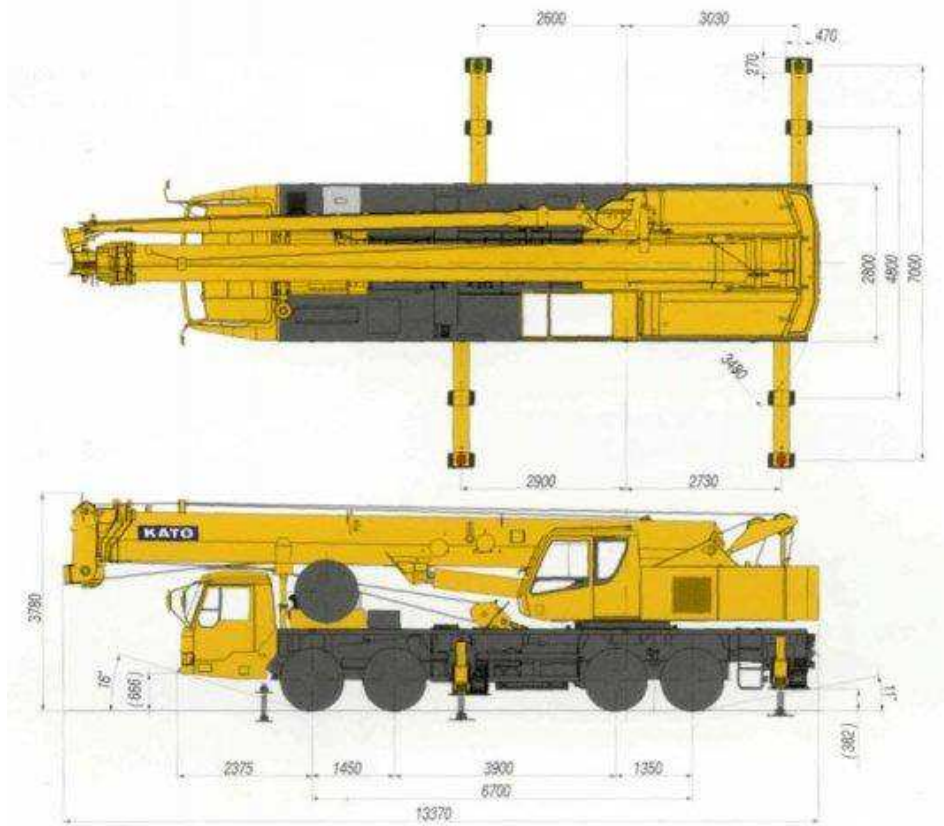


Рисунок 4.1 – Габаритные размеры крана КАТО НК-550VR

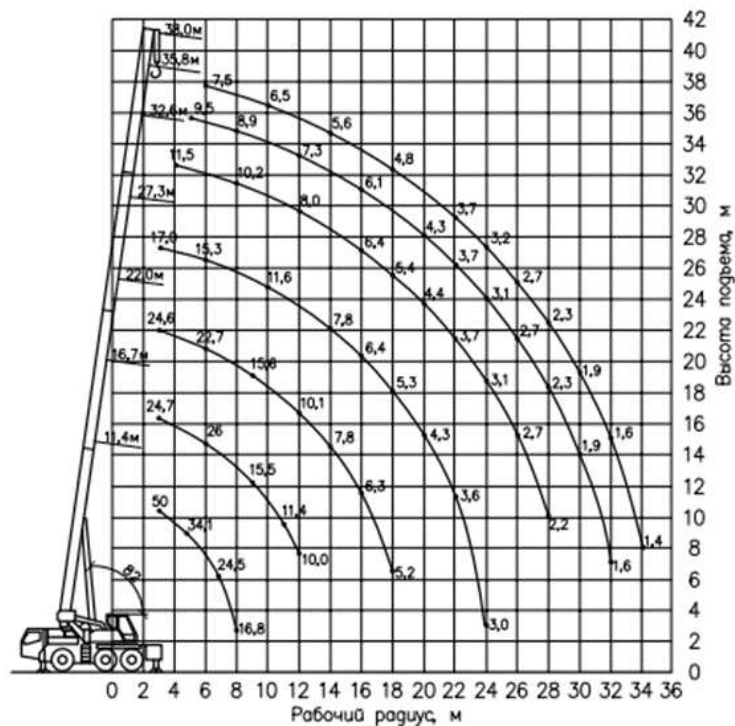


Рисунок 2 – График грузоподъемности крана КАТО НК-550VR

Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
						89

4.7 Выбор и расчет транспортных средств

Время требуемое на один рейс в одну сторону:

$$t_{\text{тр}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 \quad (4.6)$$

$t_{\text{тр}}$ – время, расходуемое транспортом за один оборот;

$$t_1 = \frac{2L}{V_{\text{ср}}} \quad (4.7)$$

$$t_1 = \frac{2L}{V_{\text{ср}}} = \frac{2 \cdot 10}{45} = 45 \text{ мин} - \text{ время в пути}$$

L – дальность поставки материалов, $L =$ в радиусе 10 км;

$V_{\text{ср}}$ – средняя скорость движения;

$t_2 = 6$ мин – время, расходуемое на погрузку в течение одного оборота в среднем;

$t_3 = 6$ мин – время, расходуемое на выгрузку в течение одного оборота в среднем;

$t_4 = 7$ мин – время на маневрирование и прочие организационные мероприятия в течение одного оборота.

$$t_{\text{тр}} = 45 + 6 + 6 + 7 = 64 \text{ мин.}$$

Таблица 4.4 – Данные для расчета транспортных средств

Наименование перевозимого груза	Ед. Изм.	Количество	Марка	Грузоподъемность
Блоки пенобетон	поддон	23479	МАЗ-МАН 543268	15
Бетон	м ³	2995	КамАЗ-581453	14м ³
Арматура	т	251,2	МАЗ-МАН	15

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		90

			543268	
Опалубка	шт	312	МАЗ-MAN 543268	15
Сборные элементы «Хонко»	-	6 контейнеров по 12 м.	Тягач Iveco Stralis	20

4.8 Строительный генеральный план

При проектировании временных дорог соблюдены указанные ниже расстояния: между дорогой и складской площадкой — 1,0 м; осью движения крана и площадкой складирования — не менее 2,5 м; дорогой и забором — не менее 1,5 м.

Кроме того, соблюдены следующие требования: ширина временной дороги при одностороннем движении 3,5-5 м, при двустороннем – 6-8 м; радиус закругления дороги 12 м; расстояние между дорогой и складской площадкой 1 м, между дорогой и подкрановыми путями – 6,5-12,5 м.

Открытые площадки складирования располагаются в зоне действия крана с учетом технологической последовательности использования. Граница открытых складов проходит от края временной дороги на расстоянии 1 м.

Строительная площадка ограждается на расстоянии не менее 2 м от края проезжей части дороги, временных зданий и сооружений, складов. Ограждение временное, в нем устраиваются ворота с надписями «Въезд» и «Выезд».

4.9 Расчет зон работы крана

При работе крана на строительстве зданий можно выделить несколько зон работы:

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		91

Монтажная зона- зона, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Граница зоны определяется контуром здания плюс 7 м (при высоте здания до 20 м);

Зона обслуживания крана (или рабочая зона) – зона, определяемая радиусом максимального рабочего вылета стрелы крана на участке между крайними стоянками крана на рельсовом пути или полосе движения, $R = 28$ м;

Опасная зона работы крана- зона, в которой возможно падение груза при перемещении. Определяется радиусом, равным сумме максимального рабочего вылета крюка и $\frac{1}{2}$ длины самого длинного из перемещаемых грузов, $R = 33$ м.

4.10 Расчет временных зданий и сооружений

Потребность строительства во временных административных и санитарно-бытовых зданиях определяется из расчетной численности персонала стройки. При этом принимается, что ИТР составляют 11% от общего количества работающих, служащие – 3,6 % младший обслуживающий персонал (МОП) и пожарно-сторожевая охрана – 1,5%.

Определение потребности в гардеробных и сушилках производится на общее (списочное) число рабочих.

При определении потребности в гардеробных, умывальных, душевых и туалетах следует руководствоваться тем, что на общее число работающих приходится 30% женщин и 70% мужчин, если нет специально оговоренных условий производства.

Комплекс временных зданий рассчитывается по расчетной численности рабочих в наиболее многочисленную смену

$N_{\max} = 42$ чел. – общее списочное количество работающих.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		92

Таблица 4.5 – Временные здания и сооружения

№	Наименование помещений	Численность работающих, чел.	Норма площади на одного рабочего, м ²	Расчетная площадь, м ²	Площадь помещения, м ²
1	Гардеробная	42	0,7	135	140
2	Туалет (жен.)	19	0,14	8	9
3	Туалет (муж.)	23	0,14	9	
6	Душевая	42	0,54	35	36
7	Помещение для обогрева, отдыха	42	0,3	58	72
8	Помещение для приема пищи	42	0,6	54	72
9	Прорабская	6	4	24	36
10	Диспетчерская	5	7	35	36
11	Мед.пункт	-	-	18	18

4.11 Проектирование складов

При определении запаса материалов исходим из того, что запас должен быть минимальным, но достаточным для обеспечения бесперебойного выполнения работ.

Запас материалов конструкций определяем по формуле:

$$P_{\text{скл}} = (P_{\text{общ}}/T)nK_1K_2, \quad (\text{п. 5.4 [31]}) \quad (4.8)$$

где $P_{\text{общ}}$ – количество материалов (деталей, конструкций), требуемых для производства строительно-монтажных работ;

T - продолжительность выполнения работ по календарному плану, дн.;

n - норма запаса материала (при перевозке материала автотранспортом принимается равным от 5 до 12 дней), дн.;

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		93

K_1 - коэффициент неравномерности поступления материала на склад (для автотранспорта – 1,1);

K_2 - коэффициент неравномерности потребления материала, $K_2 = 1,3$.

Требуемая площадь склада определяется по формуле:

$$F_{\text{скл}} = P_{\text{скл}} f, \text{ (п.5.4 [31])} \quad (4.9)$$

где f - нормативная площадь на единицу складированного материала (таблица 5.4 [27]).

Таблица 4.6 – Ведомость определения площади складов

Наименование материалов и конструкций	Продолжительность потребления, дни	Потребность в материалах		Коэффициент		Запас материалов, дн		Расчет запаса матер.в натур. Измер.	Площадь склада, м ²	
		Общая на расч.пер. Робщ.	Суточная Робщ.	Поступления мат.авто тран. k_1	Потребления материалов k_2	Нормативный	Расчетный		Нормативная	Расчетная
Металло-конструкции, т	200	780	3,9	1,1	1,3	10	14,3	55,77	3,3	184,05
Арматура, т	151	350	3,5	1,1	1,3	12	17,6	60,06	1,4	95,08

5 Сметы

Сметная стоимость строительства объекта: «Крытый футбольный манеж в городе Абакане» определена базисно-индексным методом с использованием программного комплекса «ГРАНД – Смета 2019». Смета составлена в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» МДС 8135.2004, введенной в действие постановлением Госстроя РФ №15/1 от 05.03.2004 года в базисных ценах 2001 года по ФЕР-2001, ФССЦ-2001 [Приказ Минстроя РФ от 30.01.14 №31/пр], с пересчетом в текущие цены на

											Лист
											94
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ДП – 08.05.01. ПЗ						

2 квартал 2019 года с применением индексов удорожания к полной сметной стоимости СМР, согласно Письма Минстроя России от 10.04.2019 N 12661-ДВ-09:

- строительно-монтажные работы=7,11;

Размер средств на накладные расходы определен по видам строительно-монтажных работ от фонда оплаты труда на основании МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве». Размер средств, определяющих сумму сметной прибыли, принят по видам строительно-монтажных работ от фонда оплаты труда на основании МДС 8125.2001 «Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве».

В сводном сметном расчете стоимости учтены следующие затраты:

- размер затрат на временные здания и сооружения принят на основании сборника ГСН 81-05-01-2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений» в размере 1,8% [приложение 1, п. 4.2];

- норма затрат на непредвиденные расходы принята согласно МДС 8135.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» в размере 2% [п. 4.96];

- налог на добавленную стоимость (НДС) принят согласно МДС 8135.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» в размере 20% (п. 4.100). Локальный сметный расчет представлен в приложении А.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		95

6 Безопасность жизнедеятельности

6.1 Общие положения

Правила и инструкции по охране труда и техники безопасности при строительстве крытого футбольного манежа в г.Абакане разработаны в соответствии с СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве [32] .

В настоящем разделе приведены требования безопасности: к содержанию строительной площадки, складированию материалов, при устройстве монолитных конструкций, при монтаже металлических конструкций, а также безопасность транспортных и погрузочно-разгрузочных работ, безопасность труда при земельных работах, обеспечение пожарной безопасности при возведении здания и обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов.

Инструкции по охране труда для работников организаций разрабатываются на основе межотраслевых и приведенных в настоящем документе отраслевых типовых инструкций по охране труда с учетом требований безопасности, изложенных в эксплуатационной и ремонтной документации организаций - изготовителей оборудования, а также проектах производства работ на наиболее характерные условия производства работ. [32]

Ответственные за состояние техники безопасности — мастера и прорабы в пределах порученных им участков работы. Руководство охраной труда, ее обеспечение и ответственность за ее состояние возлагают на главных инженеров и начальников строек, а также на специально назначенных работников службы техники безопасности. Инженерно-техническим работникам поручено не только обеспечивать безопасную организацию производства, обучение и снабжение рабочих спецодеждой и средствами индивидуальной защиты, но осуществлять контроль за применением и правильным использованием спецодежды и защитных приспособлений, за соблюдением правил техники безопасности.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		96

Общественный контроль за охраной труда на стройках осуществляют профессиональные союзы через комиссии профсоюзных организаций и общественных инспекторов.

6.2 Требования безопасности к обустройству и содержанию строительной площадки, участников работ и рабочих мест

Устройство производственных территорий, их техническая эксплуатация должны соответствовать требованиям строительных норм и правил, государственных стандартов, санитарных, противопожарных, экологических и других действующих нормативных документов.

Производственные территории и участки работ в населенных пунктах или на территории организации во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены. Конструкция защитных ограждений должна удовлетворять следующим требованиям: высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6 м, а участков работ – не менее 1,2 м; ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2 м и оборудованы сплошным защитным козырьком.

Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком шириной не менее 2 м от стены здания.

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

Внутренние автомобильные дороги производственных территорий должны соответствовать строительным нормам и правилам и оборудованы соответствующими дорожными знаками, регламентирующими порядок движения транспортных средств и строительных машин.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
						97
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		

На производственных территориях, участках работ и рабочих местах работники должны быть обеспечены питьевой водой, качество которой должно соответствовать санитарным требованиям.

Строительные площадки, участки работ и рабочие места, проезды и подходы к ним в темное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Для работающих на открытом воздухе должны быть предусмотрены навесы для укрытия от атмосферных осадков.

При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10 град. С работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева.

Колодцы, шурфы и другие выемки должны быть закрыты крышками, щитами или ограждены. В темное время суток указанные ограждения должны быть освещены электрическими сигнальными лампочками напряжением не выше 42 В.

Проходы на рабочих местах и к рабочим местам должны отвечать следующим требованиям:

ширина одиночных проходов к рабочим местам и на рабочих местах должна быть не менее 0,6 м, а высота таких проходов в свету - не менее 1,8 м;

- лестницы или скобы, применяемые для подъема или спуска работников на рабочие места, расположенные на высоте более 5 м, должны быть оборудованы устройствами для закрепления фала предохранительного пояса (канатами с ловителями и др.).

При выполнении работ на высоте, внизу, под местом работ, необходимо выделить опасные зоны.[32]

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		98

6.3 Требования безопасности при складировании материалов и конструкций

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

Складские площадки должны быть защищены от поверхностных вод. Запрещается осуществлять складирование материалов, изделий на насыпных неуплотненных грунтах.

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

- газобетонные блоки в пакетах на поддонах - не более чем в два яруса, в контейнерах - в один ярус, без контейнеров - высотой не более 1,7 м;
- пиломатериалы - в штабель, высота которого при рядовой укладке составляет не более половины ширины штабеля, а при укладке в клетки - не более ширины штабеля;
- мелкосортный металл - в стеллаж высотой не более 1,5 м;
- санитарно - технические и вентиляционные блоки - в штабель высотой не более 2 м на подкладках и с прокладками;
- черные прокатные металлы (листовая сталь, швеллеры, двутавровые балки, сортовая сталь) - в штабель высотой до 1,5 м на подкладках и с прокладками;

Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно - разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.[33]

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		99

6.4 Безопасность транспортных и погрузочно-разгрузочных работ

Правила и нормы разработаны в соответствии с СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. [33] .

При выполнении транспортных и погрузочно-разгрузочных работ в строительстве, промышленности строительных материалов и стройиндустрии в зависимости от вида транспортных средств наряду с требованиями настоящих правил и норм должны соблюдаться правила по охране труда на автомобильном транспорте, межотраслевые правила по охране труда и государственные стандарты.

Транспортные средства и оборудование, применяемое для погрузочно-разгрузочных работ, должно соответствовать характеру перерабатываемого груза.

Площадки для погрузочных и разгрузочных работ должны быть спланированы и иметь уклон не более 5°, а их размеры и покрытие - соответствовать проекту производства работ.

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

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

Если автомобили устанавливают для погрузки или разгрузки вблизи здания, то между зданием и задним бортом автомобиля (или задней точкой свешиваемого груза) должен соблюдаться интервал не менее 0,5 м.

Расстояние между автомобилем и штабелем груза должно быть не менее 1 м.[33]

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		100

6.5 Безопасность труда при земляных работах

Правила и нормы разработаны в соответствии с СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. [33].

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

Все организации, имеющие в районе прокладываемой линии связи подземные сооружения, должны быть не позднее чем за 5 суток до начала земляных работ письменно уведомлены о предстоящих работах и за сутки вызваны их представители к месту работ для уточнения местоположения принадлежащих им сооружений и согласования мер, исключающих повреждения сооружений.

Земляные работы вблизи существующих подземных коммуникаций должны выполняться с предварительным шурфованием.

В охранных зонах действующих подземных коммуникаций разработка грунта механизированным способом, а также с применением ударных инструментов запрещена (за исключением вскрытия дорожного покрытия). Работа выполняется бригадой в составе не менее двух человек. Работники должны иметь соответствующую квалификацию и техническую подготовку.[33]

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		101

6.6 Техника безопасности при монтаже монолитных конструкций

Правила и нормы разработаны в соответствии с СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. [33] .

При выполнении монолитных работ с применением съемной опалубки очень важно уделять внимание технике безопасности.

При устройстве опалубки, монтаже арматурного каркаса, заливке строительной смеси и прочих работах, характерных для монолитного строительства с применением съемной опалубки, необходимо следить, чтобы состояние сооружений были устойчивыми.

Опалубочные и монолитные работы должны проводиться персоналом, имеющим соответствующую квалификацию и прошедшим инструктаж по ТБ, под руководством и наблюдением инженерно-технического работника (мастера или прораба).

Запрещается размещение на опалубке для монолитного строительства и подмостях материалов, инструмента и оборудования, которые не предусмотрены проектом и технологией выполнения работ. Пребывание на опалубочном настиле людей, не принимающих непосредственного участия в монолитных и опалубочных работах, также запрещено.

Оборудование для перемещения и нахождения рабочего персонала (подмости, лестницы, трапы и пр.) должны надежно крепиться к элементам съемной опалубки.

Если строительная опалубка монтируется в несколько ярусов по вертикали, то каждый последующий ярус может быть установлен только после проверки правильности и надежности установки предыдущего.

При монтаже строительной опалубки все элементы, которые могут регулироваться (телескопические стойки, резьбовые шкворни, эксцентриковые замки и т.д.) должны быть затянуты или надежно зафиксированы.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		102

Проверка качества установки и крепления съемной опалубки и подмостей производится ежедневно. Все обнаруженные несоответствия должны устраняться незамедлительно.[15]

6.7 Техника безопасности при монтаже металлических конструкций

Правила и нормы разработаны в соответствии с СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. [33] .

Анализ травматизма показывает, наибольшее количество несчастных случаев происходит при верхолазных работах на монтаже стальных каркасов.

Во многих случаях (при отсутствии подмостей на монтируемой конструкции) верхолазу приходится переходить по балкам, прогонам, фермам и т. д.

Монтаж стальных конструкций производится в последовательности, обеспечивающей прочность и устойчивость конструкций на всех стадиях монтажа.

Работающие на высоте независимо от наличия подмостей должны пользоваться предохранительным поясом и прикрепляться им к надежным конструкциям. Инструмент и метизы необходимо хранить в специальном ящике, а во время переходов по фронту работ — в рабочей сумке монтажника.

В местах установки и закрепления подкрановых балок, подстропильных и стропильных ферм, связей на конструкции заранее навешивают подмости или элементы для крепления подмостей и лестниц.

Для работы монтажников на узлах каркаса применяют подвесные монтажные люльки с учетом конструктивного характера узла и сечения соединяемых элементов.

При необходимости сварочных работ в узлах монтируемой фермы используют подвесные подмости с ограждением, навешиваемые на верхнем поясе фермы до подъема ее.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		103

По нижним поясам ферм и по верхнему поясу подкрановых балок разрешается проходить при невозможности устройства прохода по мостикам и только при наличии страховочного каната, туго натянутого вдоль фермы на высоте 1,2 м от нижнего пояса и предназначенного для закрепления карабина предохранительного пояса. Определение мест строповки стальных стропильных и подстропильных ферм производится с учетом устойчивости сжатых элементов поясов и решетки на продольный изгиб во время подъема.

6.8 Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке

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

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

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

На рабочих местах, где применяются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться. Электроустановки в таких помещениях (зонах) должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
						104
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		

средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.[33]

6.9 Обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов

Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а также уровни шума и вибрации на рабочих местах не должны превышать установленных соответствующими национальными стандартами.

При выполнении строительно-монтажных работ на территории организации или в производственных цехах помимо контроля за вредными производственными факторами, обусловленными строительным производством, необходимо организовать контроль за соблюдением санитарно-гигиенических норм в установленном порядке.

При появлении вредных газов производство работ в данном месте следует приостановить и продолжить их только после обеспечения рабочих мест вентиляцией (проветриванием) или применения работающими необходимых средств индивидуальной защиты.

Работающие в местах с возможным появлением газа должны быть обеспечены защитными средствами (противогазами, самоспасателями).

Оборудование, при работе которого возможны выделения вредных газов, паров и пыли, должно поставляться комплектно со всеми необходимыми укрытиями и устройствами, обеспечивающими надежную герметизацию источников выделения вредностей.

Материалы, содержащие вредные или взрывоопасные растворители, необходимо хранить в герметически закрытой таре.

Машины и агрегаты, создающие шум при работе, должны эксплуатироваться таким образом, чтобы уровни звукового давления и уровни звука на постоянных рабочих местах в помещениях и на территории

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		105

организации не превышали допустимых величин, указанных в национальных стандартах.

Зоны с уровнем звука свыше 80 дБА должны быть обозначены знаками безопасности. Работа в этих зонах без использования средств индивидуальной защиты запрещается.

Производственное оборудование, генерирующее вибрацию, должно соответствовать требованиям национальных стандартов.

Для устранения вредного воздействия вибрации на работающих должны применяться следующие мероприятия:

- 1) снижение вибрации в источнике ее образования конструктивными или технологическими мерами;
- 2) уменьшение вибрации на пути ее распространения средствами виброизоляции и вибропоглощения;
- 3) дистанционное управление, исключающее передачу вибрации на рабочие места;
- 4) средства индивидуальной защиты. [33]

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		106

7 Оценка воздействия на окружающую среду

7.1 Характеристика физико-географических и климатических условий

Абакан - столица Республики Хакасии.

Город расположен при устье реки Абакан, впадающей в Енисей, в центральной части Минусинской котловины, на высоте 250 м над уровнем моря, в 3390 км к востоку от Москвы и в 400 км к югу от Красноярска.

Существенную роль в формировании современного рельефа рассматриваемого участка Минусинской котловины сыграла эрозионно-аккумулятивная деятельность р. Енисея, протекающего в центральной части котловины с юга на север.

Климат района резко континентальный с холодной зимой, жарким летом и резкой сменой температур в течение суток.

Географическое положение района в пределах Минусинского межгорного прогиба смягчает климатические условия по сравнению с климатом смежных районов Восточной Сибири, поэтому территория защищена, как от вторжения холодных масс воздуха, так и от проникновения атмосферных осадков.

Недостаток влаги обуславливает засушливое лето и малоснежные зимы. Малоснежные зимы влияют на глубину промерзания грунтов, которая составляет до 2,9 м.

Преимущественное направление ветров юго-западное.

Основные климатические характеристики г. Абакана приведены в таблице 7.1.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		107

Таблица 7.1 – Климатические характеристики г. Абакан

Климатическая характеристика	Величина
1. Среднемесечная температура воздуха (январь)	- 20,0
(июль)	+ 19,4
2. Абсолютная температура воздуха минимальная	- 50
максимальная	+ 38
3. Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98	- 42
4. Среднегодовая скорость ветра (м/сек)	3,2
5. Преобладающее направление ветра	юго-западное
6. Наибольшая скорость ветра(м/сек), возможная один раз за 1 год	25
10 лет	33
20 лет	35
7. Максимальная сумма атмосферных осадков за год, мм	288
8. Максимальное суточное количество осадков, мм	46
9. Средняя дата образования устойчивого снежного покрова	14.XI
10. Средняя дата разрушения устойчивого снежного покрова	27.III
11. Число дней в году с устойчивым снежным покровом	145
12. Средняя из наибольших декадная высота снежного покрова за зиму, см	7
13. Расчетная толщина снежного покрова, см, вероятностью превышения 5 %	20
14. Глубина промерзания (нормативная)	290
15. Среднее годовое число дней с туманом	50
16. Среднее за год число дней с метелью	11
17. Среднее за год число дней с поземкой	12
18. Продолжительность метелей за год, в часах	43
19. Объем снегопереноса за зиму, м ³ /м	600

7.2 Оценка воздействия на атмосферный воздух

Загрязнение атмосферного воздуха при строительстве крытого футбольного манежа в г. Абакане происходит в результате проведения сварочных работ, лакокрасочных работ, а также при работе машин и механизмов.

7.2.1 Выбросы от автомобильного транспорта

Выбросы от автомобильного транспорта рассчитывались по методике, изложенной в [21]

Таблица 7.2 - Транспортные средства на строительной площадке

Автомобиль	Объем двигателя, л	Тип топлива	Период	Страна производитель	Расстояние от въезда на строит. площадку до разворота	Грузоподъемность	t _{прогрева} , мин	t _{хол.хода} , мин
ЭО-4121 (1шт)	8	дизель	теплый	Россия	120	4	4	3
КАТО НК-550VR (2 шт)	10	дизель	теплый	Япония	160	55	4	3
SANY QY 50C (2 шт)	9,8	дизель	теплый	Китай	120	50	4	3
Тягач Iveco Stralis (1 шт)	10,3	дизель	теплый	Италия	120	13	4	3
МАЗ-MAN 543268 (1шт)	12	дизель	теплый	Россия	310	15	4	3
КамАЗ-581453 (2 шт)	12	дизель	теплый	Россия	310	17	4	3

Удельные выбросы загрязняющих веществ, г/мин (холодный период, без прогрева):

Таблица 7.3 – Удельные выбросы

Марка автомобиля	CO			CH			NO _x			SO ₂		
	m _{пр}	m _{хх}	m _L	m _{пр}	m _{хх}	m _L	m _{пр}	m _{хх}	m _L	m _{пр}	m _{хх}	m _L
ЭО-4121 (1шт)	2,6	2,5	13,8	0,26	0,20	1,3	0,02	0,02	0,23	0,008	0,040	0,78
КАТО NK-550VR (2 шт)	2,6	2,5	13,8	0,26	0,20	1,3	0,02	0,02	0,23	0,008	0,040	0,78
SANY QY 50C (2 шт)	2,6	2,5	13,8	0,26	0,20	1,3	0,02	0,02	0,23	0,008	0,040	0,78
Тягач Iveco Stralis (1 шт)	2,6	2,5	13,8	0,26	0,20	1,3	0,02	0,02	0,23	0,008	0,040	0,78
МАЗ-МАН 543268 (1шт)	2,6	2,5	13,8	0,26	0,20	1,3	0,02	0,02	0,23	0,008	0,040	0,78
КамАЗ-581453 (2 шт)	2,6	2,5	13,8	0,26	0,20	1,3	0,02	0,02	0,23	0,008	0,040	0,78

Валовый выброс i-го вещества автомобилями рассчитывается

раздельно для каждого периода года:

$$M_i = \sum \alpha_b (M_1 + M_1) N_k D_p \cdot 10^{-6} \text{ (т/год) (формула 2.7 [21])} \quad (7.1)$$

где α_b - коэффициент выпуска (выезда)

N_k - количество автомобилей

D_p - количество дней работы

Максимально разовый выброс i-го вещества рассчитывается для каждого месяца по формуле:

$$G_i = \frac{\sum (m_{пр} t_{пр} + m_L L + m_{хх} t_{хх}) N}{3600} \text{ (г/с) (формула 2.10 [21])} \quad (7.2)$$

где N – количество автомобилей одной группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей.

$$M_1 = m_{\text{пр}}t_{\text{пр}} + m_L L + m_{\text{хх}}t_{\text{хх}}, \text{ г; (формула 2.14 [21])} \quad (7.3)$$

$$M_2 = m_L L + m_{\text{хх}}t_{\text{хх}}, \text{ г; (формула 2.15 [21])} \quad (7.4)$$

где $m_{\text{пр}}$ - удельный выброс вещества при прогреве, г/мин;

m_L - пробеговый выброс при движении со скоростью $V = 10-20$ км/ч;

$m_{\text{хх}}$ - удельный выброс при работе двигателя на холостом ходу, г/мин;

$t_{\text{пр}}$ - время прогрева, мин;

L - пробег автомобиля по территории стоянки, км;

$t_{\text{хх}}$ - время работы двигателя на холостом ходу, мин.

Таблица 7.4 – Результаты расчетов выбросов автомобилей

Вредные вещества	ЭО-4121 (1шт)		КАТО НК-550VR (2 шт)		МАЗ-MAN 543268 (1шт)		SANY QY 50С (2 шт)		Тягач Iveco Stralis (1 шт)		КамАЗ-581453 (2 шт)	
	М, т/год	Г, г/с	М, т/год	Г, г/с	М, т/год	Г, г/с	М, т/год	Г, г/с	М, т/год	Г, г/с	М, т/год	Г, г/с
СО	0,00035	0,0054	0,0064	0,0056	0,0049	0,0062	0,0067	0,0058	0,0047	0,0059	0,0081	0,0123
СН	0,00031	0,0005	0,00057	0,00051	0,00044	0,00057	0,00059	0,00052	0,00042	0,00054	0,00073	0,0011
NO _x	0,00003	0,00047	0,00059	0,00005	0,00049	0,00005	0,00006	0,00005	0,00004	0,00005	0,00008	0,00012
SO ₂	0,00006	0,00007	0,00011	0,00007	0,00012	0,00012	0,00012	0,00007	0,00011	0,00011	0,00018	0,00022

7.2.2 Выбросы от сварочных работ

Тип электродов: АНО – 3:

Сварочная аэрозоль $g_i^c = 17,0$ г/кг;

Марганец и его соединения(MnO) $g_i^c = 1,58$ г/кг;

Оксид железа (FeO) $g_i^c = 15,42$ г/кг.

Расчет валового выброса для каждого вида загрязняющих веществ:

$$M_i^c = g_i^c \cdot B \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (7.5)$$

где g_i^c - удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, г/кг;

B - масса расходуемого за год сварочного материала, кг; $B = 296210$ кг.

Максимально разовый выброс для каждого вида загрязняющих веществ:

$$G_i^c = \frac{g_i^c \cdot b}{3600t}, \text{ г/с} \quad (7.6)$$

где b - максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня, кг; $b = 22,5$ кг

t - «чистое» время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня, ч; $t = 7$ ч.

Таблица 7.5 – Результаты расчетов сварочных работ

Загрязняющее вещество	Валовый выброс вредных в-в М, т/год	Максимально разовый выброс вредных в-в G, г/с
Сварочная аэрозоль	5,032	0,0151
MnO	0,467	0,00141
FeO	4,56	0,0137

7.2.3 Выбросы от лакокрасочных работ

Марка эмали: МЛ-197

Нефрас – 39,22%

Небутиловый спирт – 41,42%

Бутилацетат – 8,42%

Уайтспирит – 2,01%

2-этоксиэтанол – 8,93%

$f_2 = 49\%$, $f_1 = 51\%$.

Марка лака: НЦ – 222:

Небутиловый спирт – 9,49%

Бутилацетат – 9,23%

Толуол – 46,54%

2-этоксиэтанол – 3,2%

Этилацетат – 15,9%

$f_2 = 78\%$, $f_1 = 22\%$.

Марка грунтовки: ВЛ-023

Ацетон – 22,78%

Небутиловый спирт – 24,06%

Бутилацетат – 3,17%

Толуол – 1,28%

Этиловый спирт – 48,71%

$f_2 = 74\%$, $f_1 = 26\%$.

Валовый выброс аэрозоля краски:

$$M_k = m f_1 \delta_k \cdot 10^{-7}, \text{ т/год} \quad (7.7)$$

где m - количество израсходованной краски за год, кг; $m = 6520$ кг

δ_k - доля краски, потерянная в виде аэрозоля,%; $\delta_k = 2,5\%$

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		113

f_1 - количество сухой части краски, %.

Валовый выброс летучих компонентов в растворителе и краске:

$$M_p = (m_1 f_{p1p} + m f_2 f_{p1k} \cdot 10^{-2}) \cdot 10^{-5}, \text{ т/год} \quad (7.8)$$

где m_1 - количество растворителей за год, кг; $m_1 = 650$ кг

m - количество израсходованной краски за год, кг; $m = 6520$ кг

f_2 - количество летучей части краски, %;

f_{p1p} - количество различных летучих компонентов в растворителях, %;

f_{p1k} - количество различных летучих компонентов в краске, %.

Максимально разовый выброс:

$$G_{ок} = \frac{P \cdot 10^6}{nt3600}, \text{ г/с} \quad (7.9)$$

где t - число рабочих часов в день, ч;

n - число дней работы участка, дн.;

P - валовый выброс.

Таблица 7.6 – Результаты расчетов лакокрасочных работ

Загрязняющее вещество	Валовый выброс вредных в-в М, т/год	Максимально разовый выброс вредных в-в G, г/с
Ацетон	0,733	0,282
Нефрас	1,257	0,4800
Небутиловый спирт	2,570	0,9855
Бутилацетат	0,828	0,3170
Уайтспирит	0,059	0,0
Толуол	2,397	0,9036

Аэрозоль краски	0,831	0,3206
-----------------	-------	--------

В результате ручных расчетов и перевода значений с помощью калькулятора ОНД-86 составлена сравнительная таблица выброса веществ.

Таблица 7.7 – Суммирующее загрязнение по калькулятору ОНД - 86

Наименование работ	Код	Загрязняющее вещество	Валовый выброс вредных в-в М, т/год	Максимально разовый выброс вредных в-в G, г/с	См, ед ПДК	ПДК, мг/м ³
Работа машин и механизмов	0337	СО	0,0311	0,0408	0,0003	0,50
	2754	СН	0,0028	0,0037	0,0001	0,70
	0304	NO _x	0,0003	0,00072	0	0,60
	0330	SO ₂	0,00064	0,00067	0	0,80
Лакокрасочные работы	2314	Ацетон	0,733	0,282	0,0035	0,35
	0157	Нефрас	1,257	0,4800	0,0104	0,28
	3251	Небутиловый спирт	2,570	0,9855	0,0065	0,16
	0132	Бутилацетат	0,828	0,3170	0,0138	0,1
	2752	Уайтспирит	0,059	0,0	0	0
	0616	Толуол	2,397	0,9036	0,0065	0,6
	1323	Аэрозоль краски	0,831	0,3206	0,0070	0,4
Сварочные работы	1505	Сварочная аэрозоль	5,032	0,0151	0,002	0,50
	0143	Марганец	0,467	0,00141	0,0007	0,03
	0123	Оксид	4,56	0,0137	0,0032	0,08

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		115

		железа				
				Итого:	0,0603	5,1

В соответствии с результатами таблицы 7.7, что значения концентрации загрязнений от строительства не превышают установленные нормами предельно допустимые значения.

7.2.4 Мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению отходов

Строительные отходы, образующиеся при производстве строительномонтажных работ в период капитального строительства, определены в соответствии с [21] и [22]. Правила разработки и применение нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве»

Класс опасности и код образующихся отходов определены по данным нормативного документа.

Огарки сварочных электродов (3512160101995):

Масса образующихся огарков рассчитывается по формуле:

$$M_{ог} = \sum R_{эi} \times C_{ог} \times K_n \times 10^{-2} \quad \text{т/год, где: (7.10)}$$

$R_{эi}$ – масса израсходованных сварочных электродов i -ой марки = 0,080 т/год;

$C_{ог}$ – норматив образования огарков, % от массы электродов = 5 %

K_n – коэффициент, учитывающий неравномерность образования огарков (образование огарков разной длины при работе на объектах) = 1,3.

$$M_{ог} = 0,080 \times 5 \times 1,3 \times 10^{-2} = 0,0052 \quad \text{т/год.}$$

Окалина, шлак сварочный (3140480001994):

$$M_{шл с} = C_{шл с} \times \sum R_{эi} / 10^2 \quad \text{т/год, где: (7.20)}$$

$C_{шл с}$ – норматив образования сварочного шлака = 10 %;

						Лист
						116
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата	ДП – 08.05.01. ПЗ	

$R_{эi}$ – масса израсходованных сварочных электродов i -ой марки = 0,080 т/год.

$M_{шлс} = 10 \times 0,080 / 10^2 = 0,008$ т/год.

Твердые бытовые отходы:

Расчет твердых бытовых отходов (ТБО) произведен в соответствии с нормативами накопления на 1 человека -0,04 т/год. При численности работающих 40 человек, выход ТБО составит 1,6 т/год

ТБО временно накапливаются на специализированных площадках в стандартных контейнерах объемом 0,75 м³ каждый. По мере накопления вывозятся на полигон ТБО специализированным автотранспортом.

Основные виды отходов, образующихся в процессе строительства здания, сведены в таблицу 7.7

Таблица 7.7 - Результаты расчетов образования отходов

№	Наименование отходов	Код опасности отходов	Класс опасности отходов	Объем строительного материала, т	Норма отходов, %	Количество отходов, т
1	Лом блоков	3512020101995	V	59,6	2%	1,2
2	Лом стали углеродистых марок в кусковой форме незагрязненный	3512020201995	V	310	2%	6,2
3	Мусор строительный	9120060101004	IV	32	2%	0,64
4	Шлак сварочный	314048000994	V	0,1	8%	0,008
5	Остатки и огарки сварочных электродов	3512160101995	V	0,104	5%	0,0052
6	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный	9120110001005	IV	0,8	3%	0,024

					ДП – 08.05.01. ПЗ		Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата			117

	(исключая крупногабаритный)					
7	Остекление	3418000000 0	V	0,79	1,5%	0,012
	Итого:					8,09 т

Емкости для горюче-смазочных материалов и битума оборудуются специальными приспособлениями и выполняются мероприятия для защиты почвы от загрязнения.

Вывод и рекомендации

В данном разделе была произведена проверка соответствия хозяйственных решений, рационального использования природных ресурсов требованиям охраны окружающей среды и экологической безопасности в период строительства футбольного манежа в г. Абакане.

Согласно произведенным расчетам количество загрязняющих веществ не превышает допустимые ПДК при:

- работе строительного автотранспорта;
- сварочных работах;
- лакокрасочных работах.

В период ведения строительных работ будет образовываться, и накапливаться строительный мусор, который планируется периодически вывозить со строительной площадки. Поэтому при временном хранении отходов на открытых площадках без тары (навалом, насыпью) должны соблюдаться следующие условия:

- временные склады и открытые площадки должны располагаться с подветренной стороны по отношению к жилой застройке;

- поверхность хранящихся насыпью отходов или открытых приемников-накопителей должна быть защищена от воздействия атмосферных осадков и ветров (укрытие брезентом, оборудование навесом и т.д.);

Из всего вышперечисленного можно сделать вывод о соответствии хозяйственных решений, деятельности и ее результатов требованиям охраны окружающей среды и экологической безопасности процесса строительства

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
						118
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		

крытого футбольного манежа в г. Абакане и порекомендовать данный проект к реализации с учетом соблюдения всех требований экологической безопасности.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		119

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном дипломном проекте был запроектирован крытый футбольный манеж в г. Абакане. Проведена работа по разработке архитектурно – строительной части в том числе объемно – планировочного решения, конструктивного решения и др. Произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

В конструктивной части сделано описание и расчет основных несущих конструкций здания.

На основании собранных нагрузок и инженерно – геологических изысканий рассчитаны фундаменты под сооружение.

В разделе технология и организация строительства составлены: ведомость объемов работ, ведомость грузозахватных приспособлений; подобран кран для монтажа конструкций, сделан расчет автомобильного транспорта для доставки грузов. Разработан стройгенплан, составлены: календарный план, график движения рабочих, график движения машин, график доставки материалов.

Также составлены инструкции по охране труда и техники безопасности для рабочих.

Была проведена оценка воздействия строительства на окружающую среду. Все выбросы и отходы строительства соответствуют нормам охраны окружающей среды требованиям экологической безопасности.

В разделе экономика была составлена локальная смета на общестроительные работы проектируемого здания.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		120

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 475-2016 Блоки деревянные и комбинированные. Общие технические условия – Введ. 01.07.2017. – Москва: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2016.
2. ГОСТ 21519 – 2003 Блоки оконные из алюминиевых сплавов. Технические условия – Введ. 01.03.2004. – Москва: Госстрой России, 2003.
3. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – Введ. 01.01.2001. – Москва: Госстрой России, 2000. – 54 с.
4. ГОСТ 6629-88 Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. Типы и конструкция. – Взамен ГОСТ 6629-74. – Введ. 01.01.1989. – Москва: Госстрой СССР, 1987. – 19 с.
5. ГОСТ 30970-20014 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 30970-2002. – Введ. 01.07.2015. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 35 с.
6. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. – Москва: Росстандарт, 2012. – 100 с.
7. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 01.01.2013. – Москва: Росстандарт, 2012. – 113 с.
8. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. – Введ. 01.06.2014. – Москва: Росстандарт, 2014. – 168 с.
9. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – Взамен СП 4.13130.2009. – Введ. 24.06.2013. – Москва: Росстандарт, 2013. – 139 с.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		121

10. Байков, В. Н. Железобетонные конструкции: Общий курс. Учебник для вузов / В. Н. Байков, Э. Е. Сигалов. – 4-е изд., перераб. – М.: Стройиздат, 1985. – 728 с.

11. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* - Введ. 20.05.2011. – Москва: ОАО ЦПП, 2011. – 79 с.

12. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 2.03.01-84*. – Введ. 1.01.2012. – Москва: ЗАО «Кодекс», 2012. – 197 с.

13. Мандриков, А.П. Примеры расчета железобетонных конструкций: Учеб. пособие для техникумов. Часть 1 / А.П.Мандриков. – М.: Техиздат, 2007. – 272 с.

14. СП 16.13330.2011 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II – 23 – 81*. – Введ. 20.05.2011. – Москва: ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко, ЦНИИПСК им.Мельникова, 2011. – 178 с.

15. ГОСТ Р 52085-2003 Опалубка. Общие технические условия. Госстрой РФ. Введ. Впервые; дата введ. 1.06.2003, М.

16. ГОСТ 8240-97 Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент. – Введ. 1.01.2002. – Москва: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 10 с.

17. Металлические конструкции. Элементы конструкций: Учеб. для строит. вузов / В.В.Горев, Б.Ю.Уваров, В.В.Филиппов [и др.]. – М.: Высш. шк., 2001. – 551 с.

18. ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация.. – Взамен ГОСТ 25100-95. – Введ. 1.01.2013. - 42 с.

19. СП 22.133300.2011 Основания зданий и сооружений. – Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*; введ. 20.05.2011. – М.: НИИОСП им. Н. М. Герсеванова, 2011. – 160 с.

20. Берлинов М.В. Основания и фундаменты: Учеб. для вузов по спец. «Городское строительство». М.: Высш. шк., 1988. – 319 с.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		122

21. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом). – Введ. 28.10.1998. – Госкомитет РФ по охране окружающей среды и гидрометеорологии. – 221 с.

22. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выделений). Разраб. НИИ Атмосфера и утвержден приказом Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды №497 от 12.11.1997. Санкт-Петербург, 1999. -16с.

23. СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. – Взамен СП 2.13130.2009. – Введ. 21.12.2012. – Москва: Фед. агентством по тех. регулир. и метролог. (Росстандарт),2012. – 27 с.

24. ГОСТ 23118-2012 Конструкции стальные строительные. Общие технические условия – Введ. 01.07.2013. – Москва: Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве, 2012.

25. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. - Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – Введ. 01.07.2013. – Москва: Фед. агенством по тех.регулиру. и метролог.(Росстандарт) 2011.

26. ГОСТ 1759.4-87 Болты, винты и шпильки. Механические свойства и методы испытаний. – Введ. 01.01.1989. – Москва: Постановление Государственного комитета СССР по стандартам, 1987.

27. ГОСТ 27772-2015. Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия. – Введ. 09.01.2016. –Москва: «ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко» , 2015.

28. ФЗ Технический регламент о безопасности зданий и сооружений. №384 - ФЗ – Введ. 25.12.2009. – Москва: Совет Федерации, 2009.

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		123

38. Экспериментальное исследование напряженно – деформированного состояния элементов покрытия бескаркасного складчатого здания типа «ЭКСЕРГИЯ»: Научн. журн./ О. И. Бойко, В.В. Зверев, А.Ю Салдаев. – М.: ЛГТУ, 2012.

39. Перспективы Науки № 5. Архитектура и Строительство. К вопросу расчета бескаркасного арочного здания из профилированного листа с двойным гофрированием: Научн. журн./ И.В Карманов, К.Е Жидков, гл.ред. О.В Воронкова. – Тамбов, 2015.

40. Ведяков И.И. Новые типы бескаркасных зданий и перспективы их развития / И.И. Ведяков, Д.В. Соловьев, М.Ю. Арменский // Пром. и гражд. стр-во. - 2009. - №10. - С. 27-29.

41. Еремеев П.Г. Особенности проектирования уникальных большепролетных зданий и сооружений. // Строительная механика и расчет сооружений. 2005. № 1.

42. СТО 36554501-024-2010. Обеспечение безопасности большепролетных сооружений от лавинообразного (прогрессирующего) обрушения при аварийных воздействиях /ОАО НИЦ «Строительство».

43. Никонов Н.М. Еще раз об особенностях проектирования и строительства уникальных сооружений. //Архитектура и строительство Москвы. 2007. №1, С.35-40.

44. Pavlov G.N. “Geodesic Domes Bounded by Symmetrical mainly Hexagonal Elements” // The International journal of space structures. Volume 9, No. 2, 1994.

45. Лищевич Н.И. Большепролетные общественные здания / Лищевич Н.И. // Строительство. – Набережные челны, 2007 – №4. – С.23-29.

46. Душкевич К.Н. Роль большепролетных оболочек в формообразовании общественных зданий // Architecture and Modern Information Technologies. – 2017. – №4(41). – С. 163-178 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://marhi.ru/AMIT/2017/4kvart17/12_duskevich/index.php

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		125

Приложение А

					ДП – 08.05.01. ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№докум.	Подпись	Дата		126

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

" ____ " _____ 2019 г.

" ____ " _____ 2019 г.

Футбольный манеж

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 01

(локальная смета)

на Строительство футбольного манежа

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Сметная стоимость строительных работ _____ 220891,236 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 1099,410 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 114997,47 чел. час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 2001г.

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Т/з осн. раб. на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего		
					Всего	В том числе		Всего	В том числе							
						Осн.З/п	Эк.Маш		З/пМех	Осн.З/п					Эк.Маш	З/пМех
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел 1. Земляные работы																
1	ФЕР01-01-013-08 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 0,65 (0,5-1) м3, группа грунтов 2	1000 м3	1.52	3623.82	89	3530.48	446.72	5508	135	5366	679	11.41	17.34	33.09	50.3
2	ФЕР01-02-061-02 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 2	100 м3	12.41	729	729			9047	9047			97.2	1206.25		
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах									14555	9182	5366	679		1223.59		50.3
Накладные расходы									8011							
Сметная прибыль									4478							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Итого по разделу 1 Земляные работы									27044					1223,59		50,3
Раздел 2. Устройство фундаментов																
3	ФЕР06-01-001-06 <i>Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м3	100 м3	2.79	11038.62	5203.81	2369.43	359.63	30798	14519	6611	1003	610.06	1702.07	26.82	74.83
4	ФЕР06-01-001-23 <i>Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Устройство ленточных фундаментов: железобетонных при ширине по верху более 1000 мм	100 м3	4.851	10191.97	2864.62	3358.98	360.1	49441	13896	16294	1747	323.32	1568.43	27	130.98
5	ФССЦ-04.1.02.05-0044 <i>Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Бетон тяжелый, крупность заполнителя: 20 мм, класс В20 (М250)	м3	775.6	667.83				517969							
6	ФССЦ-08.4.03.03-0036 <i>Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса: А-III, диаметром 25-28 мм	т	34.662	7792.12				270090							
7	ФССЦ-08.4.03.03-0034 <i>Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса: А-III, диаметром 16-18 мм	т	4.65	7956.21				36996							
8	ФССЦ-08.4.03.03-0031 <i>Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса: А-III, диаметром 10 мм	т	4.28	8014.15				34301							
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах									939595	28415	22905	2750		3270,5		205,81

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Накладные расходы									32723							
Сметная прибыль									20257							
Итого по разделу 2 Устройство фундаментов									992575					3270.5		205.81
Раздел 3. Монтаж каркаса																
9	ФЕР06-01-026-04 <i>Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой: до 4 м, периметром до 2 м	100 м3	2.1748	32203.49	13716.56	9813.72	1350.14	70036	29831	21343	2936	1569.4	3413.13	100.68	218.96
10	ФССЦ-04.1.02.05-0044 <i>Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Бетон тяжелый, крупность заполнителя: 20 мм, класс В20 (М250)	м3	220.7	667.83				147390							
11	ФССЦ-08.4.03.03-0034 <i>Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса: А-III, диаметром 16-18 мм	т	12.54	7956.21				99771							
12	ФССЦ-08.4.03.03-0030 <i>Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса: А-III, диаметром 8 мм	т	4.88	8102.64				39541							
13	ФЕР09-01-005-04 <i>Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Монтаж колонн	т	47.458	564.94	195.3	261.82	28.75	26811	9269	12425	1364	18.87	895.53	2.17	102.98

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
14	ФССЦ-08.3.01.02-0029 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пр</i>	Двутавры с параллельными гранями полок нормальные «Б», сталь: полуспокойная, №35	т	47.458	5838.61				277089							
15	ФЕР09-04-006-02 Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пр применительно	Монтаж ограждающих конструкций стен: из профилированного листа при высоте здания до 30 м	100 м2	66.4	3645.16	954.89	2389.43	229.05	242039	63405	158658	15209	105.28	6990.59	16.9	1122.16
16	ФССЦ-08.3.09.02-0031 Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пр применительно	Профилированный настил окрашенный	т	90.7	11604.89				1052564							
17	ФССЦ-08.1.02.25-0012 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пр</i>	Детали крепления массой до 0,001т (саморезы для профлиста)	т	278.88	10100				2816688							
18	ФЕР26-01-039-01 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пр</i>	Изоляция покрытий и перекрытий изделиями из волокнистых и зернистых материалов насухо	м3	1660	142.72	98.29	44.43	6.96	236915	163161	73754	11554	10.58	17562.8	0.6	996

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
19	ФССП-12.2.05.05-0009 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Плиты из минеральной ваты: на синтетическом связующем П-125 ,(ГОСТ 9573-96)	м3	1693	359.64				608871								
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах									5617715	265666	266180	31063		28862.05		2440.1	
Накладные расходы									289442								
Сметная прибыль									219460								
Итого по разделу 3 Монтаж каркаса									6126617					28862.05		2440.1	
Раздел 4. Подготовительные работы																	
20	ФЕР01-02-027-02 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Планировка площадей: механизированным способом, группа грунтов 2	1000 м2	15.29	105.87		105.87	14.86	1619		1619	227			1.1	16.82	
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах									1619		1619	227				16.82	
Накладные расходы									182								
Сметная прибыль									102								
Итого по разделу 4 Подготовительные работы									1903							16.82	
Раздел 5. Устройство монолитных перекрытий																	
I этаж																	
21	ФЕР06-01-041-01 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 м3	4.9312	31788.28	8217.33	2713.12	417.21	156754	40521	13379	2057	951.08	4689.97	31.17	153.71	
22	ФССП-04.1.02.05-0044 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Бетон тяжелый, крупность заполнителя: 20 мм, класс В20 (М250)	м3	500.5	667.83				334249								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
23	ФССП-08.4.03.03-0034 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса: А-III, диаметром 16-18 мм	т	38.59	7956.21				307030							
24	ФССП-08.4.03.03-0032 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса: А-III, диаметром 12 мм	т	5.17	7997.23				41346							
2 этаж																
25	ФЕР06-01-041-01 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 м3	4.548	31788.28	8217.33	2713.12	417.21	144573	37372	12339	1897	951.08	4325.51	31.17	141.76
26	ФССП-04.1.02.05-0044 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Бетон тяжелый, крупность заполнителя: 20 мм, класс В20 (М250)	м3	461.6	667.83				308270							
27	ФССП-08.4.03.03-0034 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса: А-III, диаметром 16-18 мм	т	34.04	7956.21				270829							
28	ФССП-08.4.03.03-0032 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса: А-III, диаметром 12 мм	т	4.77	7997.23				38147							
3 этаж																

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
29	ФЕР06-01-041-01 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 м3	4.548	31788.28	8217.33	2713.12	417.21	144573	37372	12339	1897	951.08	4325.51	31.17	141.76
30	ФССЦ-04.1.02.05-0044 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Бетон тяжелый, крупность заполнителя: 20 мм, класс В20 (М250)	м3	461.6	667.83				308270							
31	ФССЦ-08.4.03.03-0034 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса: А-III, диаметром 16-18 мм	т	34.04	7956.21				270829							
32	ФССЦ-08.4.03.03-0032 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса: А-III, диаметром 12 мм	т	4.77	7997.23				38147							
Покрытие																
33	ФЕР06-01-041-01 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 м3	3.8887	31788.28	8217.33	2713.12	417.21	123615	31955	10551	1622	951.08	3698.46	31.17	121.21
34	ФССЦ-04.1.02.05-0044 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Бетон тяжелый, крупность заполнителя: 20 мм, класс В20 (М250)	м3	394.7	667.83				263593							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
35	ФССП-08.4.03.03-0032 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пр</i>	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса: А-III, диаметром 12 мм	т	26.21	7997.23				209607								
36	ФССП-08.4.03.03-0031 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пр</i>	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса: А-III, диаметром 10 мм	т	4.078	8014.15				32682								
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах									2992514	147220	48608	7473		17039.45		558.44	
Накладные расходы									162428								
Сметная прибыль									100550								
Итого по разделу 5 Устройство монолитных перекрытий									3255492					17039.45		558.44	
Раздел 6. Кровля																	
37	ФЕР09-04-002-02 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пр</i>	Монтаж кровельного покрытия: из профилированного листа при высоте здания до 50 м	100 м2	111.45	1099.96	337.71	606.64	52.43	122591	37638	67610	5843	38.64	4306.43	3.72	414.59	
38	ФССП-08.3.09.02-0031 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пр применительно</i>	Профилированный настил окрашенный	т	212.87	11604.89				2470333								
39	ФССП-08.1.02.25-0012 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пр</i>	Детали крепления массой до 0,001т (саморезы для профлиста)	т	267.48	10100				2701548								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
40	ФЕР12-01-015-03 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Устройство пароизоляции: прокладочной в один слой	100 м2	111.45	950.09	68.52	30.07	2.69	105888	7637	3351	300	7.84	873.77	0.21	23.4	
41	ФЕР12-01-013-03 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Утепление покрытий плитами: из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой	100 м2	111.45	1430.17	433.09	126.24	10.68	159392	48268	14069	1190	45.54	5075.43	0.83	92.5	
42	ФССЦ-12.2.05.05-0006 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Плиты из минеральной ваты: на синтетическом связующем П-75 толщиной 50 мм (ГОСТ 9573-96)	м3	1114.5	273.27				304559								
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах									5864311	93543	85030	7333		10255.63		530.49	
Накладные расходы									108007								
Сметная прибыль									74266								
Итого по разделу 6 Кровля									6046584					10255.63		530.49	
Раздел 7. Стены																	
43	ФЕР06-01-031-08 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 6 м, толщиной 200 мм	100 м3	3.4624	43586.51	14976.86	11982.92	1410.91	150914	51856	41490	4885	1713.6	5933.17	104.86	363.07	
44	ФССЦ-04.1.02.05-0044 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Бетон тяжелый, крупность заполнителя: 20 мм, класс В20 (М250)	м3	351.4	667.83				234675								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
45	ФССП-08.4.03.03-0034 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса: А-III, диаметром 16-18 мм	т	27.63	7956.21				219830							
46	ФССП-08.4.03.03-0032 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса: А-III, диаметром 12 мм	т	5.81	7997.23				46464							
47	ФЕР08-04-003-03 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Кладка перегородок из газобетонных блоков на клею толщиной: 200 мм при высоте этажа до 4 м	100 м2	42.2625	1170.13	678.41	218.87	31.95	49453	28671	9250	1350	80.19	3389.03	2.5	105.66
48	ФССП-05.2.02.09-0014 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Блоки из ячеистых бетонов стеновые 1 категории, объемная масса: 500 кг/м3, класс В 3,5	м3	853.7	778.41				664529							
49	ФССП-14.1.06.05-0102 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Клей сухой глиняный Ветонит SVL	т	17.326	3317.1				57472							
50	ФЕР10-05-004-02 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Устройство перегородок из гипсокартонных листов (ГКЛ) по системе «КНАУФ» с двойным металлическим каркасом и двухслойной обшивкой с обеих сторон (С 115-1): с одним дверным проемом	100 м2	20.988	3265.05	1705.16	11.08		68527	35788	233		188	3945.74		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
51	ФССП-01.6.01.02-0006 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Листы гипсокартонные: ГКЛ 12,5 мм	м2	9424	15				141360								
52	ФССП-01.7.06.11-0001 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Лента ПСУЛ	10 м	531	64.1				34037								
53	ФССП-07.2.06.03-0115 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Профиль направляющий: ПН-4 75/30/0,6	м	3589	6.42				23041								
54	ФССП-07.2.06.03-0199 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Профиль стоечный: ПС-4 75/50/0,6	м	10661	8.06				85928								
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах									1776230	116315	50973	6235		13267.94		468.73	
Накладные расходы									138434								
Сметная прибыль									83445								
Итого по разделу 7 Стены									1998109					13267.94		468.73	
Раздел 8. Проемы																	
55	ФЕР10-01-034-06 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м2 двухстворчатых	100 м2	5.607	9827.15	1273.59	255.21	50.32	55101	7141	1431	282	145.72	817.05	4.23	23.72	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
56	ФЕР11-01-011-02 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Устройство стяжек: на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к расценке 11-01-011-01 (До 35 мм ПЗ=3 (ОЗП=3; ЭМ=3 к расх.; ЗПМ=3; МАТ=3 к расх.; ТЗ=3; ТЗМ=3))	100 м2	22.84	35.07	11.91	23.16	8.52	801	272	529	195	1.5	34.26	0.63	14.39	
57	ФССЦ-11.3.02.03-0001 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей с листовым стеклом и стеклопакетом: двухстворные ОПрСП 9-12, площадью 1,01 м2 (ГОСТ 30674- 99)	м2	560.7	723.64				405745								
58	ФЕР09-04-010-03 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Монтаж навесных панелей фасадов из герметичных стеклопакетов в пластиковой или алюминиевой обвязке	100 м2	2.002	4010.62	3201.48	800.1	268.28	8029	6409	1602	537	322.73	646.11	19.95	39.94	
59	ФССЦ-09.1.01.01-0011 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Конструкции витражей с одинарным остеклением из алюминиевых сплавов (с нащельниками и сливами), расход алюминия 6 кг/м2	м2	200.2	710.95				142332								
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах									612008	13822	3562	1014		1497.42		78.05	
Накладные расходы									15584								
Сметная прибыль									10930								
Итого по разделу 8 Проемы									638522					1497.42		78.05	
Раздел 9. Полы																	
60	ФЕР11-01-002-04 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Устройство подстилающих слоев: щебеночных	м3	585.3	83.43	33.05	50.01	5.54	48832	19344	29271	3243	3.73	2183.17	0.55	321.92	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
61	ФССП-02.2.05.04-0073 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пр</i>	Щебень из природного камня для строительных работ марка: 200, фракция 20-40 мм	м3	760.89	88.6				67415							
62	ФЕР11-01-011-01 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пр</i>	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	100 м2	22.84	366.49	313.71	44.24	17.15	8371	7165	1010	392	39.51	902.41	1.27	29.01
63	ФССП-04.3.01.09-0013 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пр</i>	Раствор готовый кладочный цементный марки: 75	м3	81.54	496.4				40476							
64	ФЕР11-01-037-01 Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пр применител ьно	Устройство покрытий: из искусственного покрытия	100 м2	97.75	1009.46	398.13	45.42	10.89	98675	38917	4440	1064	47.06	4600.12	0.88	86.02
65	Цена поставщика	Искусственная трава 1690/1,2/7,11=198,08	м2	9971	198.08				1975056							
66	ФЕР11-01-036-01 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пр</i>	Устройство покрытий из линолеума на клее	100 м2	4.548	397.05	352.34	43.8	10.53	1806	1602	199	48	42.4	192.84	0.85	3.87

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
67	ФССП-01.6.03.04-0051 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Линолеум бытовой гетерогенный: "TARKETT ГРАЦИЯ" (толщина 2,3 мм, толщина защитного слоя 0,2 мм, класс 22)	м2	463.9	44.04				20430								
68	ФССП-14.1.05.02-0101 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Клей паркетный однокомпонентный дисперсионный, марка "Bona D-720"	кг	227.4	57.76				13135								
69	ФЕР11-01-027-02 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов многоцветных	100 м2	7.176	8201.43	1046.88	122.7	37.92	58853	7512	880	272	119.78	859.54	2.94	21.1	
70	ФССП-04.3.01.09-0001 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный	м3	9.329	424.88				3964								
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах									2337013	74540	35800	5019		8738.08		461.92	
Накладные расходы									97858								
Сметная прибыль									59669								
Итого по разделу 9 Полы									2494540					8738.08		461.92	
Раздел 10. Внутренняя отделка																	
71	ФЕР15-01-047-15 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Устройство: подвесных потолков типа <Армстронг> по каркасу из оцинкованного профиля	100 м2	34.009	6623.23	963.12	324.71	63.39	225249	32755	11043	2156	102.46	3484.56	5.34	181.61	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
72	ФЕР15-01-047-16 <i>Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Устройство: потолков реечных алюминиевых	100 м2	71.5	29416.26	1018.58	148.98	5	2103263	72828	10652	358	108.36	7747.74	0.39	27.89
73	ФЕР15-04-007-01 <i>Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная: по штукатурке стен	100 м2	195	1033.68	380.71	10.41	1.97	201568	74238	2030	384	43.56	8494.2	0.17	33.15
74	ФССЦ-14.3.01.02-0102 <i>Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Грунтовка: водно-дисперсионная "БИРСС Бетон-контакт"	т	3.9	18390.16				71722							
75	ФССЦ-14.3.02.01-0002 <i>Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Краска интерьерная	кг	5850	16.4				95940							
76	ФЕР15-01-019-05 <i>Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (без карнизных, плитусных и угловых плиток) без установки плиток туалетного гарнитура на клее из сухих смесей: по кирпичу и бетону	100 м2	13.72	1500.7	1465.77	31.75	17.53	20590	20110	436	241	159.67	2190.67	1.65	22.64
77	ФССЦ-14.1.06.02-0001 <i>Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Клей для облицовочных работ водостойкий «Плюс» (сухая смесь)	т	5.145	4316				22206							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
78	ФССП-06.2.03.02-0021 <i>Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Плитки керамические фасадные и ковры из них: глазурованные гладкие рядовые белые толщиной 7 мм	м2	1372	94.26				129325							
79	ФССП-04.3.02.09-0101 <i>Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Затирка (разной цветности)	т	0.686	7159.36				4911							
80	ФЕР15-04-007-01 <i>Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная: по штукатурке колонн	100 м2	23.33	1033.68	380.71	10.41	1.97	24116	8882	243	46	43.56	1016.25	0.17	3.97
81	ФССП-14.3.01.02-0102 <i>Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Грунтовка: водно-дисперсионная "БИРСС Бетон-контакт"	т	0.4666	18390.16				8581							
82	ФССП-14.3.02.01-0002 <i>Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Краска интерьерная	кг	699.9	16.4				11478							
83	ФЕР15-01-049-04 <i>Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Облицовка стен по готовому каркасу ЦСП	100 м2	49.55	686.77	481.21	85.73	16.89	34029	23844	4248	837	50.6	2507.23	1.42	70.36

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
84	ФССЦ-01.6.01.10-0031 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Плиты цементно-стружечные шлифованные толщиной 10 мм, окрашенные с двух сторон	м2	5079	86.74				440552								
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах									3393530	232657	28652	4022		25440.65		339.62	
Накладные расходы									248513								
Сметная прибыль									130173								
Итого по разделу 10 Внутренняя отделка									3772216					25440.65		339.62	
Раздел 11. Наружная отделка																	
85	ФЕР15-01-064-01 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Облицовка стен фасадов зданий искусственными плитами	100 м2	20.008	22140.65	2597.4	54.46	13.29	442990	51969	1090	266	270	5402.16	1.07	21.41	
86	ФССЦ-01.7.15.02-0051 <i>Приказ Министра России от 30.12.2016 №1039/пп</i>	Болты анкерные	т	0.9504	10068				9569								
Итого прямые затраты по разделу в базисных ценах									452559	51969	1090	266		5402.16		21.41	
Накладные расходы									54847								
Сметная прибыль									28729								
Итого по разделу 11 Наружная отделка									536135					5402.16		21.41	
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:																	
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах									24 001 649	1 033 329	549 785	66 081		114997.47		5171.69	
Накладные расходы									1 156 029								
В том числе, справочно:																	
80% ФОТ (от 9274) (Поз. 2, 20)									7 420								
90% ФОТ (от 139674) (Поз. 13-17, 37-39, 58-59)									125 706								
95% ФОТ (от 814) (Поз. 1)									773								
100% ФОТ (от 174715) (Поз. 18-19)									174 715								
105% ФОТ (от 564280) (Поз. 3-12, 21-36, 43-46, 71-86)									592 494								
118% ФОТ (от 43211) (Поз. 50-55, 57)									50 989								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		120% ФОТ (от 57395) (Поз. 40-41)							68 874							
		122% ФОТ (от 30021) (Поз. 47-49)							36 626							
		123% ФОТ (от 80026) (Поз. 56, 60-70)							98 432							
		Сметная прибыль							732 059							
		В том числе, справочно:														
		45% ФОТ (от 9274) (Поз. 2, 20)							4 173							
		50% ФОТ (от 814) (Поз. 1)							407							
		55% ФОТ (от 288914) (Поз. 71-86)							158 902							
		63% ФОТ (от 43211) (Поз. 50-55, 57)							27 222							
		65% ФОТ (от 332761) (Поз. 3-12, 21-36, 40-41, 43-46)							216 295							
		70% ФОТ (от 174715) (Поз. 18-19)							122 301							
		75% ФОТ (от 80026) (Поз. 56, 60-70)							60 019							
		80% ФОТ (от 30021) (Поз. 47-49)							24 017							
		85% ФОТ (от 139674) (Поз. 13-17, 37-39, 58-59)							118 723							
		Итого по смете:														
		Итого по разделу 1 Земляные работы							27 044					1223.59		50.3
		Итого по разделу 2 Устройство фундаментов							992 575					3270.5		205.81
		Итого по разделу 3 Монтаж каркаса							6 126 617					28862.05		2440.1
		Итого по разделу 4 Подготовительные работы							1 903							16.82
		Итого по разделу 5 Устройство монолитных перекрытий							3 255 492					17039.45		558.44
		Итого по разделу 6 Кровля							6 046 584					10255.63		530.49
		Итого по разделу 7 Стены							1 998 109					13267.94		468.73
		Итого по разделу 8 Проемы							638 522					1497.42		78.05
		Итого по разделу 9 Полы							2 494 540					8738.08		461.92
		Итого по разделу 10 Внутренняя отделка							3 772 216					25440.65		339.62
		Итого по разделу 11 Наружная отделка							536 135					5402.16		21.41
		Итого							25 889 737					114997.47		5171.69
		В том числе:														
		Материалы							22 418 535							
		Машины и механизмы							549 785							
		ФОТ							1 099 410							
		Накладные расходы							1 156 029							
		Сметная прибыль							732 059							
		Перевод в текущие цены 25 889 737 * 7,11							184 076 030							

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
НДС 20% от 184076030									36 815 206.00							
ВСЕГО по смете									220 891 236.00					114997.47		5171.69

Составил: _____ Е. Л. Скуратенко
 (должность, подпись, расшифровка)

Дипломный проект выполнен мной самостоятельно. Используемые в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

Отпечатано в 1 экземплярах.

Библиография 46 наименований.

Один экземпляр сдан на кафедру.

«24» июня 2019 г.

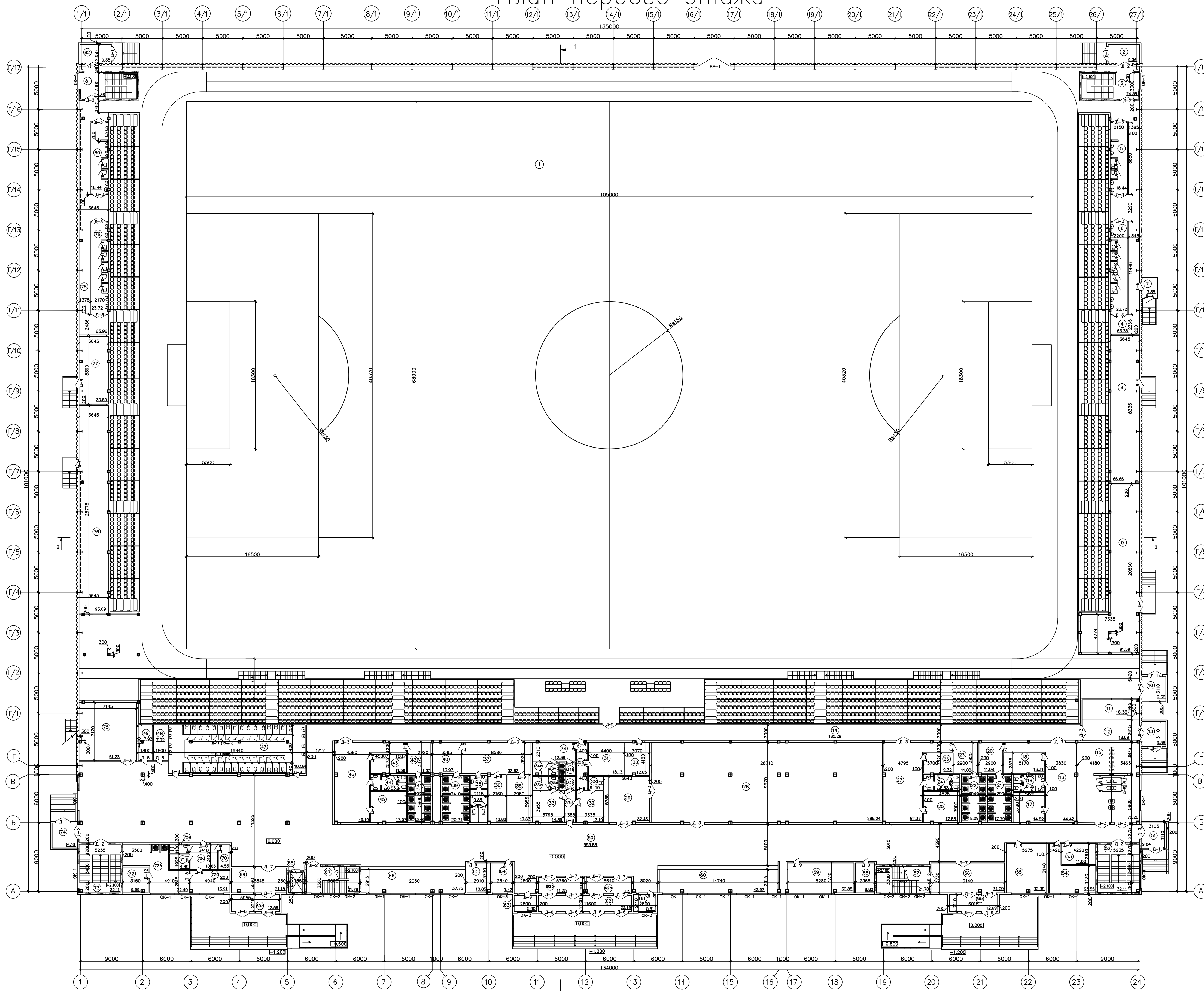
Скучава Е.А.


подпись

(Ф.И.О)

План первого этажа

Экспликация помещений



Номер помещения	Наименование	Площадь м²	Кат. помещения
1	Футбольшое поле	7140.00	
2	Тамбур	9.36	
3	Лестничная клетка	24.36	
4	оридор	63.35	
5	Санузел мужской	18.44	
6	Санузел женский	23.72	
7	Тамбур	3.85	
8	Вентиляционное помещение	66.66	
9	Индивидуальный тепловой пункт(ИТП)	91.59	
10	Тамбур	9.36	
11	ардероб	16.32	
12	Коридор	18.69	
13	Тамбур	9.36	
14	Коридор	185.29	
15	Санузел мужской	76.26	
16	Раздевальная	44.42	
17	Массажная	14.82	
18	Тренерская	13.31	
19	Санузел	8.09	
20	Преддушевая	11.08	
21	Душевая	17.79	
22	Душевая	18.09	
23	Преддушевая	11.08	
24	Санузел	8.83	
25	Массажная	17.65	
26	Тренерская	9.32	
27	Раздевальная	52.37	
28	Тренажерный зал	286.24	
29	Инвентарная	32.36	
30	Помещение уборочного инвентаря	12.65	
31	Инспекторская	18.13	
32	Помещение допинг-контроля	13.19	
32а	Санузел	3.12	
32б	Коридор	8.29	
33	Судейская	14.89	
33а	Санузел	3.30	
33б	Санузел	1.96	
33в	Душевая	3.40	
33г	Коридор	3.40	
34	Судейская	12.36	
34а	Санузел	3.32	
34б	Умывальная	1.96	
34в	Душевая	3.40	
35	Тренерская	17.63	
36	Массажная	12.86	
37	Раздевальная	33.63	
38	Санузел	9.85	
39	Душевая	20.31	
40	еддушевая	13.97	
41	Душевая	13.46	
42	Преддушевая	11.32	
43	Массажная	11.59	
44	Санузел	8.53	
45	Тренерская	17.57	
46	Раздевальная	49.19	
47	Санузел	102.91	
48	Санузел для МГН	7.92	
49	Санузел для МГН	7.92	
50	Коридор	955.68	
51	Тамбур	9.84	
52	Лестничная клетка	32.11	
53	абинет	11.02	
54	абинет	23.55	
55	Пункт медицинской помощи	32.39	
56	Вход для прессы	34.09	
56а	Тамбур входа для прессы	12.69	
57	Лестничная клетка	21.78	
58	Помещение уборочного инвентаря	8.82	
59	Магазин атрибутики	30.88	
60	Гардероб	42.97	
61	Касса	5.91	
62	Тамбур	23.19	
62а	Тамбур	11.15	
62б	Тамбур	11.35	
63	асса	5.60	
64	Помещение охраны	9.47	
65	Диспетчерская	10.85	
66	ардероб	37.75	
67	Лестничная клетка	21.78	
68	Лифт	4.97	
69	од для ВИП-зрителей	21.15	
69а	Тамбур входа для ВИП-зрителей	12.56	
70	Комната для хранения	4.53	
71	омещение уборочного инвентаря	4.69	

Футбольные ворота

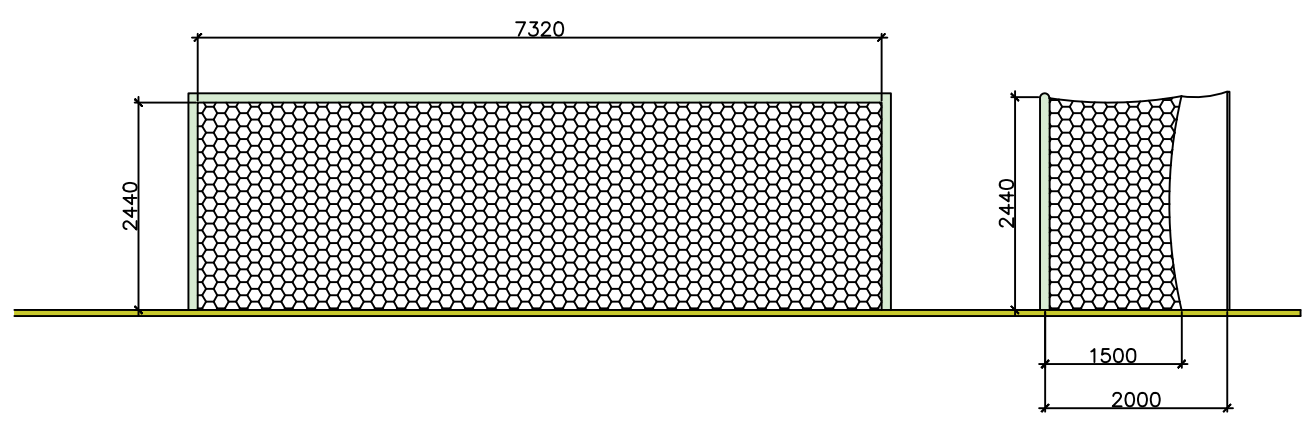
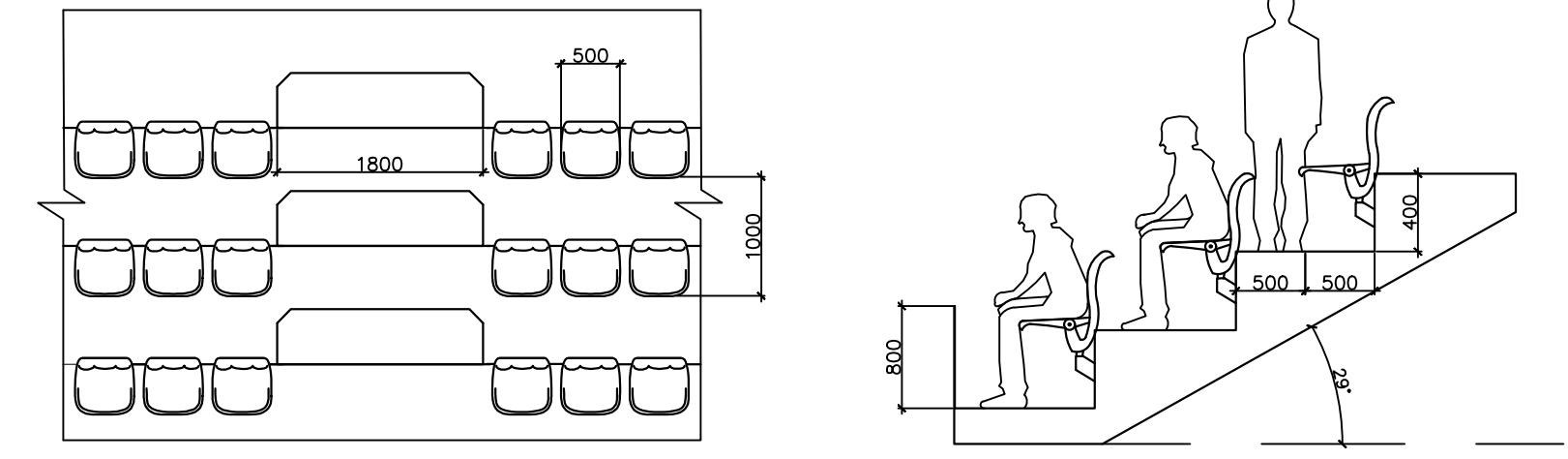


Схема зрительских мест



Экспликация помещений

72	Спа-салон	9.99
72а	Тамбур	10.66
72б	Комната отдыха	13.91
72в	Душевая	32.40
72г	Туалет	2.82
73	Лестничная клетка	32.11
74	Тамбур	9.36
75	Буфет	51.23
76	Венткамера	93.69
77	Мастерская	30.59
78	оридор	63.96
79	Санузел женский	23.72
80	Санузел мужской	18.44

ДП 08.05.01

ХТИ – филиал СФУ

12

Изм.	Кол.	Лист	Докум.	Подпись	Дата
Разработал	Сиратенко Е.Д.				
Консультант	Шибяева Г.Н.				
Руководитель	Портнягин Д.Г.				

Крытый футбольный манеж в г.Абакане

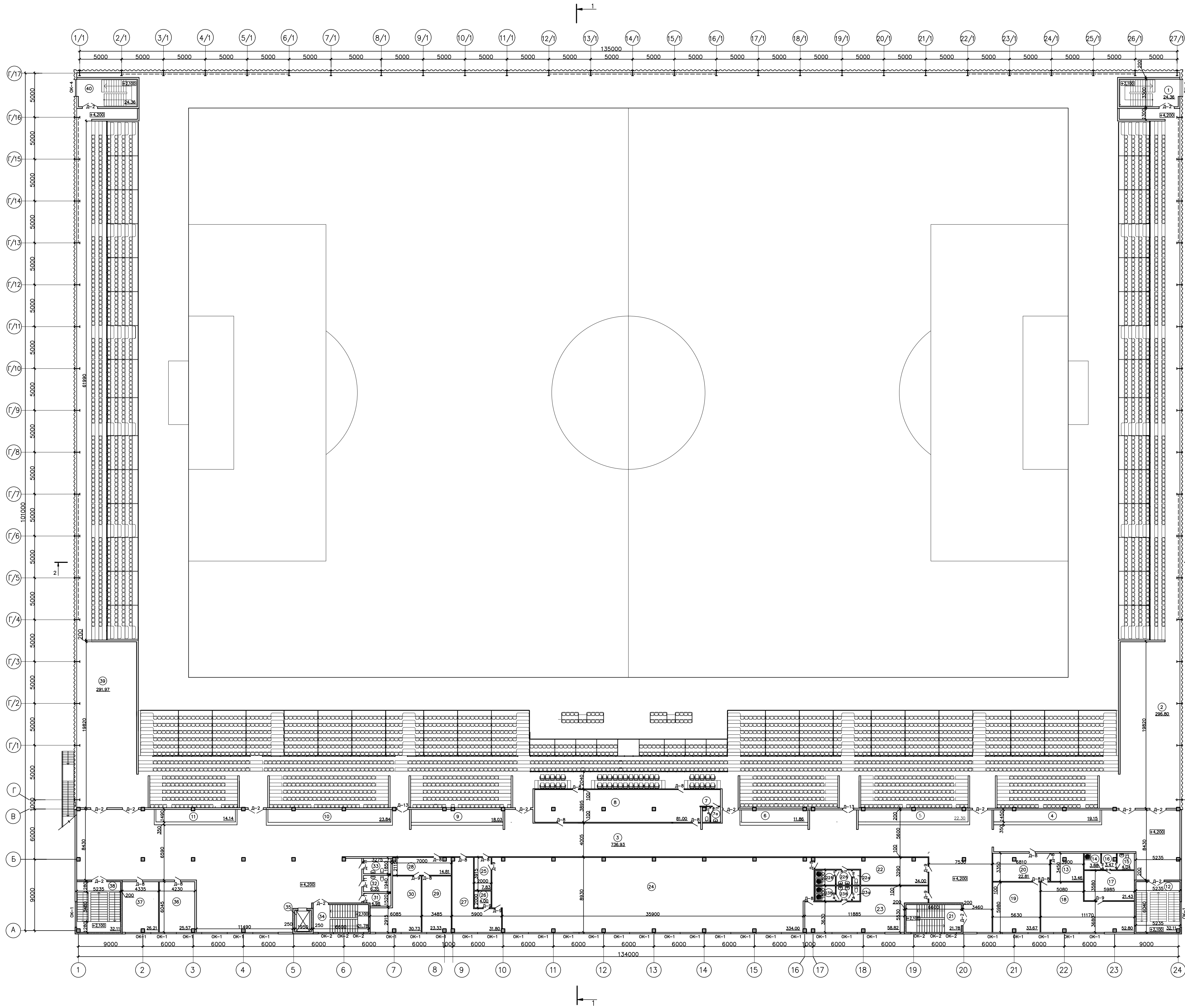
Сведения Лист Листов

1

План первого этажа. Экспликация помещений.

Каф. "Строительство"

План второго этажа



Экспликация помещений

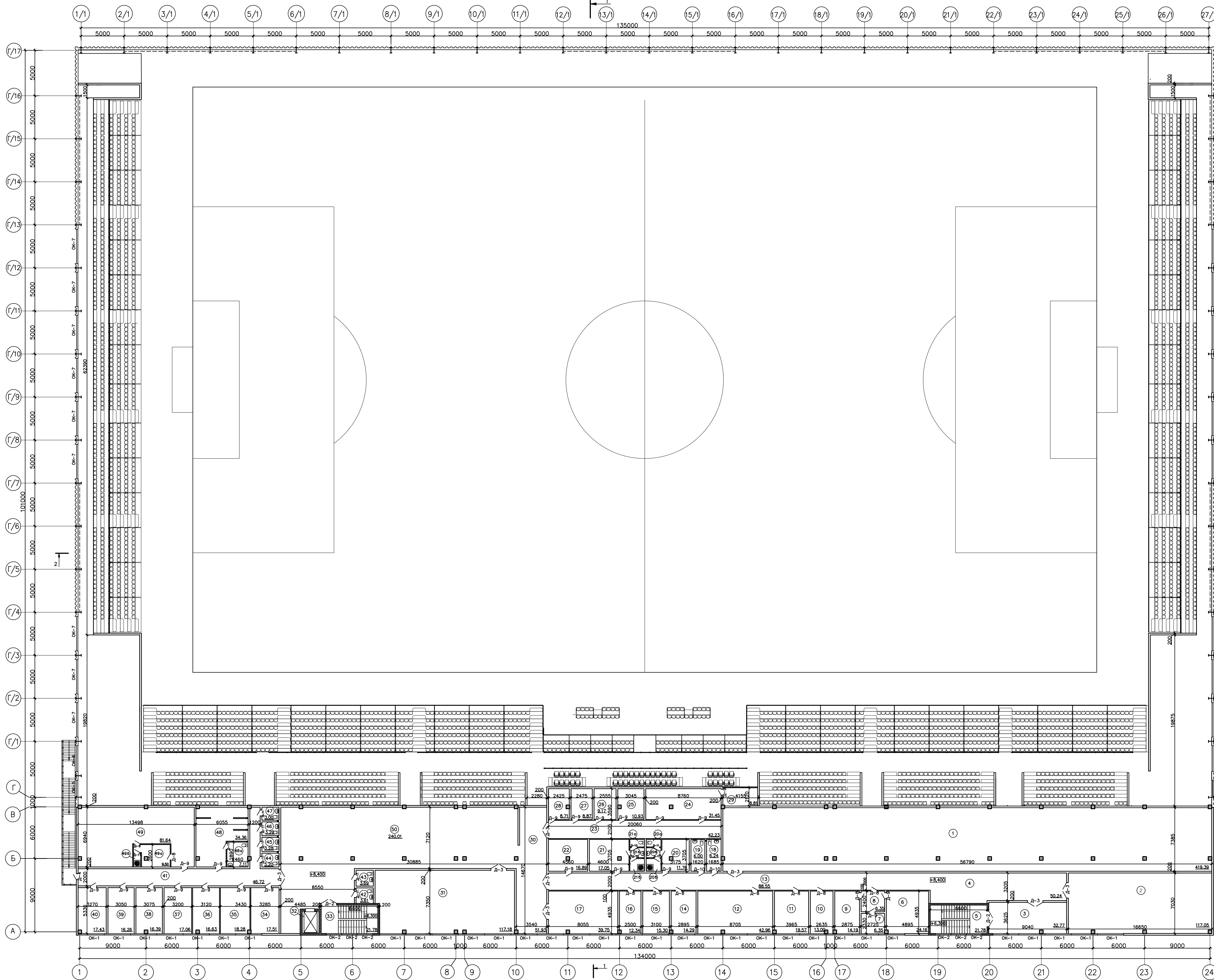
Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
1	Лестничная клетка	24.36	
2	Коридор	296.80	
3	оридор, холлы	736.93	
4	ункт продажи напитков и еды	19.15	
5	Пункт продажи напитков и еды	22.30	
6	Пункт продажи напитков и еды	11.86	
7	Санузел	1.64	
a	Умывальная	2.14	
8	ВИП-ложа, делегат матча	81.00	
9	Пункт продажи напитков и еды	18.03	
10	Пункт продажи напитков и еды	23.84	
11	Пункт продажи напитков и еды	14.14	
12	Лестничная клетка	32.11	
13	Архив	13.46	
14	ушевая	3.88	
15	Санузел	4.04	
16	Тамбур	3.47	
17	омната отдыха	21.43	
18	абинет директора	52.80	
19	абинет зам. директора	33.67	
20	иеменная	22.81	
21	Лестничная клетка	21.78	
22	Раздевальная теннисного зала	34.00	
22a	Санузел	1.60	
22б	Умывальная	3.29	
22в	Душевая	4.41	
23	Раздевальная теннисного зала	58.82	
23a	Санузел	1.60	
23б	Умывальная	3.29	
23в	Душевая	4.41	
24	Зал настольного тенниса	334.00	
25	Тренерская	7.83	
26	Помещение уборочного инвентаря	4.00	
27	инвентарная	31.80	
28	Коридор	14.81	
29	абинет управляющего	23.33	
30	Кабинет отдела организационной работы	30.73	
31	омещение уборочного инвентаря	4.98	
32	Санузел персонала	6.35	
33	Санузел персонала	6.06	
34	Лестничная клетка	21.78	
35	Лифт	4.97	
36	Отдел кадров	25.57	
37	Кабинет бухгалтерии	26.21	
38	Лестничная клетка	32.11	
39	оридор	291.97	
40	Лестничная клетка	24.36	

Ведомость заполнения оконных и дверных проемов

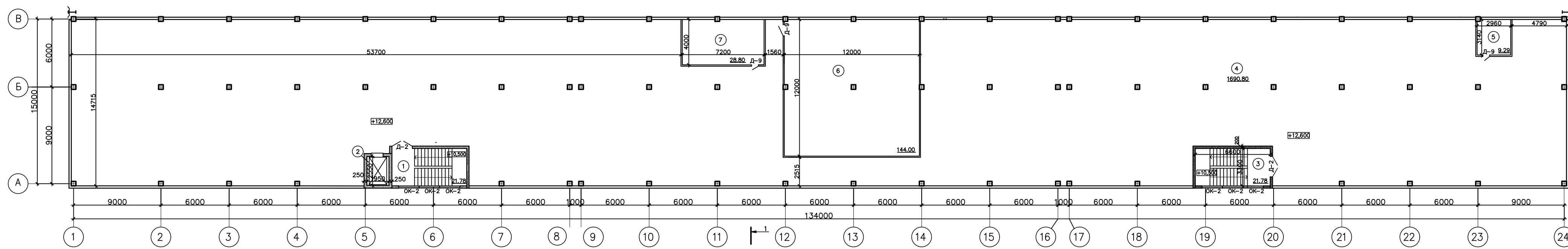
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж					Примеч.
			1эт	2эт	3эт	4эт	Итого	
Дверные блоки								
Д-1	ГОСТ 31173-2003	ДСН ДН 2400-1800	6	-	-	-	6	
Д-2	ГОСТ 31173-2003	ДСВ ДН 2400-1800	11	14	2	2	29	
Д-3	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г Б ДВ 2400-1800	19	-	8	-	27	
Д-4	ГОСТ 31173-2003	ДСН ПН 2400-1000	4	-	1	-	5	
Д-5	ГОСТ 31173-2003	ДСВ ПН 2400-1000	1	-	-	-	1	
Д-6	ГОСТ 30970-2002	ДПН О Б ДВ 2400-1800	8	-	-	-	8	
Д-7	ГОСТ 30970-2002	ДПВ О Б ДВ 2400-1800	13	-	-	-	13	
Д-8	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г Б Л 2400-1000	19	19	10	-	48	
Д-9	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г Б Пр 2400-1000	18	7	21	3	49	
Д-10	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г Б Пр 2400-700	36	4	5	-	45	
Д-11	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г Б Л 2400-700	37	7	11	-	55	
Д-12	ГОСТ 475-2016	ДВ 24-10 1Pn Г Пр	1	-	-	-	1	
Д-13	ГОСТ 31173-2003	ДСВ ДН 2400-1300	-	2	-	-	2	
Вр-1		Оконные блоки						
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2100-3000	21	33	33	-	87	
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 6500-1800	6	6	6	-	18	
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1800-1800	3	-	-	-	3	
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1800-2000	2	2	-	-	4	
ОК-5	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2100-1800	-	-	2	-	2	
ОК-6	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2100-2800	-	-	2	-	2	
ОК-7	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1800-3800	-	-	18	-	18	

ДП 08.05.01						
ХТИ - филиал СФУ						
Изм.	Кол-во	Лист	Докум.	Подпись	Дата	
Разработал	Суратенко Е.Л.					
Консультант	Шибоева Г.Н.					
Руководитель	Портнягин Д.Г.					
Н. контроль		Шибоева Г.Н.				
Зав. кафедр.		Шибоева Г.Н.				
Крытый футбольный манеж в г. Абакане					Сведения	Лист
План второго этажа. Экспликация помещений. Ведомость заполнения оконных и дверных проемов.					2	12
					Каф. "Строительство"	

План третьего этажа



План технического этажа



Экспликация помещений 3-го этажа

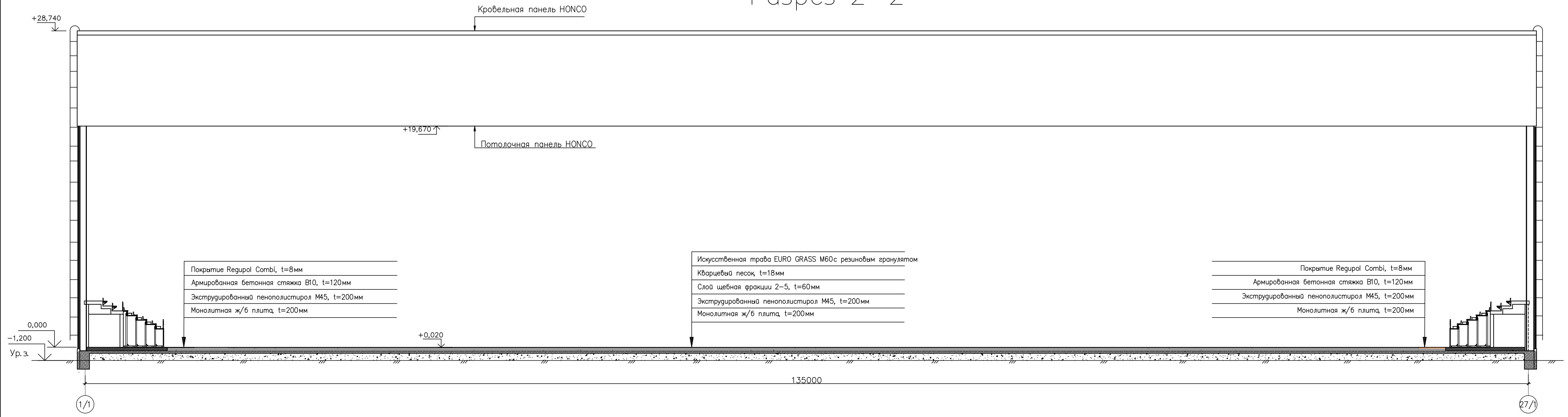
Номер помещения	Наименование	Площадь м²	Кат. помещения
1	Зал 1	419.39	
2	Зал 2	117.05	
3	Холл	32.77	
4	Холл	50.24	
5	Лестничная клетка	21.78	
6	Склад оружия	24.16	
7	Склад боеприпасов	6.35	
8	Бытовое помещение	6.35	
9	Оружейная мастерская	14.19	
10	Кладовая	13.00	
11	Комната чистки оружия	19.57	
12	Стрелковый кабинет	42.96	
13	оридор	88.55	
14	Тренерская	14.29	
15	омещение обслуживающего персонала	15.30	
16	омещение уборочного инвентаря	12.34	
17	ап для пресс-конференций	39.75	
18	Санузел	6.24	
19	Санузел	6.00	
20	Раздевальная	11.76	
20а	Санузел	1.52	
20б	Умывальная	1.98	
20в	Душевая	2.55	
21	Раздевальная	17.05	
21а	Санузел	1.29	
21б	Умывальная	1.93	
21в	Душевая	2.50	
22	Комната ожидания	16.89	
23	Коридор	42.23	
24	Ложа прессы	31.45	
25	Комментаторские места	10.93	
26	Комментаторские места	9.17	
27	Комментаторские места	8.81	
28	Комментаторские места	8.71	
29	Аппаратная	8.81	
30	Коридор	51.93	
31	Конференц-зал	117.18	
32	Лифт	4.97	
33	Лестничная клетка	21.78	
34	Кабинет врача	17.51	
35	Кабинет отдела развития массового спорта	18.28	
36	Кабинет отдела спортивно-массовых мероприятий	16.63	
37	Помещение персонала	17.06	
38	Кабинет ГО и ЧС	16.39	
39	Процедурный кабинет	16.26	
40	Кабинет отдела спортивно-массовых мероприятий	17.43	
41	Коридор	46.72	
42	Санузел	3.61	
43	Санузел	3.69	
44	Санузел	3.20	
45	Санузел	3.28	
46	Санузел	3.20	
47	Санузел	3.00	
48	Душевая кафедра	34.36	
48а	Санузел	7.11	
49	Массажный кабинет	81.64	
49а	Раздевалка	9.50	
49б	Душевая	1.32	
50	есс-холл	240.01	

Экспликация помещений тех. этажа

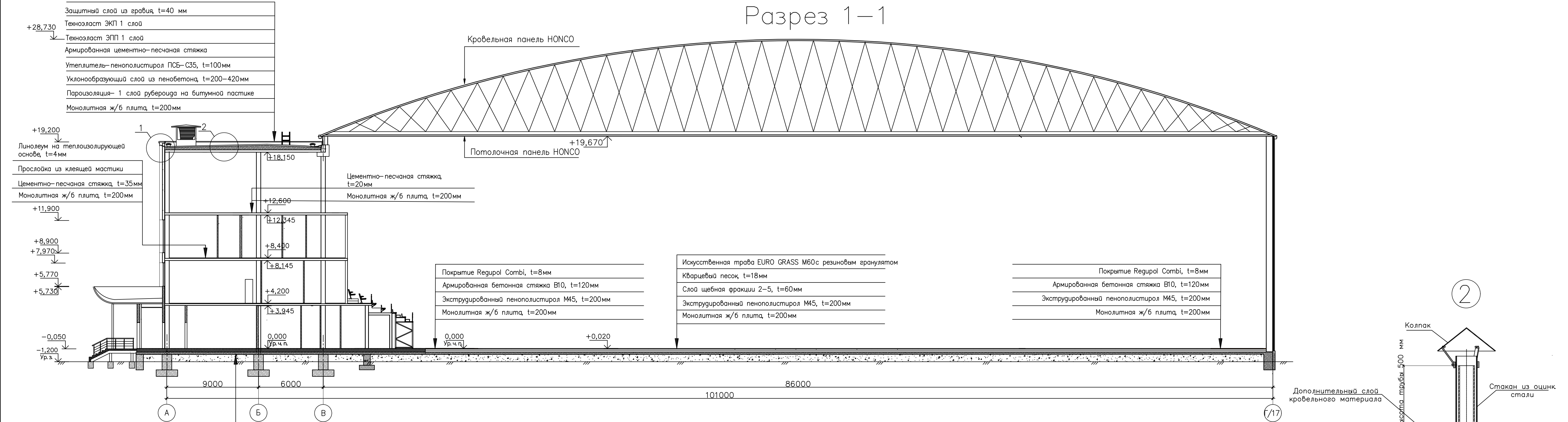
Номер помещения	Наименование	Площадь м²	Кат. помещения
1	Лестничная клетка	21.78	
2	Техническое помещение лифта	4.97	
3	Лестничная клетка	21.78	
4	Техническое помещение 1	1690.80	
5	Техническое помещение 2	9.29	
6	Техническое помещение 3	144.00	
7	Техническое помещение 4	28.80	

ДП 08.05.01				
ХТИ - филиал СФУ				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Дроч.	Посл.в
Разработал	Сурявина Е.П.			
Конструктор	Шибяева Г.Н.			
Руководитель	Поршняков Д.Г.			
Н.контр.роль	Шибяева Г.Н.			
Зав.кадр.	Шибяева Г.Н.			
Крытый футбольный манеж в г.Абакане				Сведения
				Лист
				Листов
План третьего этажа План технического этажа Экспликация помещений				3
				12
				Каф. "Строительство"

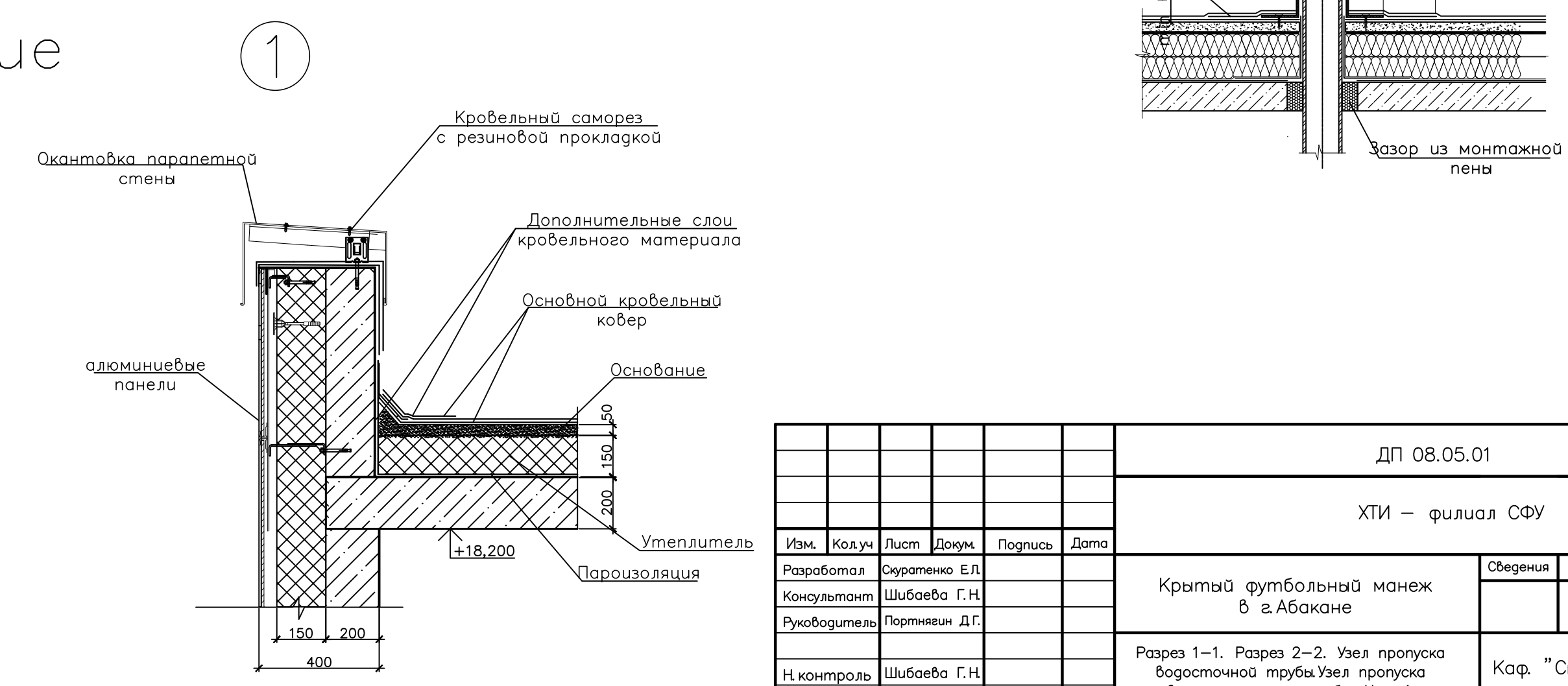
Разрез 2-2



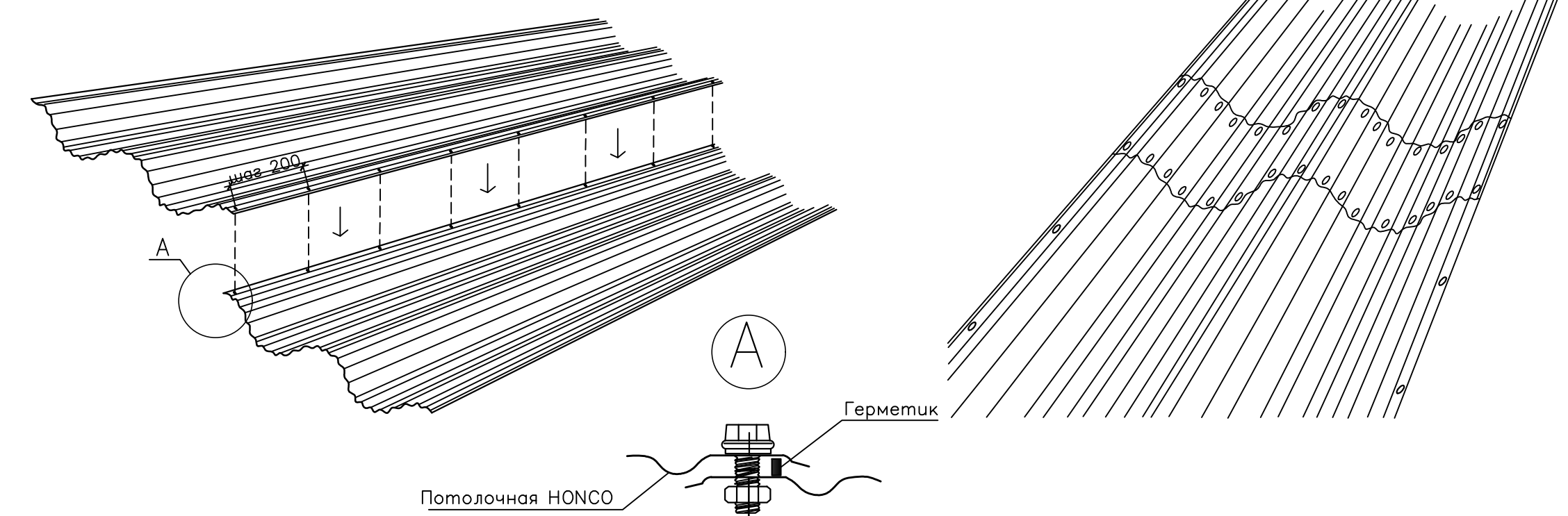
Разрез 1-1



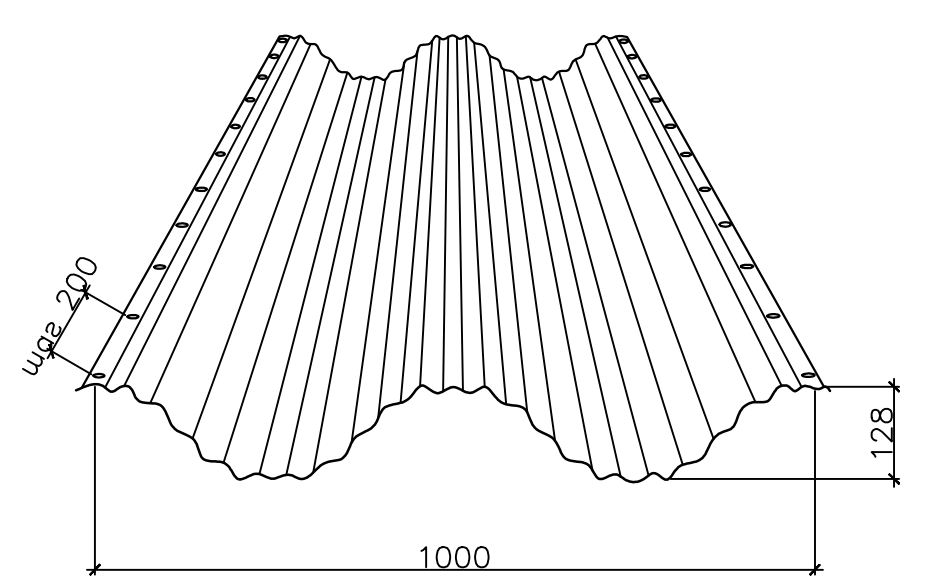
Поперечное соединение панелей



Продольное соединение панелей

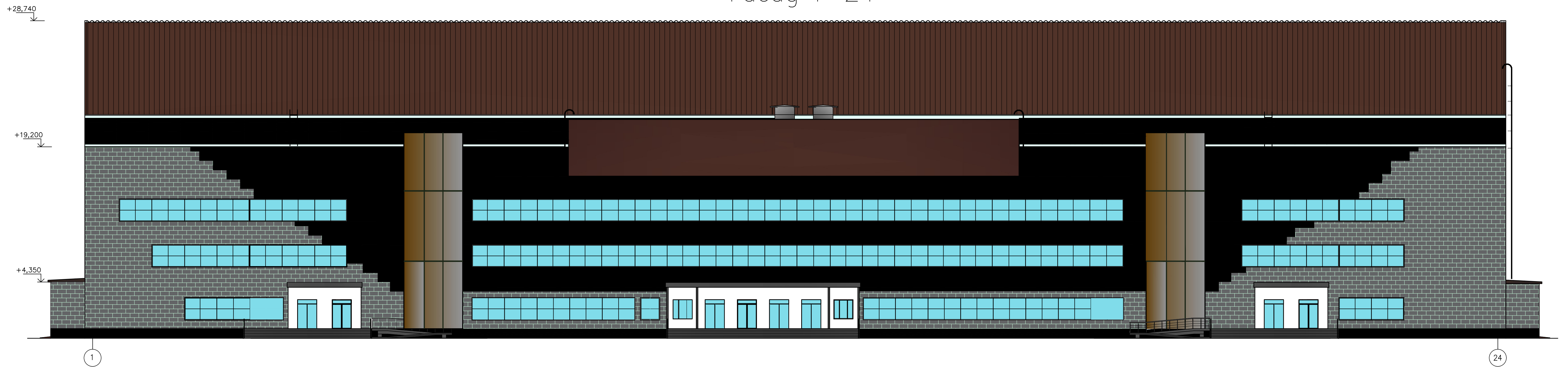


Панель HONCO

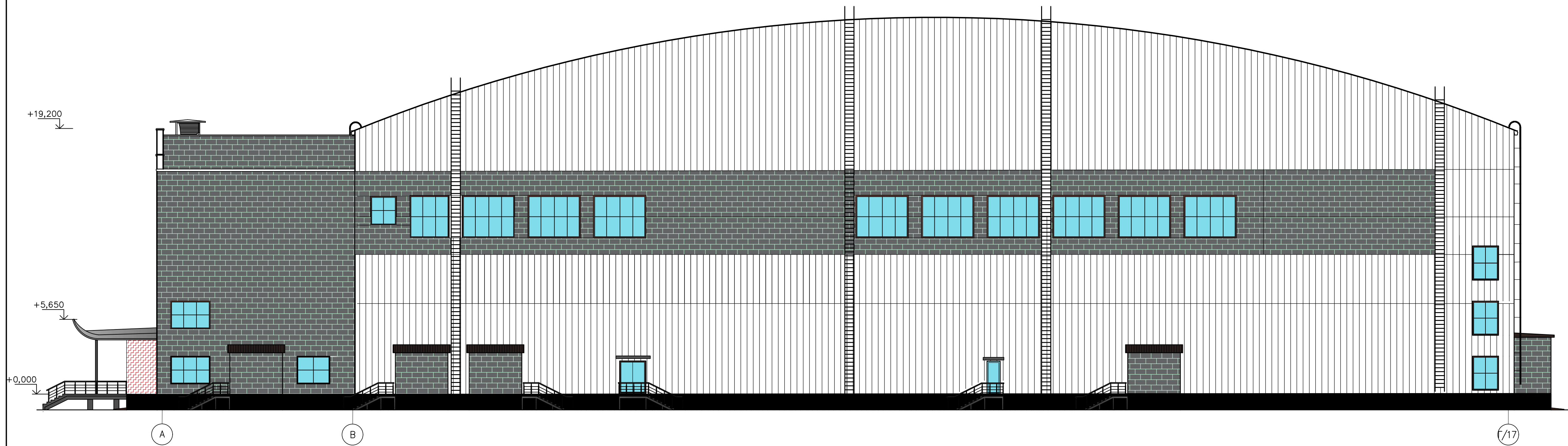


ДП 08.05.01					
ХТИ - филиал СФУ					
Изм.	Кол-во	Лист	Докум.	Подпись	Дата
Разработал	Скрябинко Е.В.				
Консультант	Шибяева Г.Н.				
Руководитель	Портнягин Д.Г.				
Н.контр.л	Шибяева Г.Н.				
Зав.кафедр.	Шибяева Г.Н.				
Крытый футбольный манеж в г.Абакане				Сведения	Лист
Разрез 1-1, Разрез 2-2. Узел прохода восточной трубы. Узел прохода вентиляционной трубы. Узел 1.				4	12
				Каф. "Строительство"	

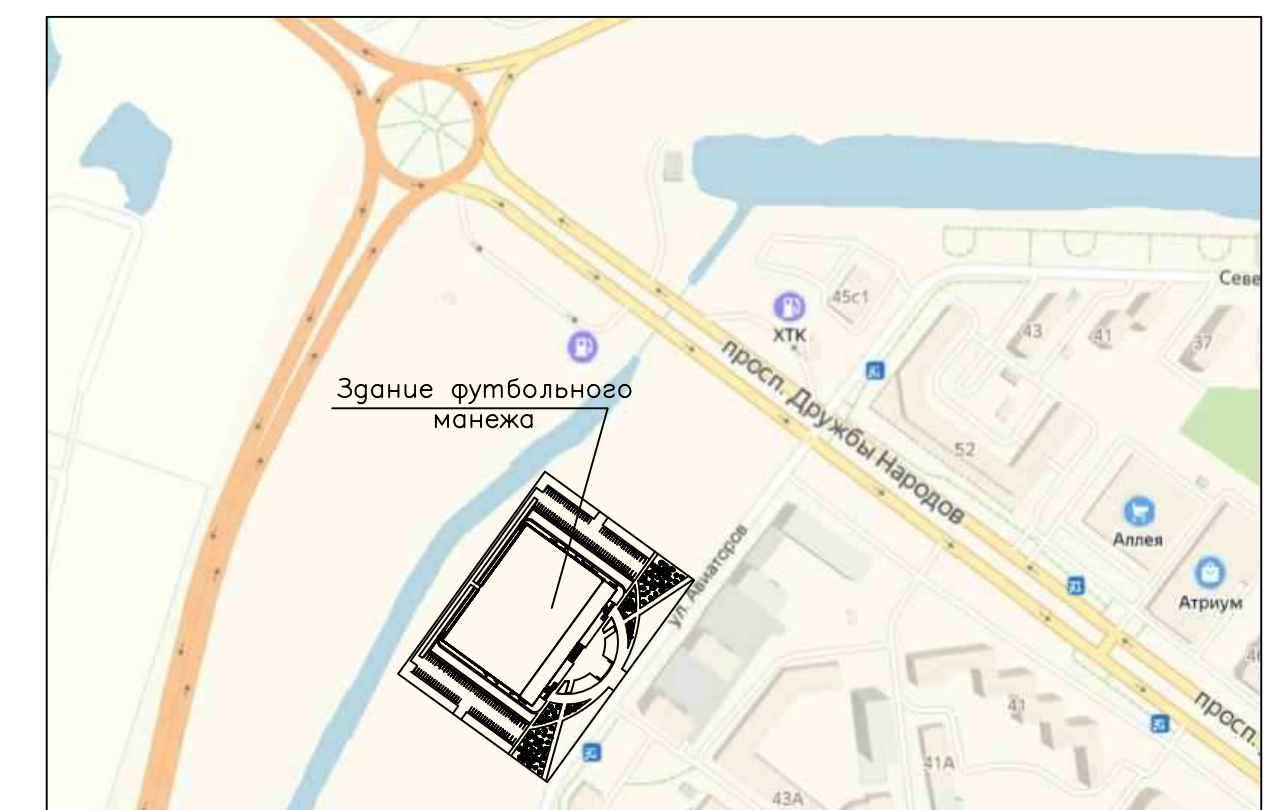
Фасад 1-24



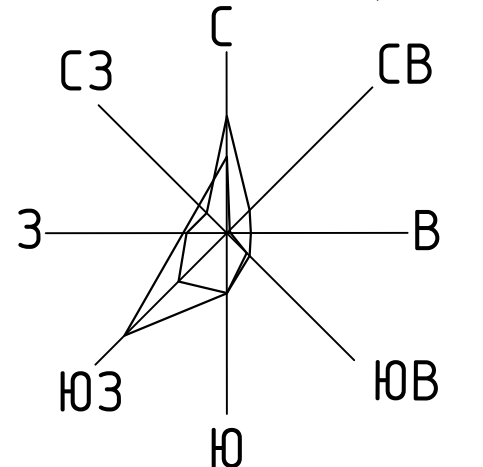
Фасад А-Г/18



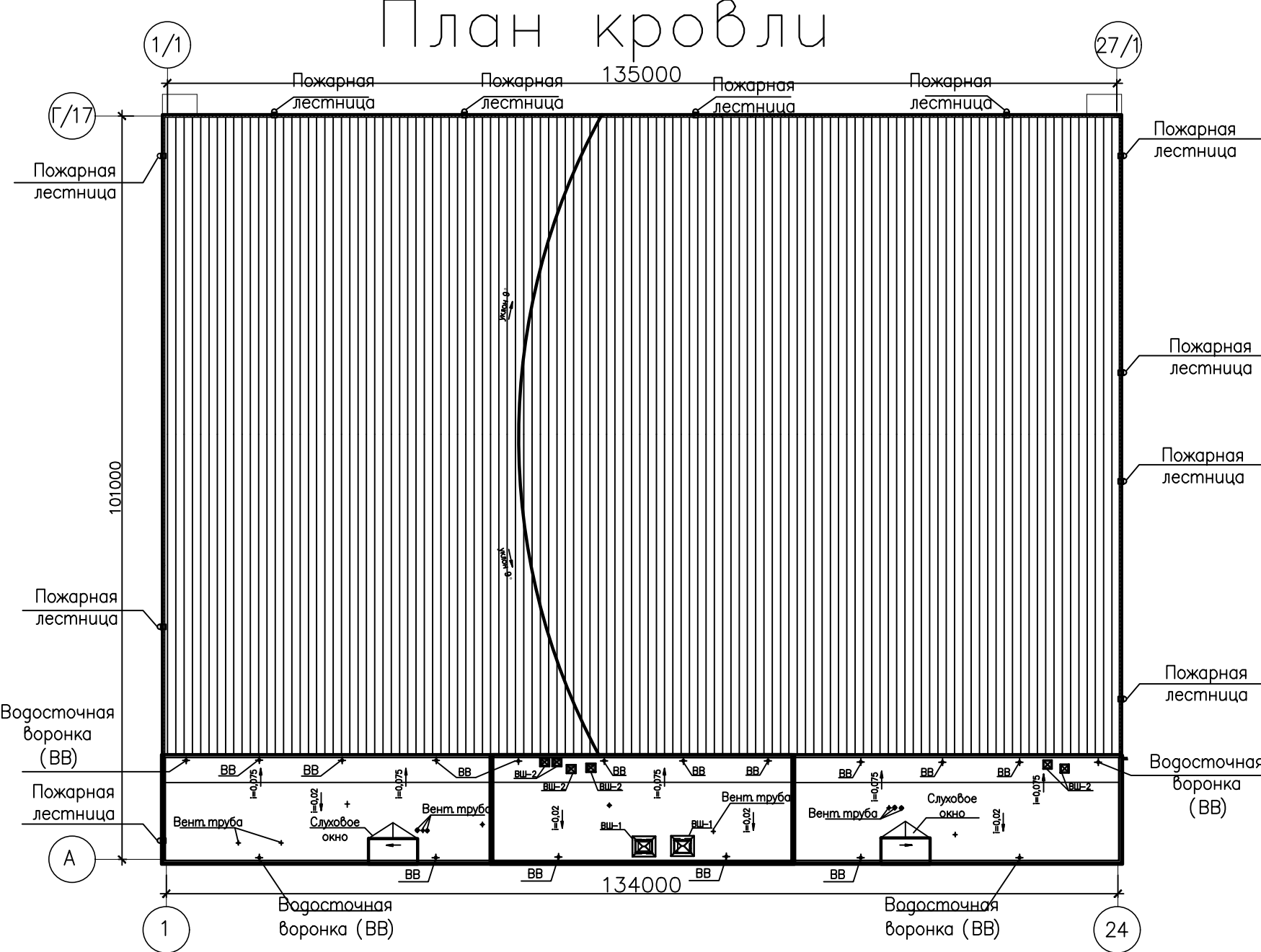
Ситуационный план



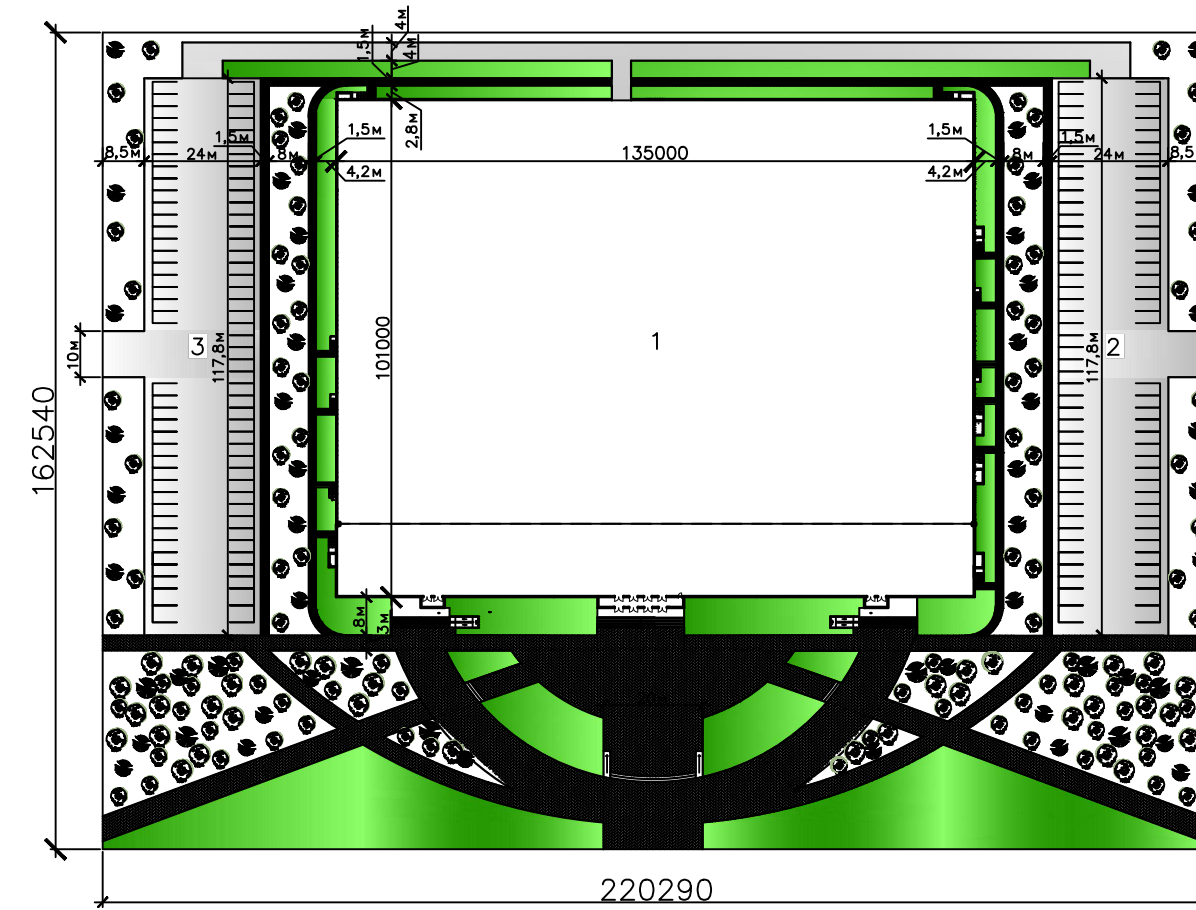
Роза ветров



План кровли



Генеральный план



Экспликация зданий и сооружений

Поз.	Наименование	Площадь М ²	Кат. помещения
1	Футбольный манеж	14144.85	
2	Стоянка автомобилей	2825.0	
3	Стоянка автомобилей	2825.0	

Ведомость малых архитектурных форм

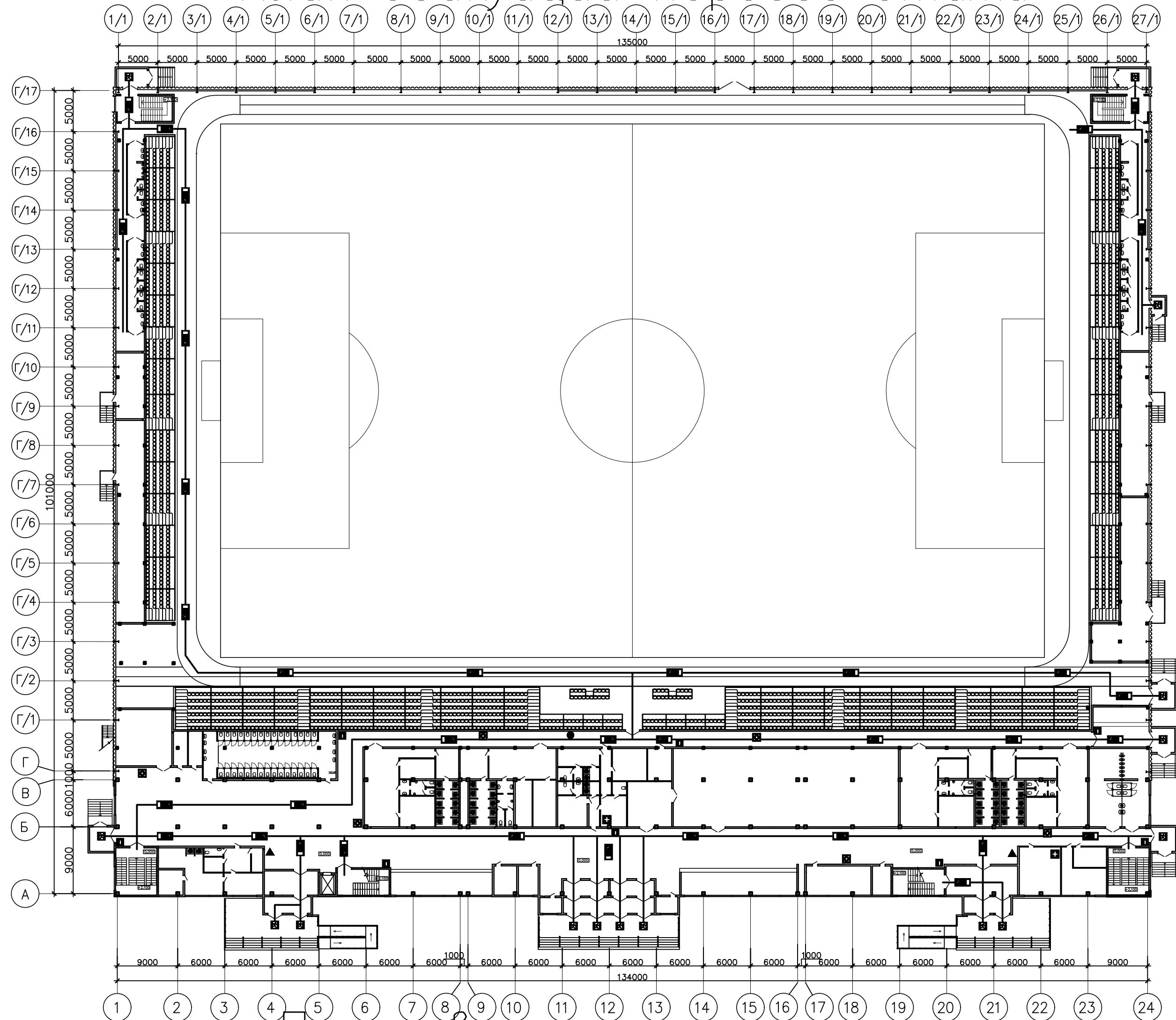
Поз.	Наименование	Условное обозначение
1	Дерево, кустарники	
2	Цветник	
3	Газон	
4	Тротуарная плитка	
5	Асфальтовое покрытие	

Технико-экономические показатели генерального плана

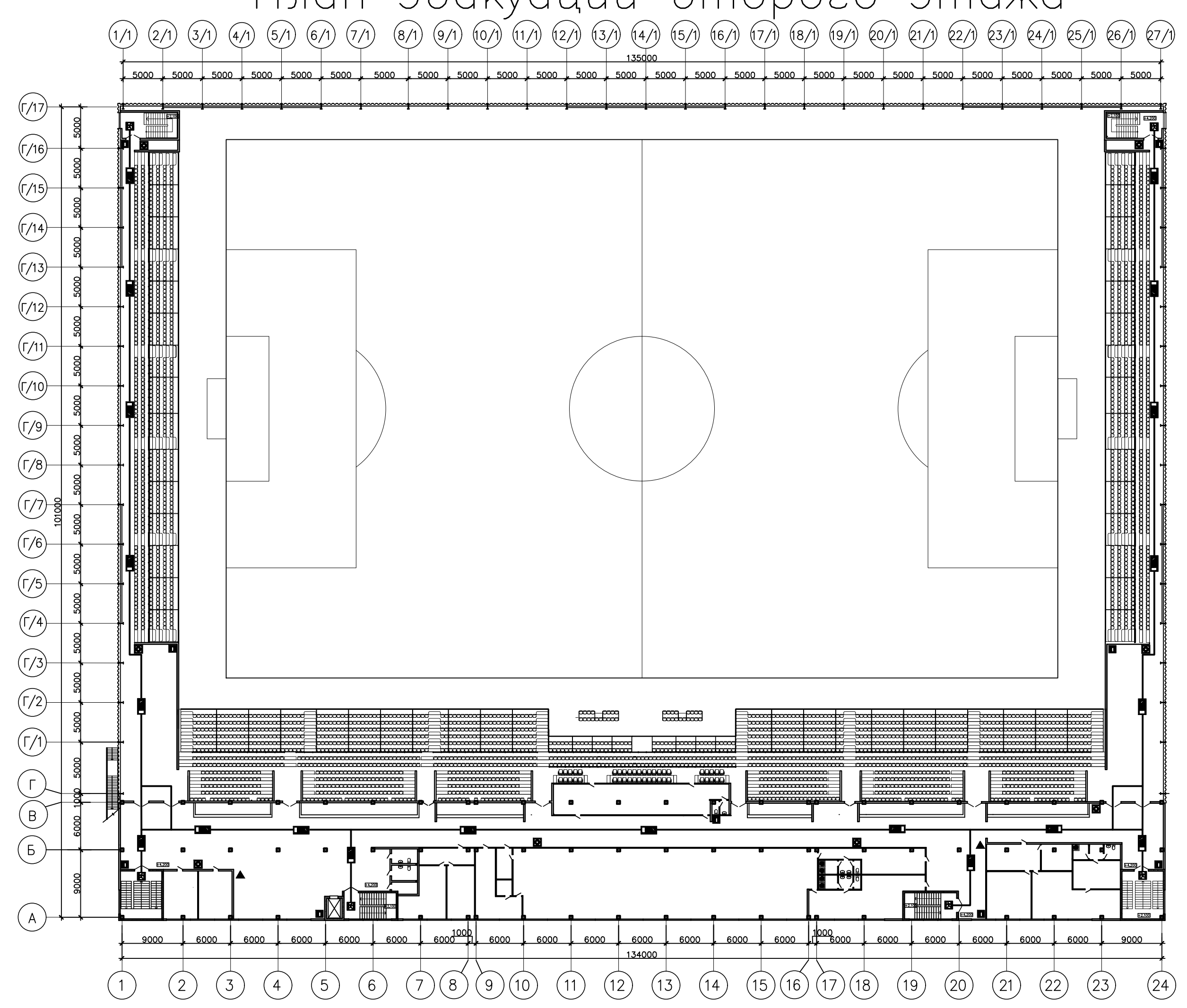
Поз.	Наименование	Площадь М ²	%
1	Площадь участка	35805.94	100
2	Площадь застройки	13837.5	39
3	Площадь озеленения	12407.74	35
4	Площадь твердого покрытия	9560.7	26

ДП 08.05.01							
ХТИ - филиал СФУ							
Изм.	Код.уч.	Лист	Докум.	Подпись	Дата		
Разработал	Скрябин Е.И.	Крытый футбольный манеж в г.Абакане			Сведения	Лист	Листов
Консультант	Шибяева Г.Н.						
Руководитель	Портнягин Д.Г.						
Н.контр.оль	Шибяева Г.Н.	Фасад 1-24, Фасад А-Г/18, План кровли, Ситуационный план, Генеральный план, Экспликация зданий и сооружений 1:21 генерального плана, Ведомость малых архитектурных форм, Роза ветров.			Каф. "Строительство"		
Зав. кафедр.	Шибяева Г.Н.						

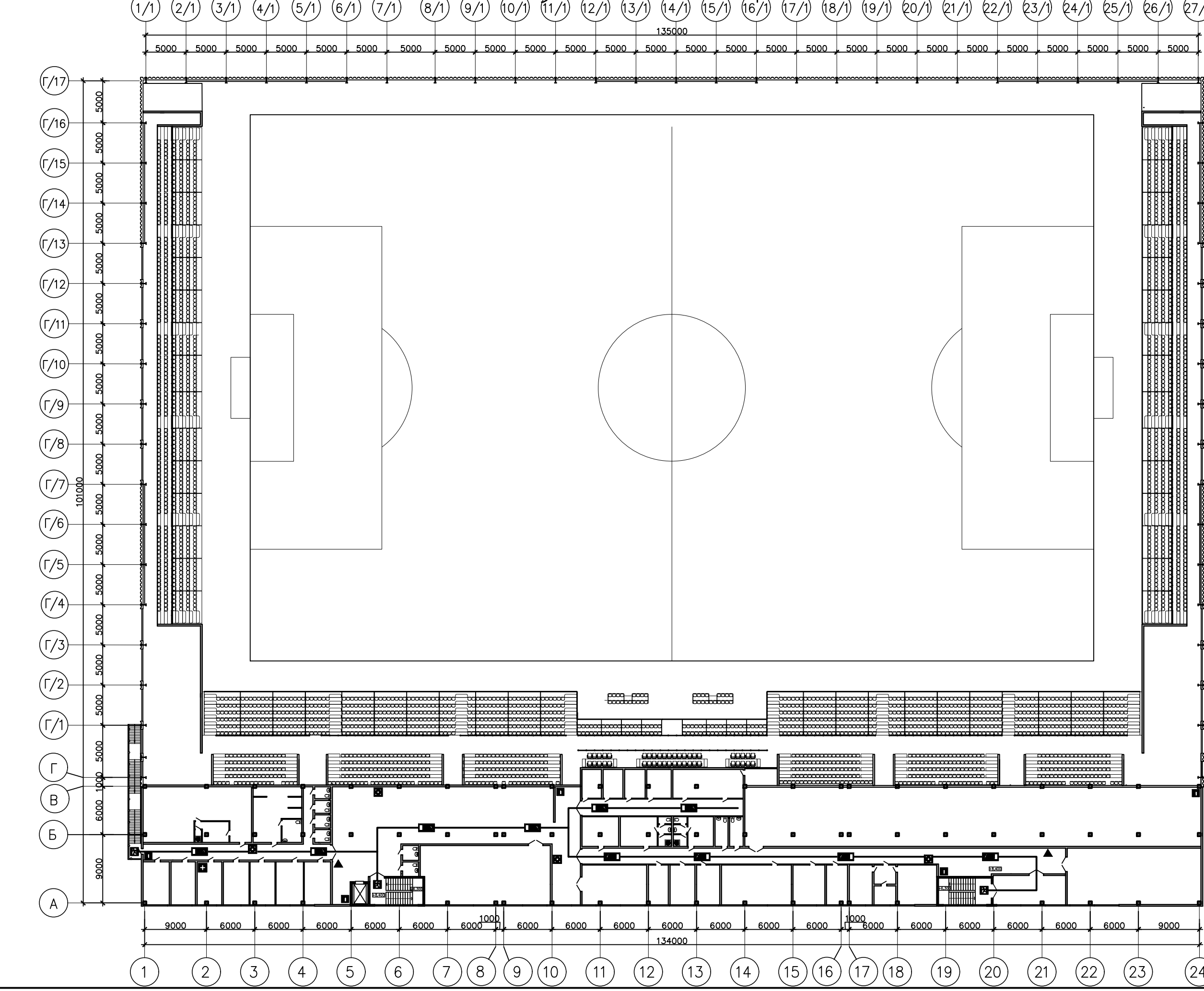
План эвакуации первого этажа



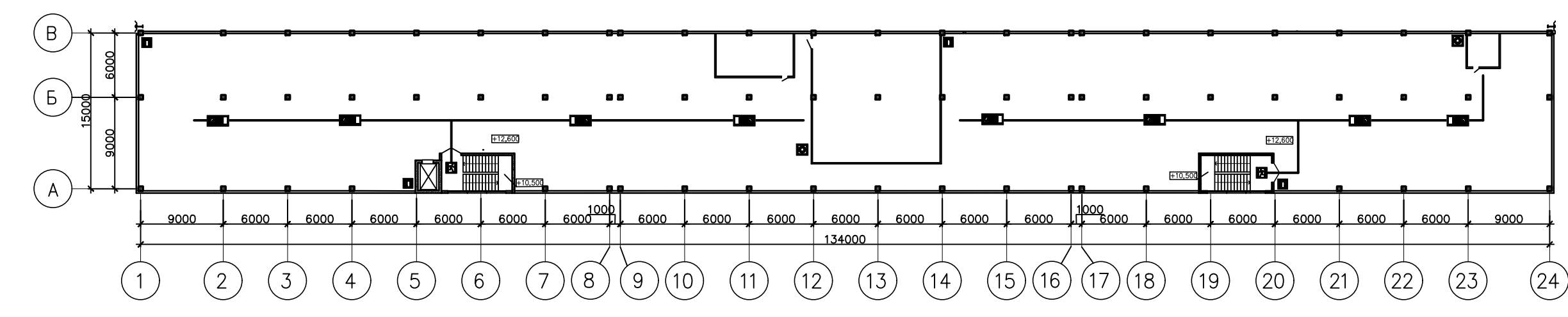
План эвакуации второго этажа



План эвакуации третьего этажа



План эвакуации технического этажа



Условные обозначения

Знак	Обозначение
●	Вы находитесь здесь
☎	Телефон
☒	Огнетушитель
🔊	Включения средств и систем пожарной автоматизации
⚡	Электрощит
🏠	Аптечка
🚪	Основной эвакуационный выход
➡	Направление движения к эвакуационному выходу
—	Путь к основному эвакуационному выходу

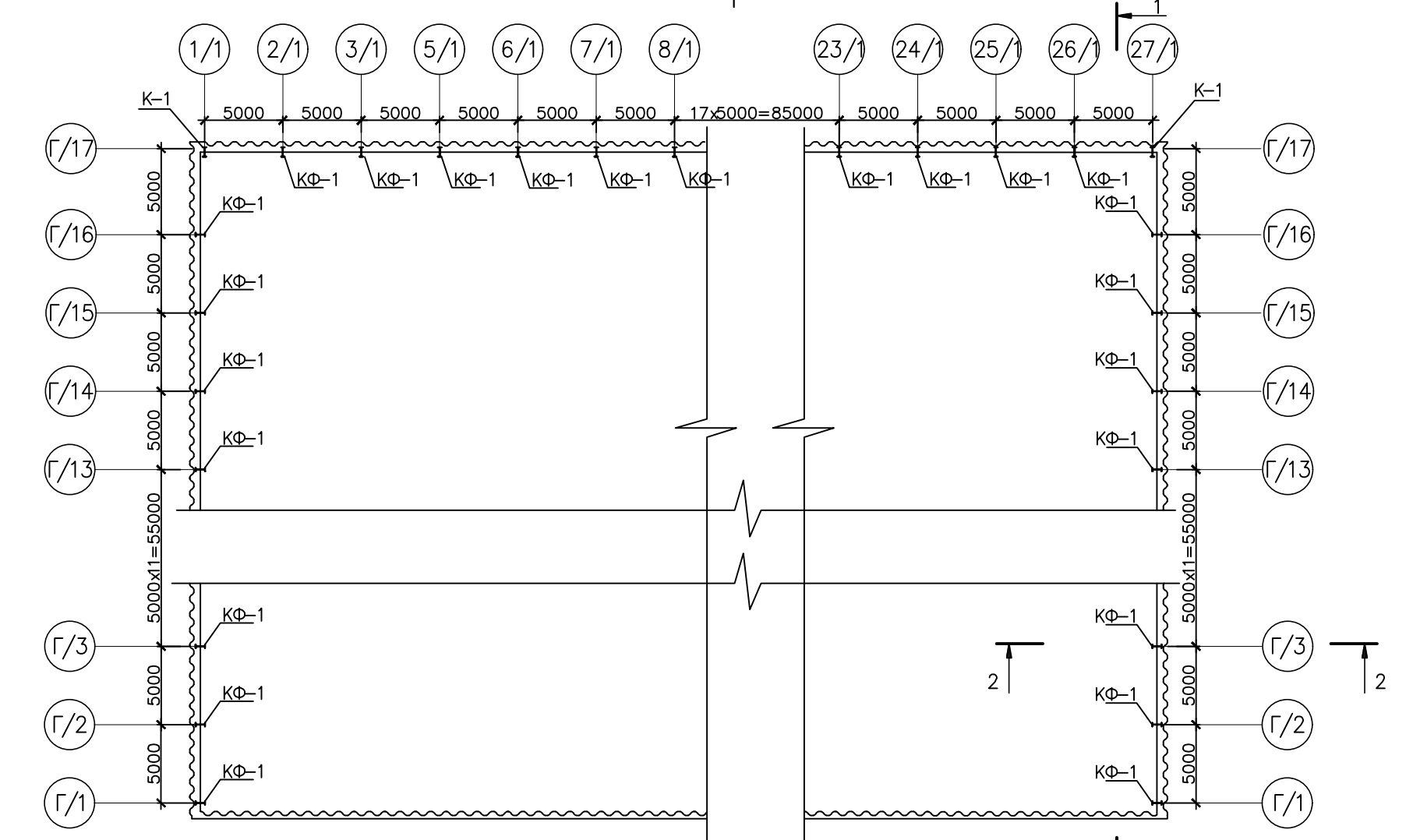
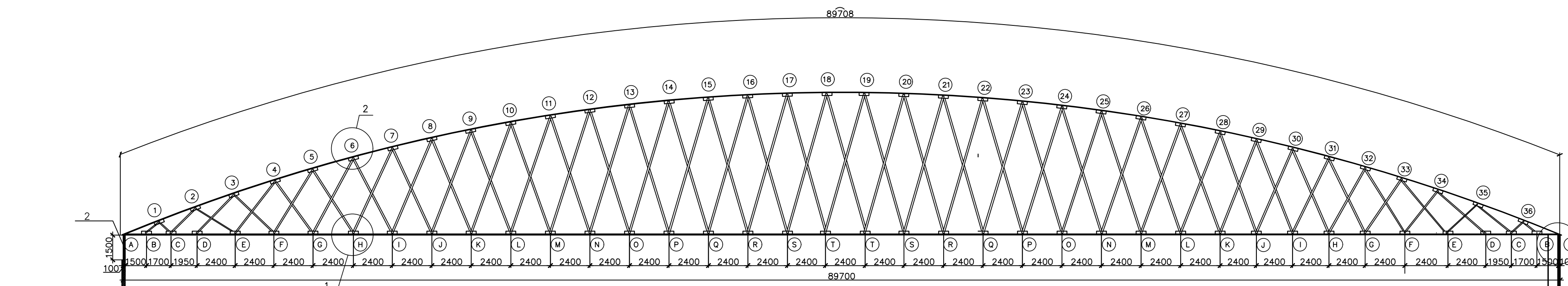
Действия при пожаре

Поз	Действия	Знак	Примечание
1	Сообщить по телефону или с телефона любого мобильного оператора	☎ 101 112	Адрес объекта. Место возникновения пожара. Своё фамилия.
2	Оповестить людей	🔊	Нажать кнопку включения пожарной автоматизации. Подать сигнал голосом.
3	Эвакуировать людей	➡	Эвакуироваться по знакам направления. Взяв с собой пострадавших.
4	По возможности принять меры по тушению пожара	🔥	Использовать средства противопожарной защиты. По необходимости обеспечить помещение.

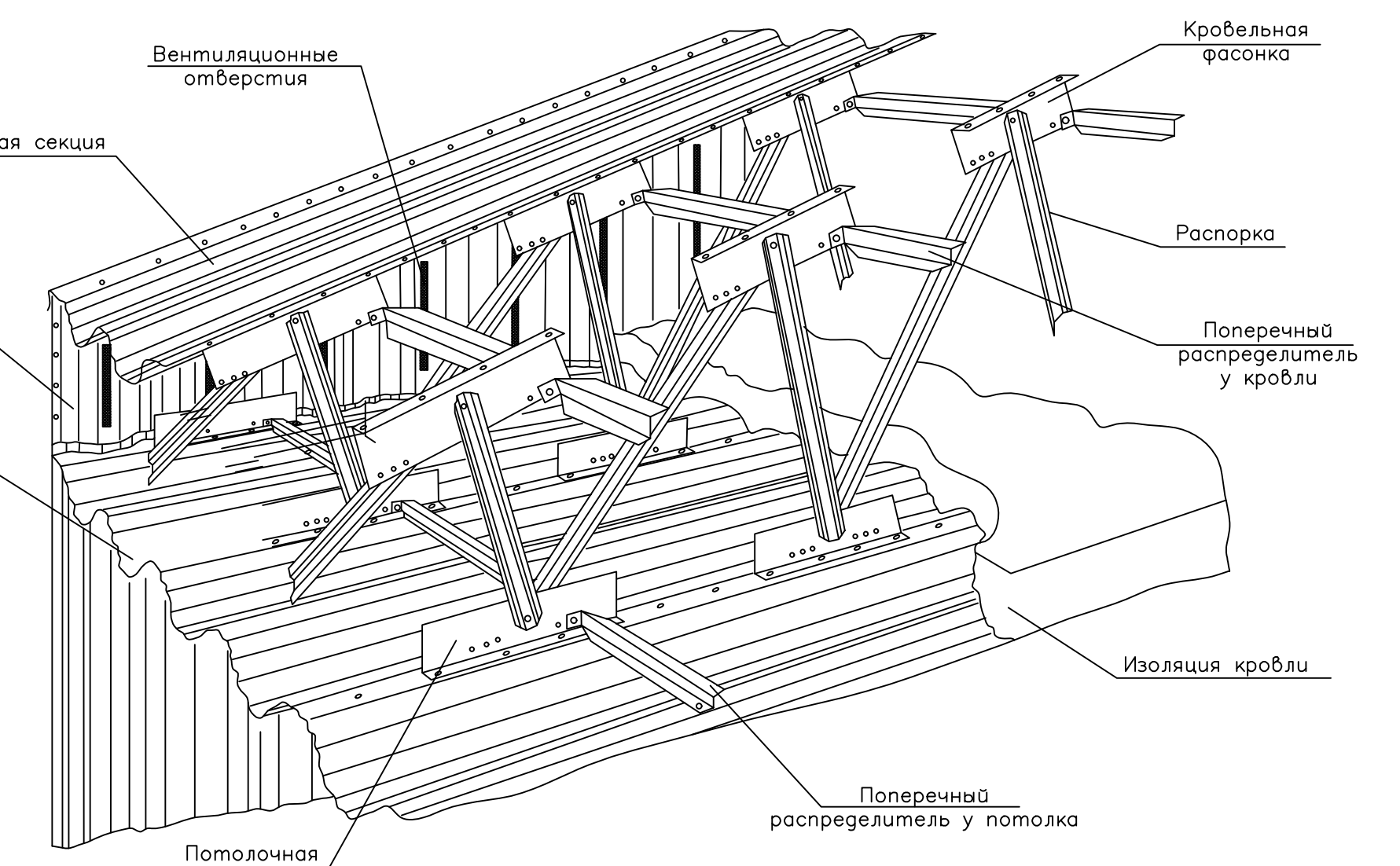
ДП 08.05.01					
ХТИ – филиал СФУ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Дроч.	Подпись	Дата
Разработал	Суратенко Е.П.				
Консультант	Шибяева Г.Н.				
Руководитель	Портнягин Д.Г.				
Н.контр.оль	Шибяева Г.Н.				
Зав.карьер	Шибяева Г.Н.				
				Сведения	Лист
				6	12
				Каф. "Строительство"	

Разрез 1-1

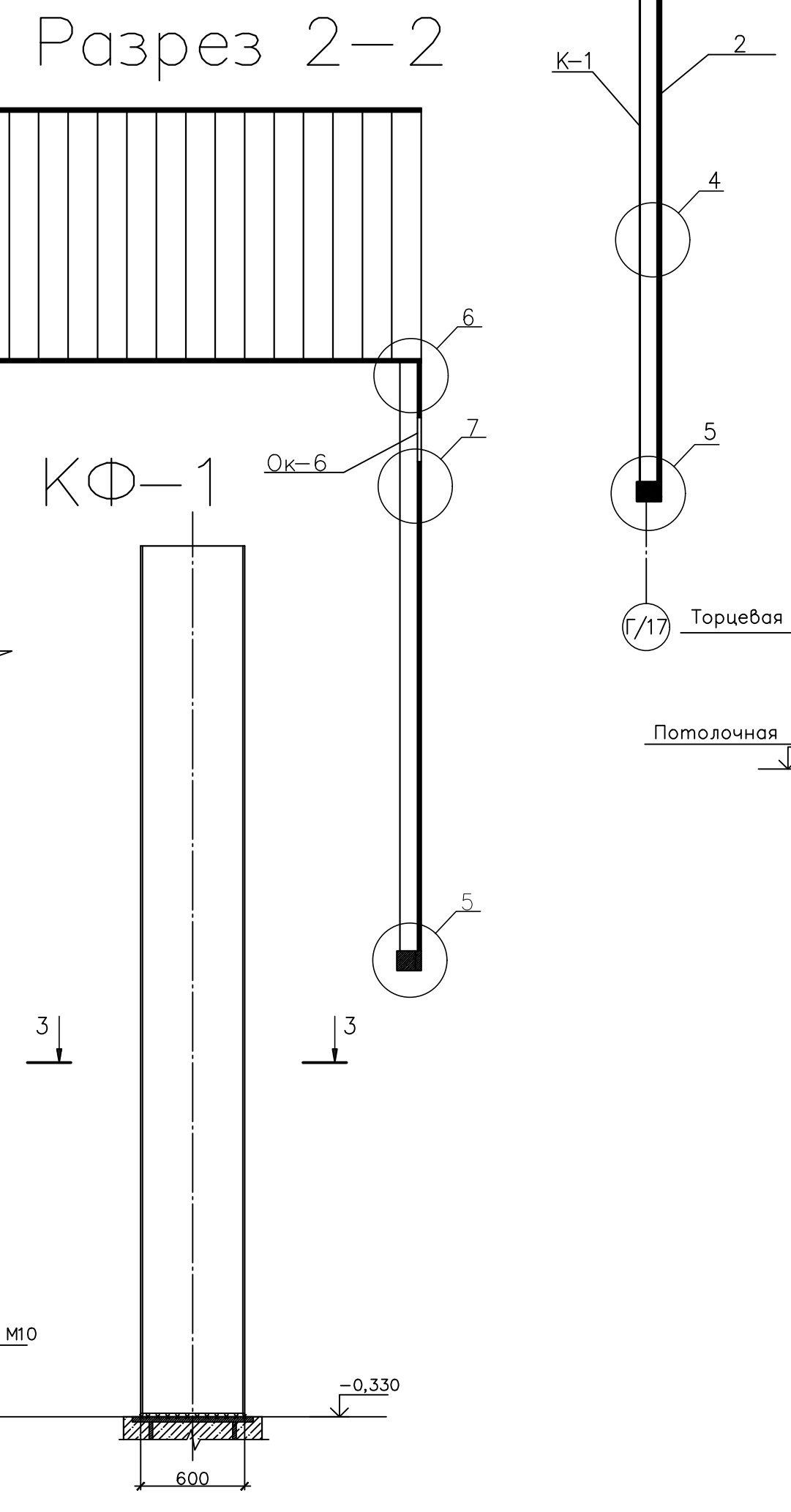
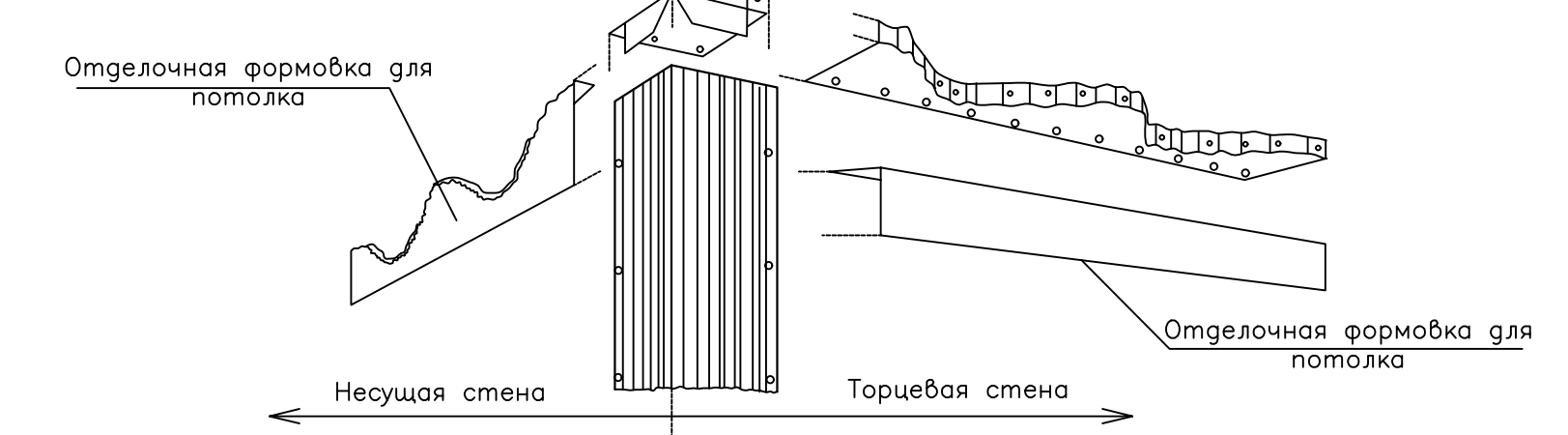
План колонн футбольного поля из каркаса HONCO



3D-модель конструкции кровельного покрытия



3D-модель углового соединения панелей

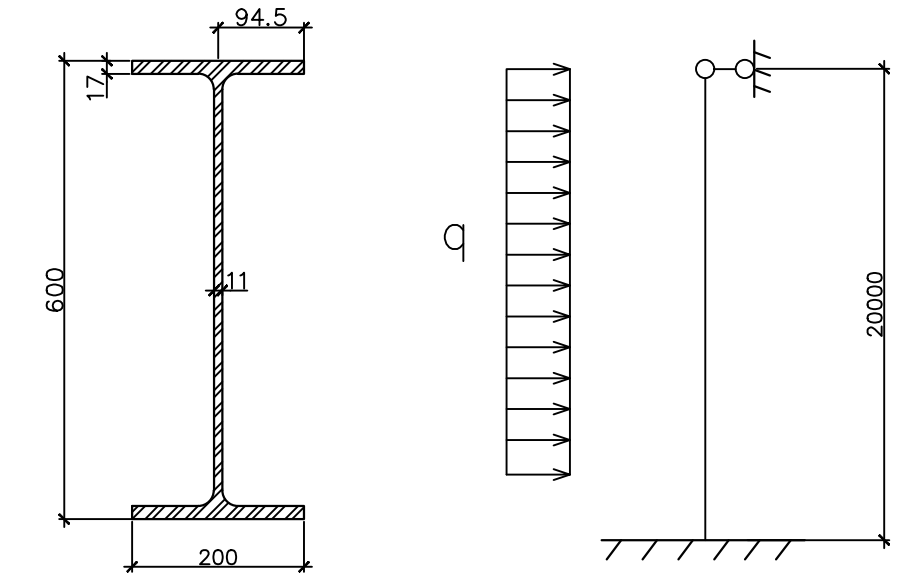


Ведомость элементов конструктивной системы HONCO

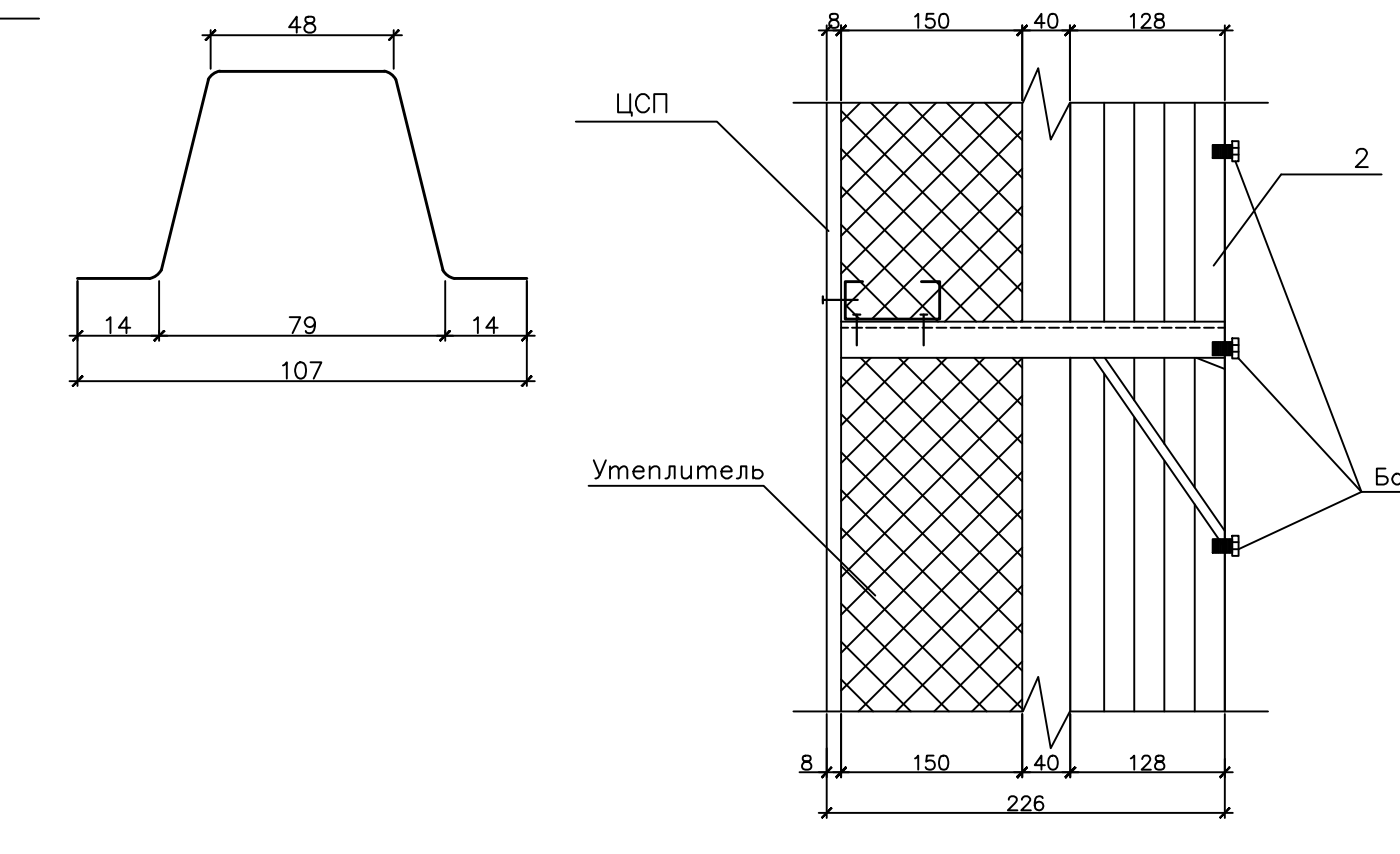
Поз.	Обозначение	Наименование	Сечение	Длина мм	Кол-во	Примеч.
1	Ветровая колонна	AISCA 992 стандарт	I 60E2	20м	63	
2	Несущая стеновая панель HONCO	ASTM A792 стандарт	лист 1x0,128	6,9м	488	
3	Торцевая стеновая панель HONCO	ASTM A792 стандарт	лист 1x0,128	6,9м	430	
4	Внутреннее основание панели HONCO	ASTM A792 стандарт	лист 0,2x0,128	3м	147	
5	Внешнее основание панели HONCO	ASTM A792 стандарт	лист 0,2x0,128	3м	147	
6	Основание угла панелей HONCO	ASTM A792 стандарт	лист 0,4x0,128	0,4м	4	
7	Потолочная панель HONCO	ASTM A792 стандарт	лист 1x0,128	8м	1072	
8	Кровельная панель HONCO	ASTM A792 стандарт	лист 1x0,128	8м	1074	
9	Распорка	ASTM A792 стандарт	лист L=0,23	1-8м	72	S=1м
10	Фасонка кровельная	ASTM A792 стандарт	лист L=0,3	0,6м	36	S=1м
11	Фасонка потолочная	ASTM A792 стандарт	лист L=0,3	0,6м	40	S=1м
12	Поперечный распределитель	ASTM A792 стандарт	лист L=0,14	1м	40	

Расчетная схема колонны

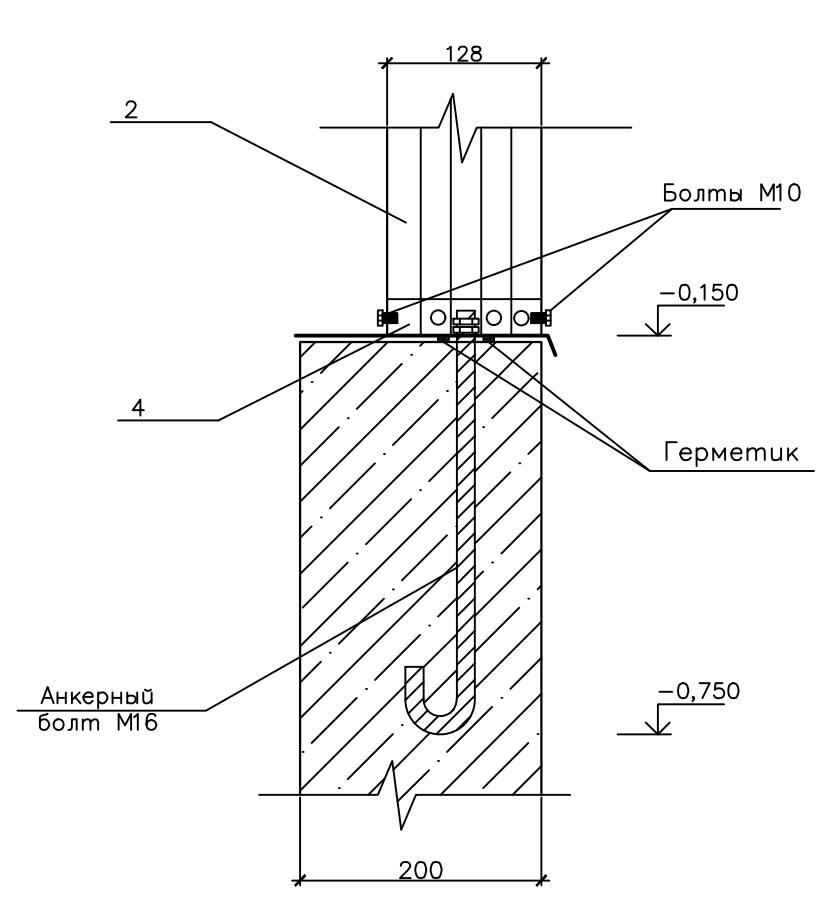
Разрез 3-3



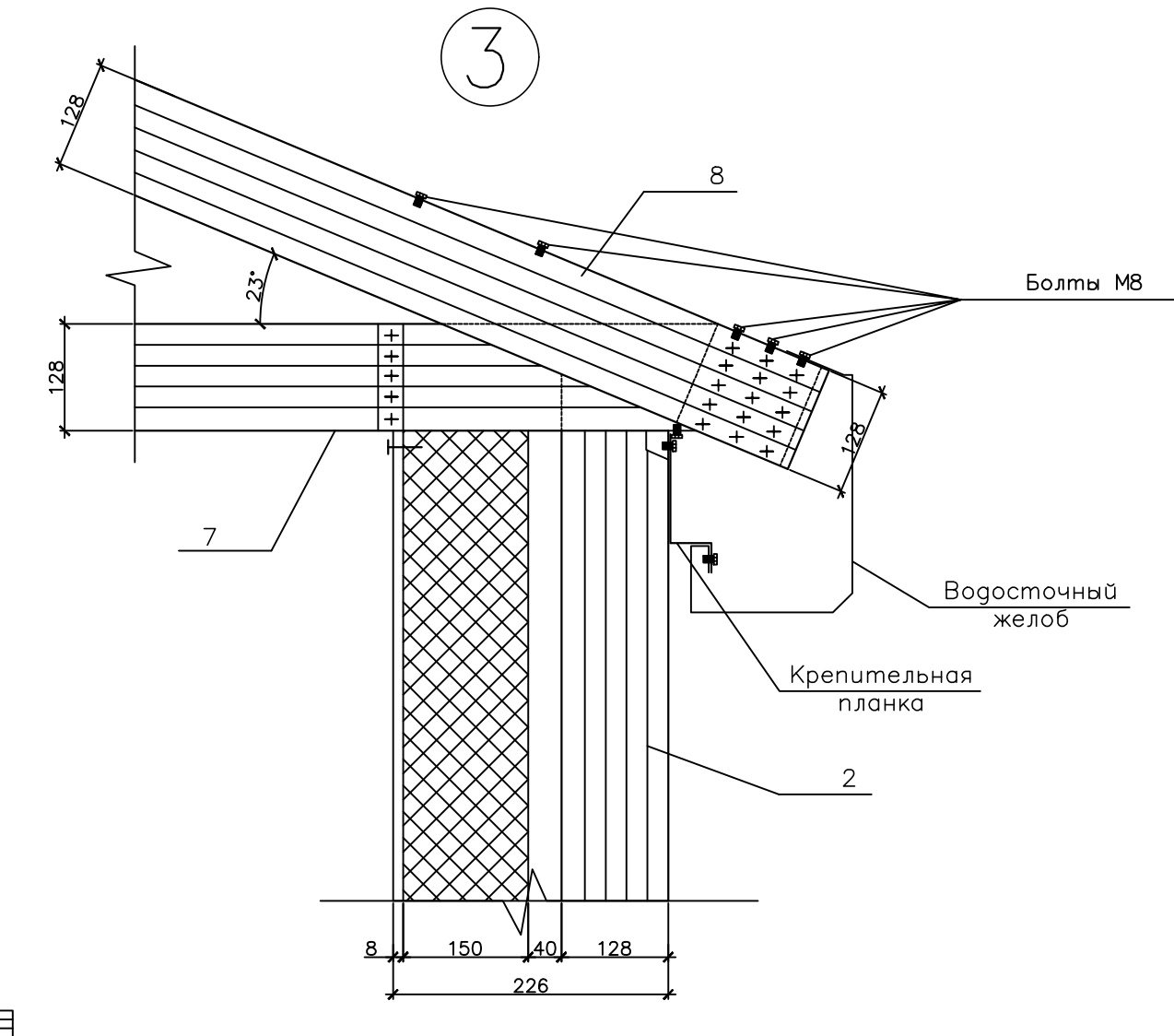
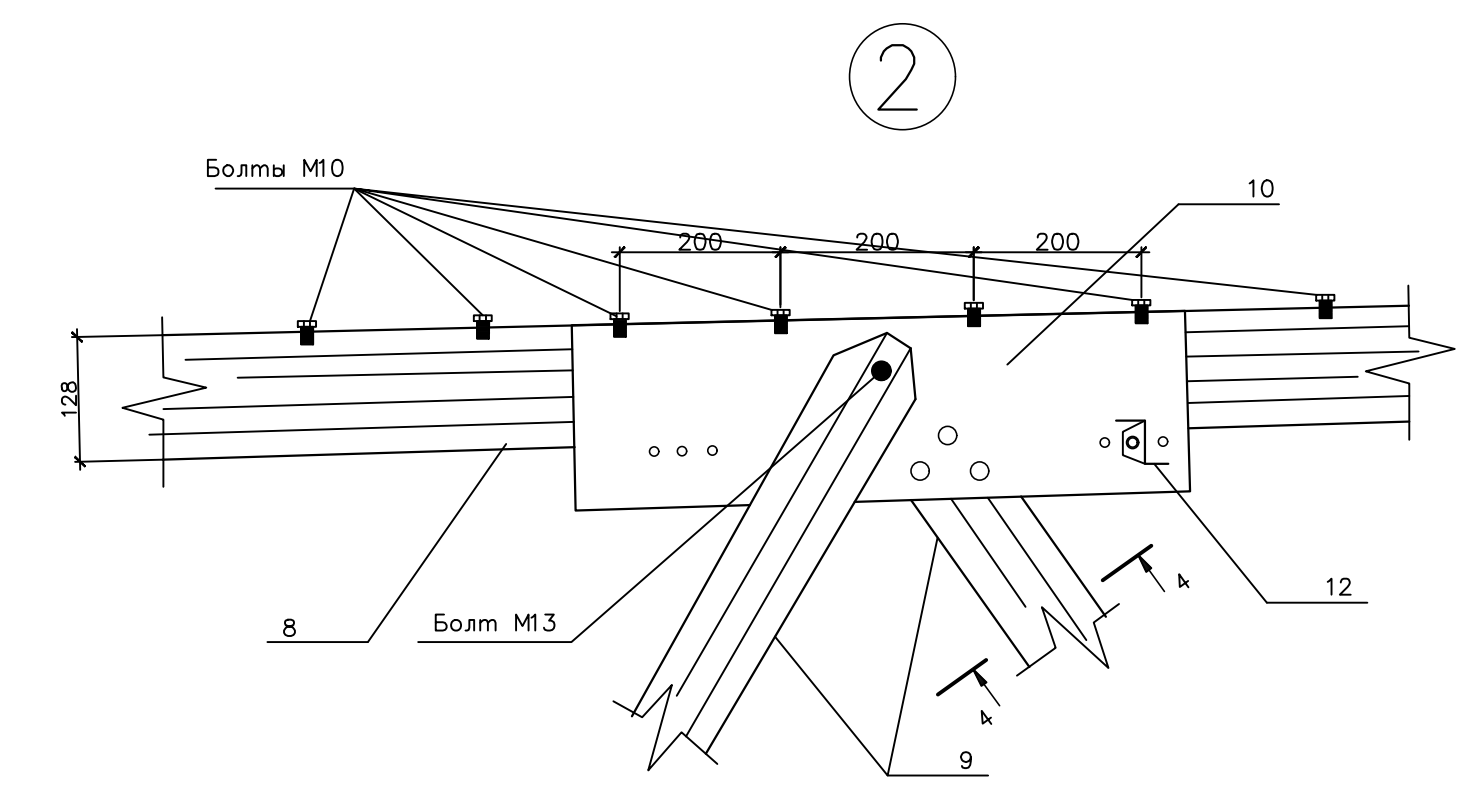
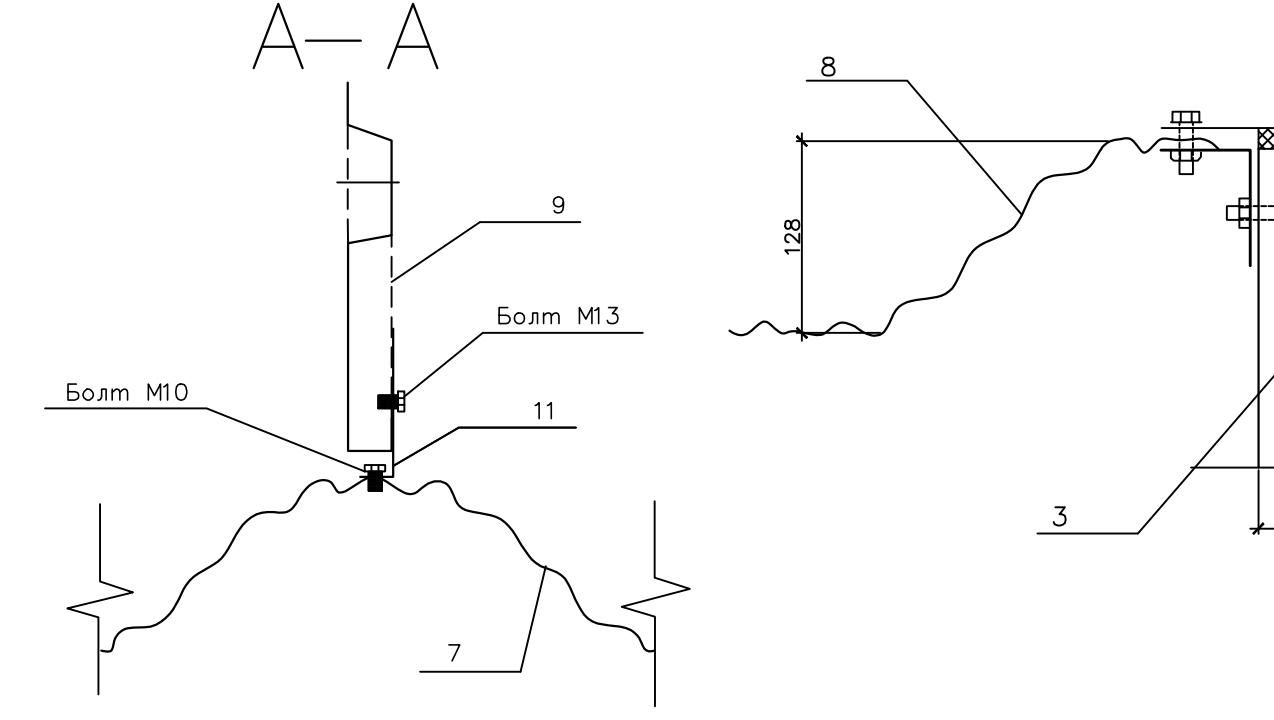
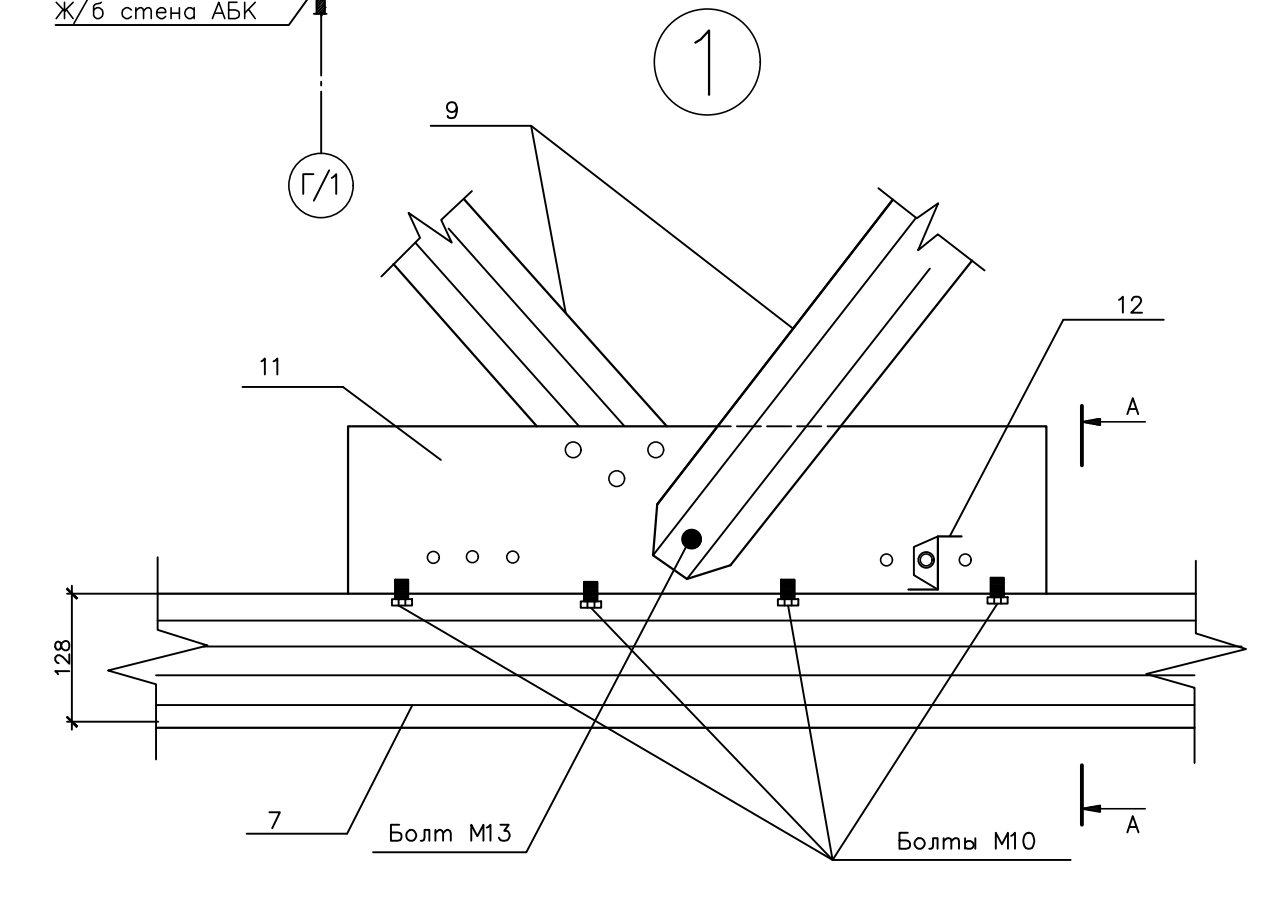
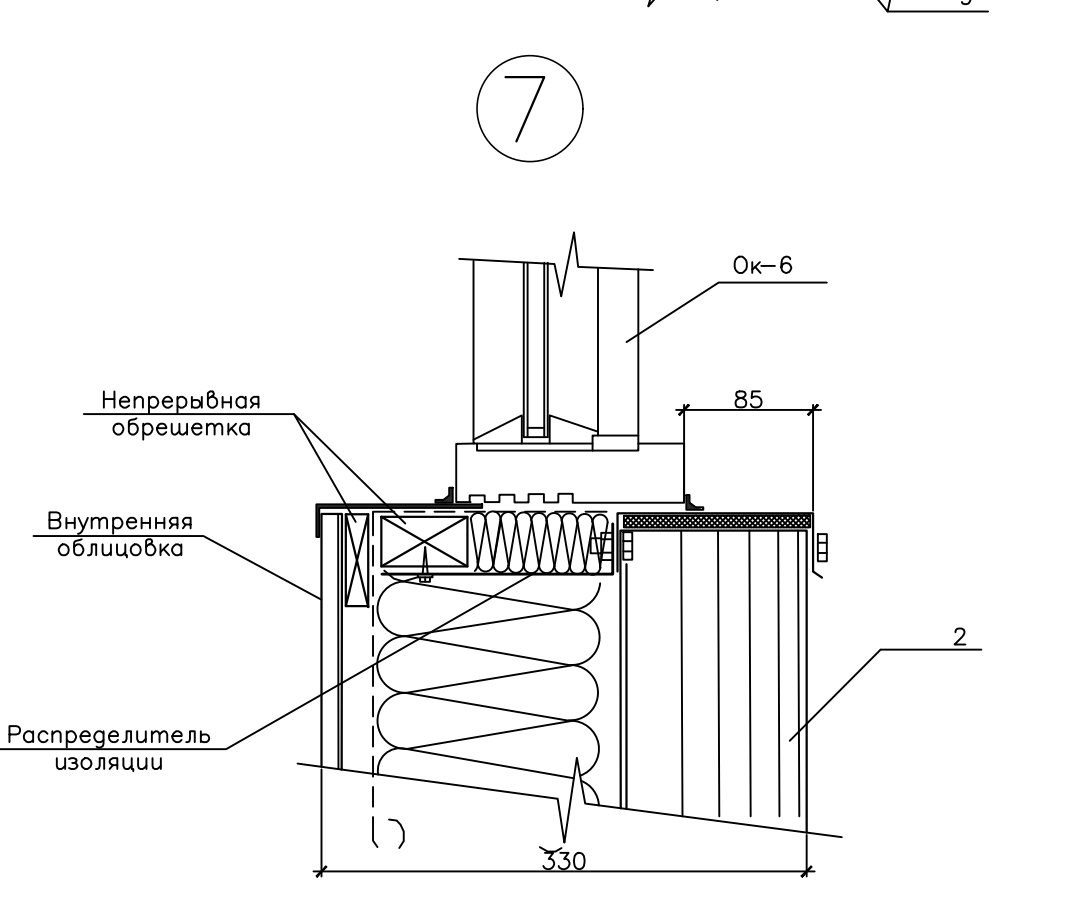
Разрез 4-4



Разрез 5

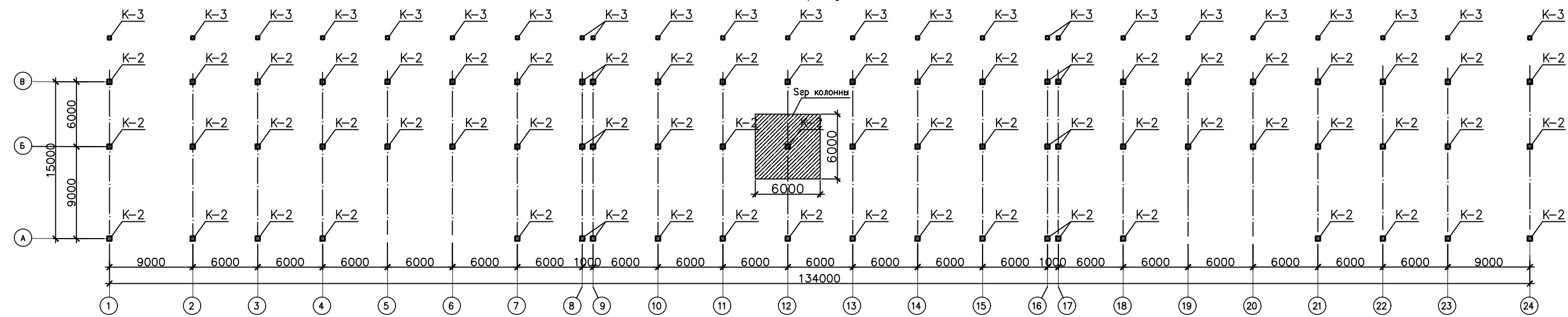


Разрез 7

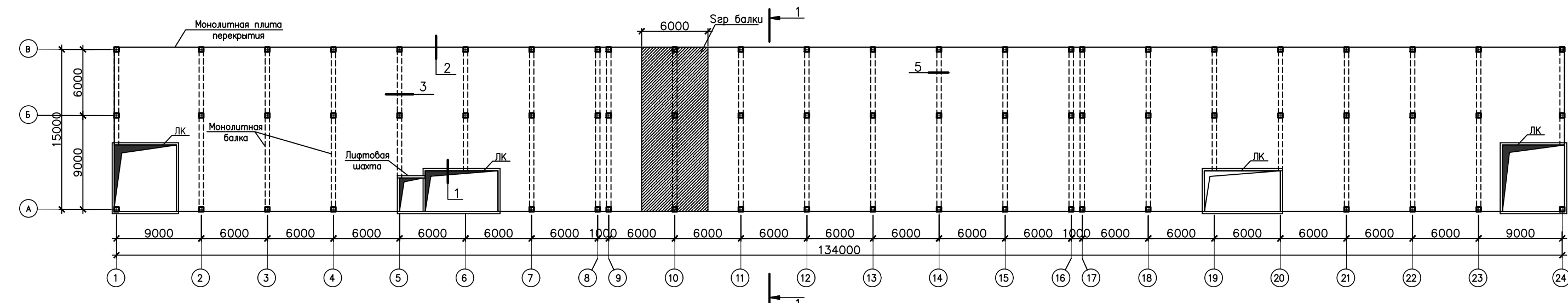


				ДП 08.05.01			
				ХТИ - филиал СФУ			
Изм.	Код-уч.	Лист	Докум.	Подпись	Дата	Крытый футбольный манеж в Абакане	
Разработал	Смирненко Е.Л.	Консультант	Шурашева Г.В.	Руководитель	Портнягин Д.Г.	7	12
План колонн футбольного поля из каркаса "HONCO". Разрез 1-1.						Каф. "Строительства"	
Узлы Ведомость элементов 3D-модель узла							
Н.контр.оль	Шибяев Г.Н.						
Зав.кафедр.	Шибяев Г.Н.						

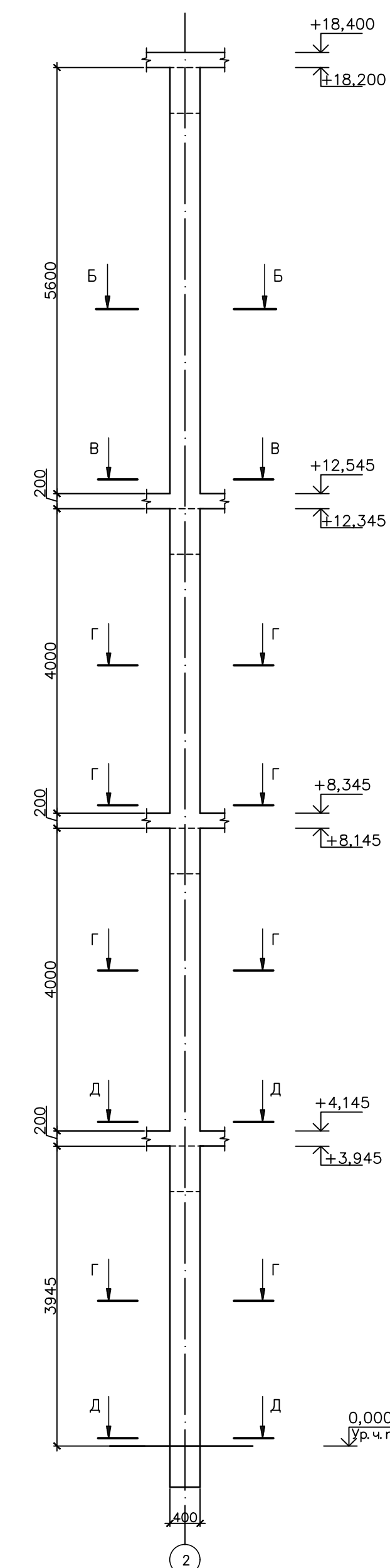
План колонн административно-бытового корпуса



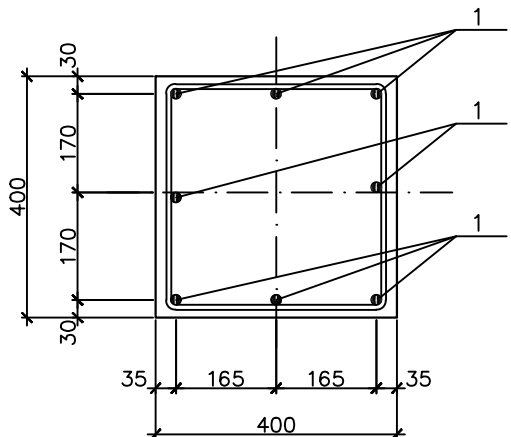
План перекрытия на отм. +4.200



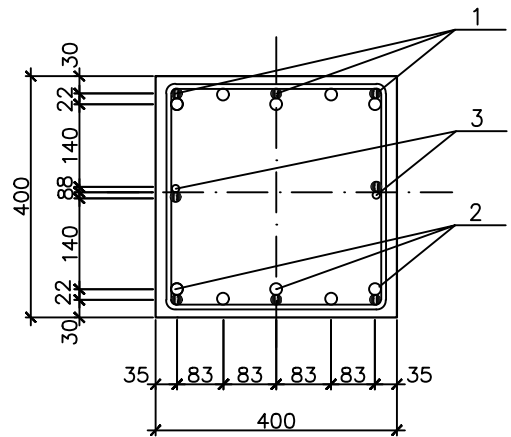
Колонна К-2



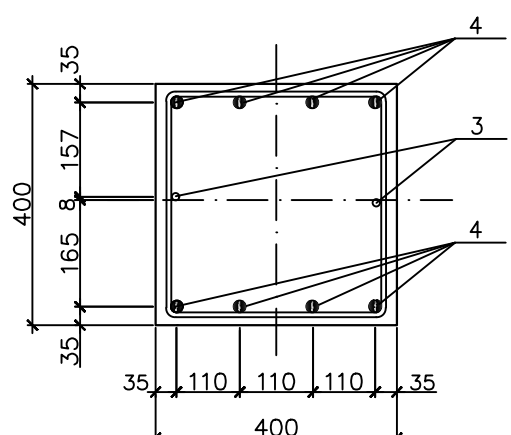
Б-Б



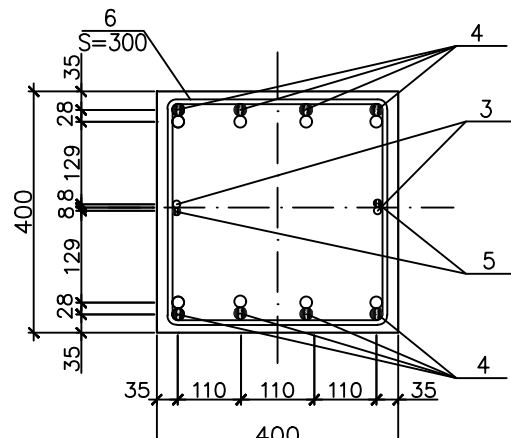
В-В



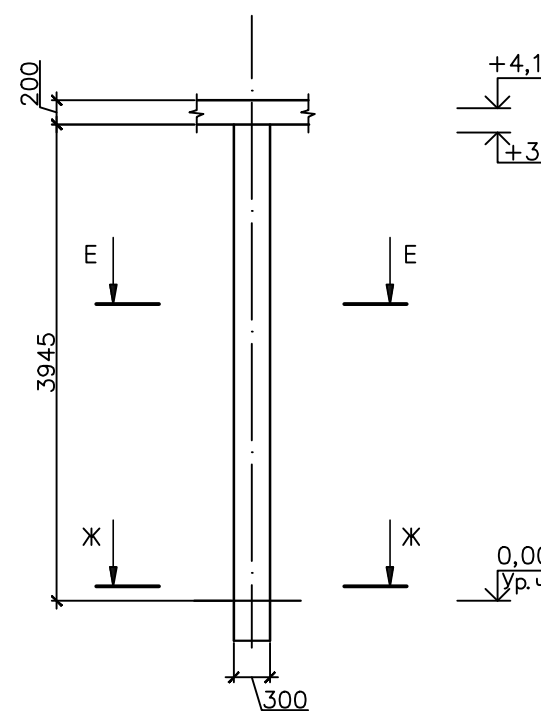
Г-Г



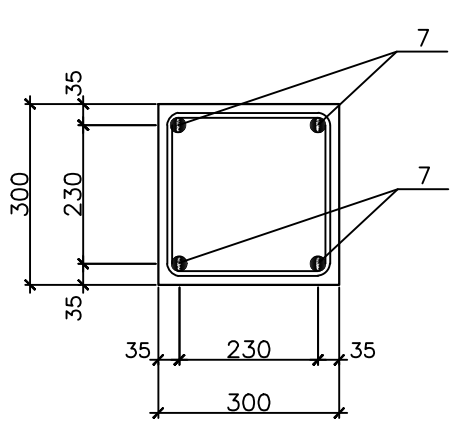
Д-Д



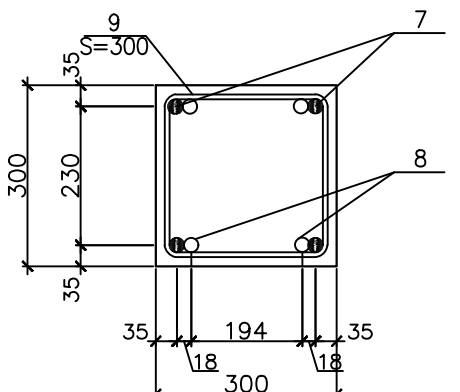
Колонна К-3 (под трибуны)



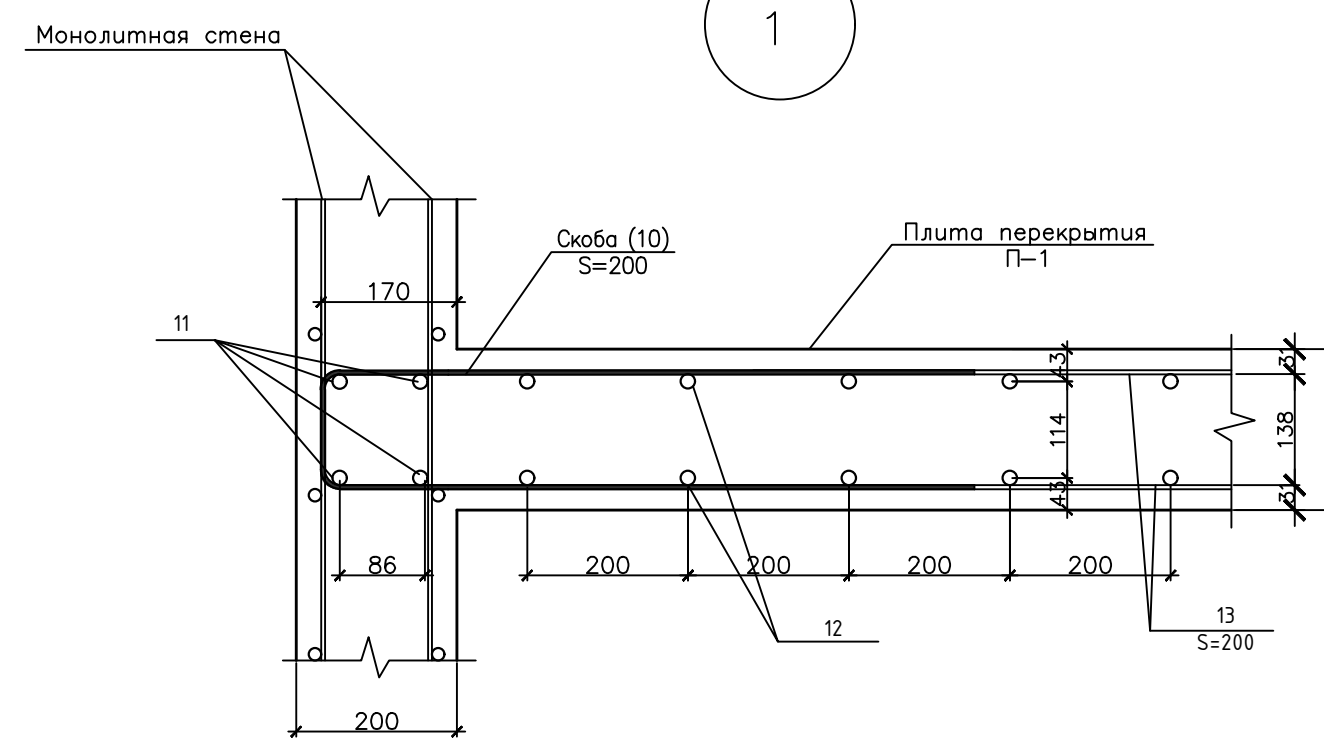
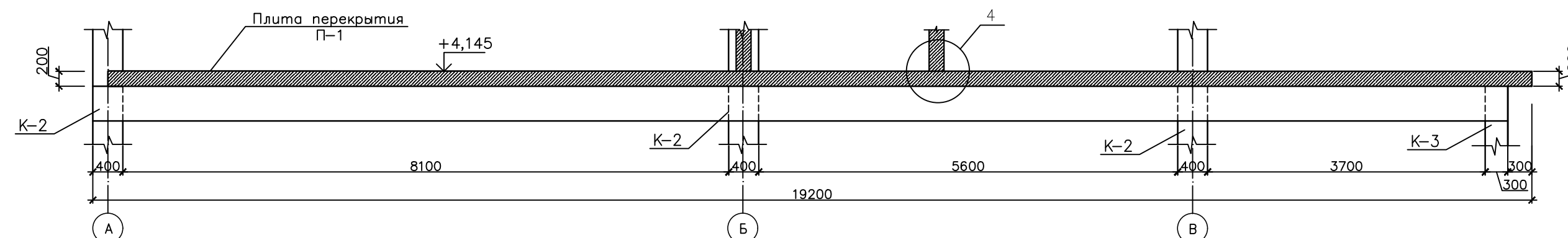
Е-Е



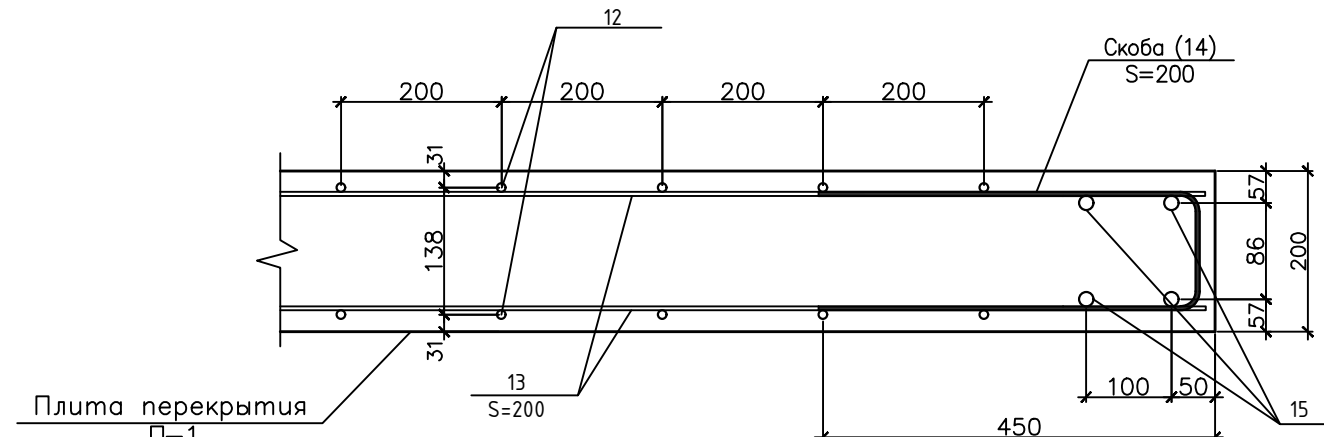
Ж-Ж



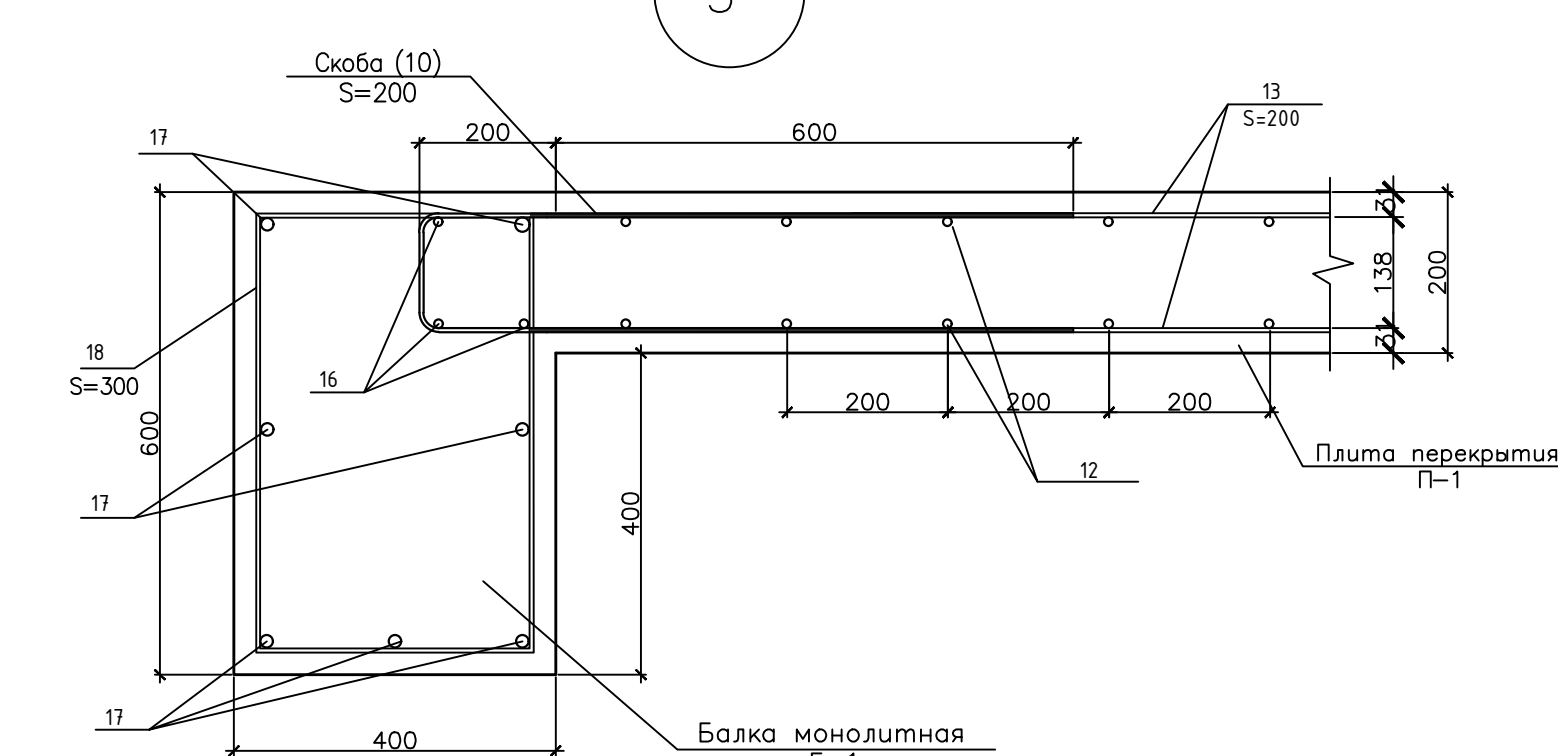
Разрез 1-1



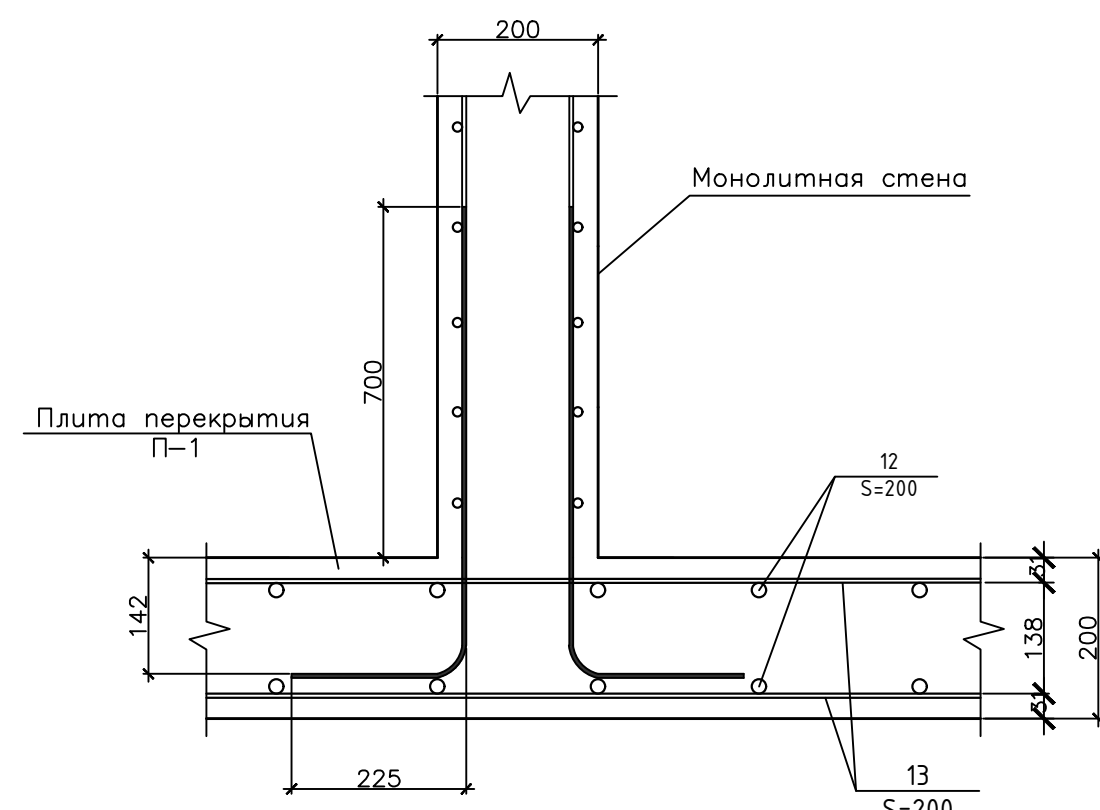
2



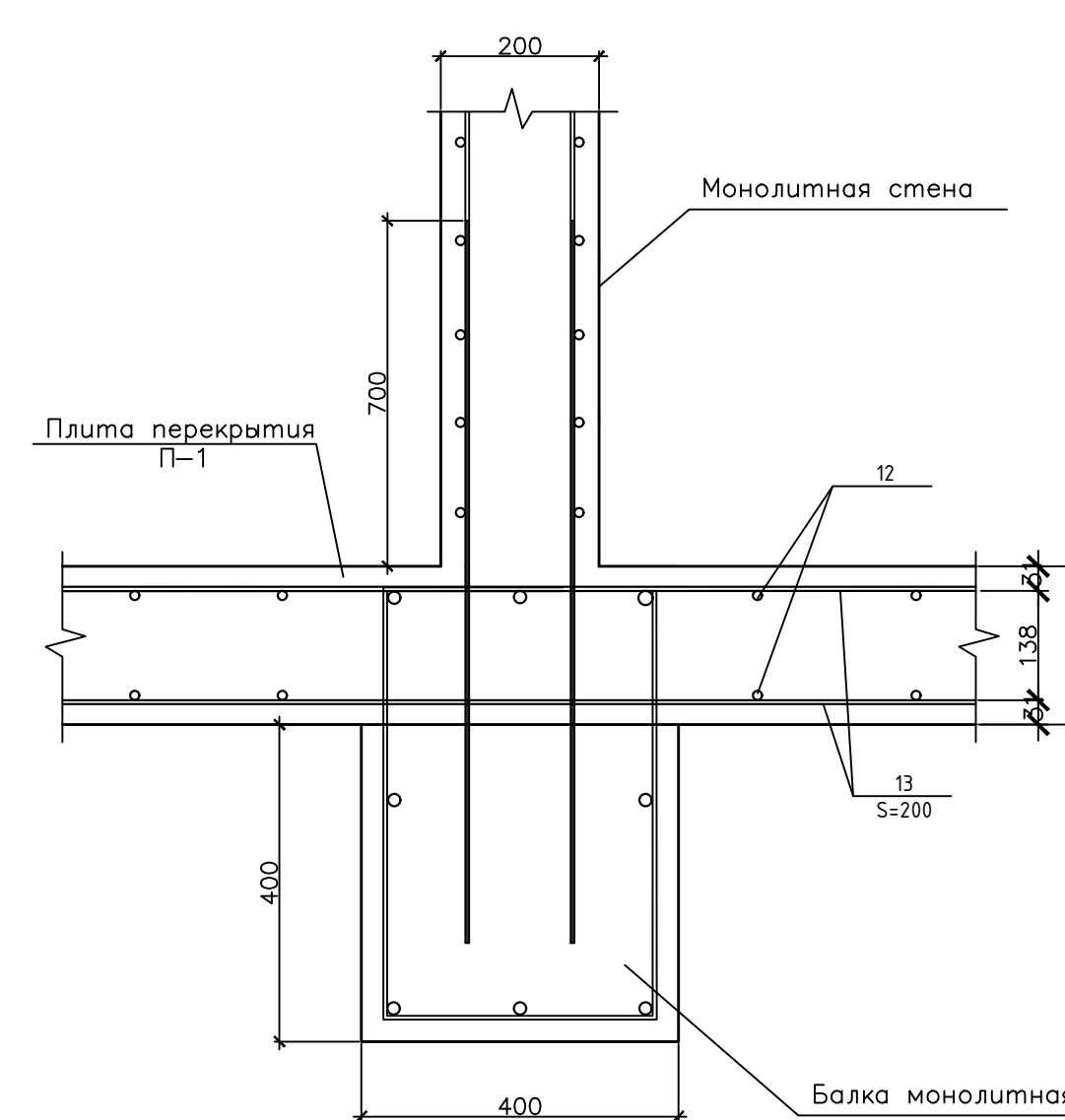
3



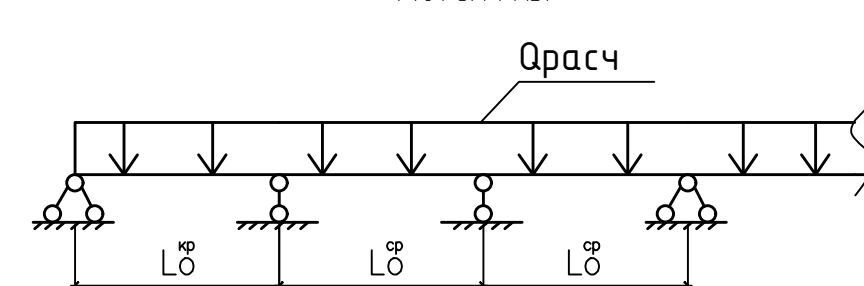
4



5



Расчетная схема монолитной плиты



Ведомость элементов

Марка эл-та	Поз.	Эскиз	Диаметр, мм	Длина, мм	Кол-во, шт.	Масса, кг
К-2	1	—	Ø16 A500	5600	8	70,8
	2	—	Ø28 A500	300	10	14,5
	3	—	Ø16 A500	12000	2	37,9
	4	—	Ø28 A500	12000	8	463,7
	5	—	Ø16 A500	300	2	0,94
	6	—	Ø8 A500	1320	58	30,2
К-3	7	—	Ø18 A500	4000	4	32
	8	—	Ø18 A500	300	4	2,4
	9	—	Ø8 A500	920	13	4,7
П-1	10	—	Ø12 A500	1750	30	46,5
	11	—	Ø16 A500	6000	4	46,5
	12	—	Ø12 A500	6000	41	388,7
	13	—	Ø12 A500	8000	30	213
	14	—	Ø12 A500	1000	30	26,7
	15	—	Ø16 A500	6000	4	37,9
	16	—	Ø16 A500	6000	3	28,5
	17	—	Ø16 A500	6000	7	66,4
Б-1	18	—	Ø8 A500	6000	20	47,4

Ведомость стали на 1 элемент

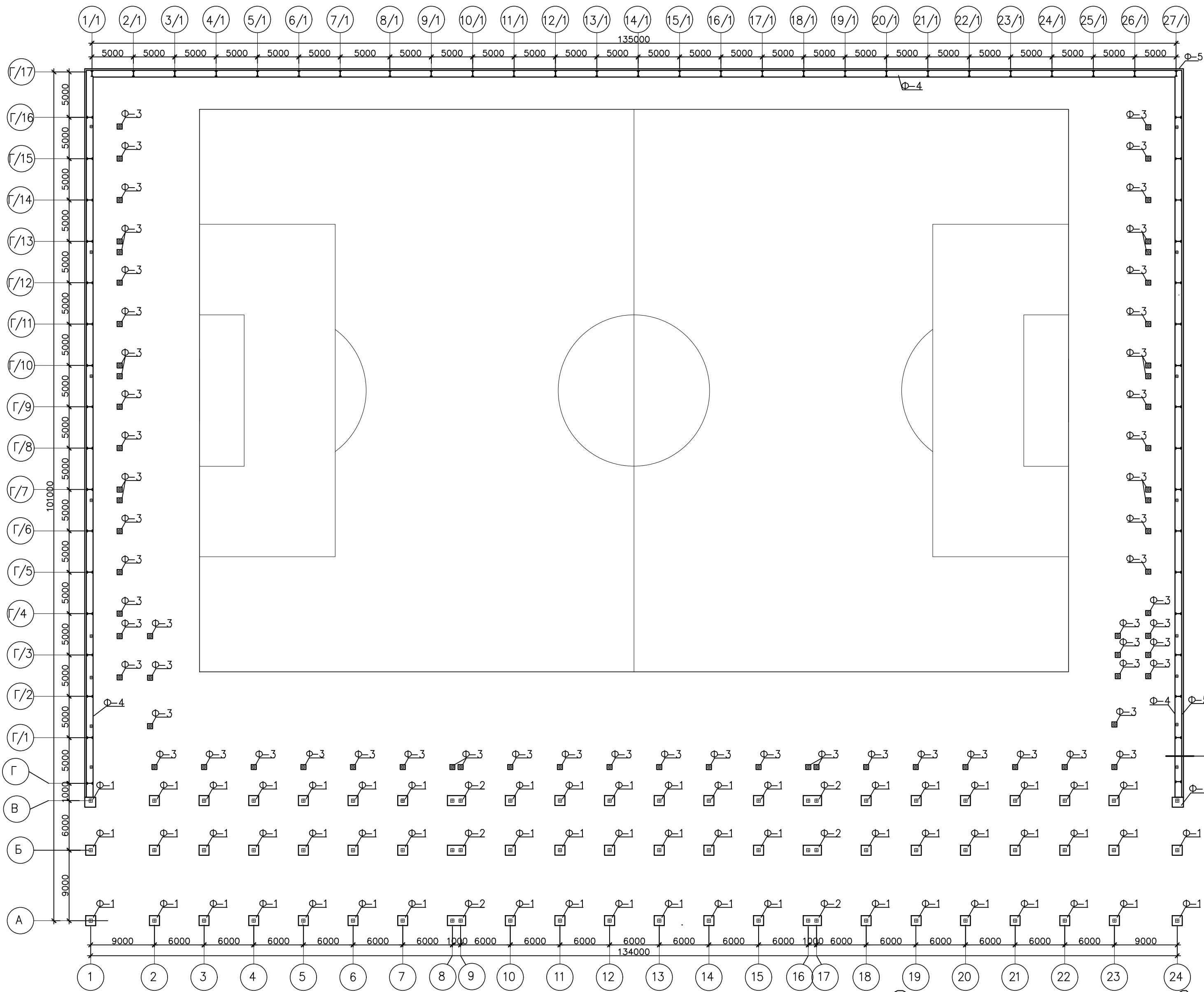
Марка эл-та	Изделия из арматуры					
	Арматура классов					
	A500					
	ГОСТ 5781-82					
	Ø8	Ø12	Ø16	Ø18	Ø28	Итого
К-2	30,2	—	109,64	—	478,2	610,04
К-3	4,7	—	—	34,4	—	39,1
П-1	—	674,9	112,9	—	—	787,8
Б-1	47,4	—	66,4	—	—	113,8

ПРИМЕЧАНИЕ

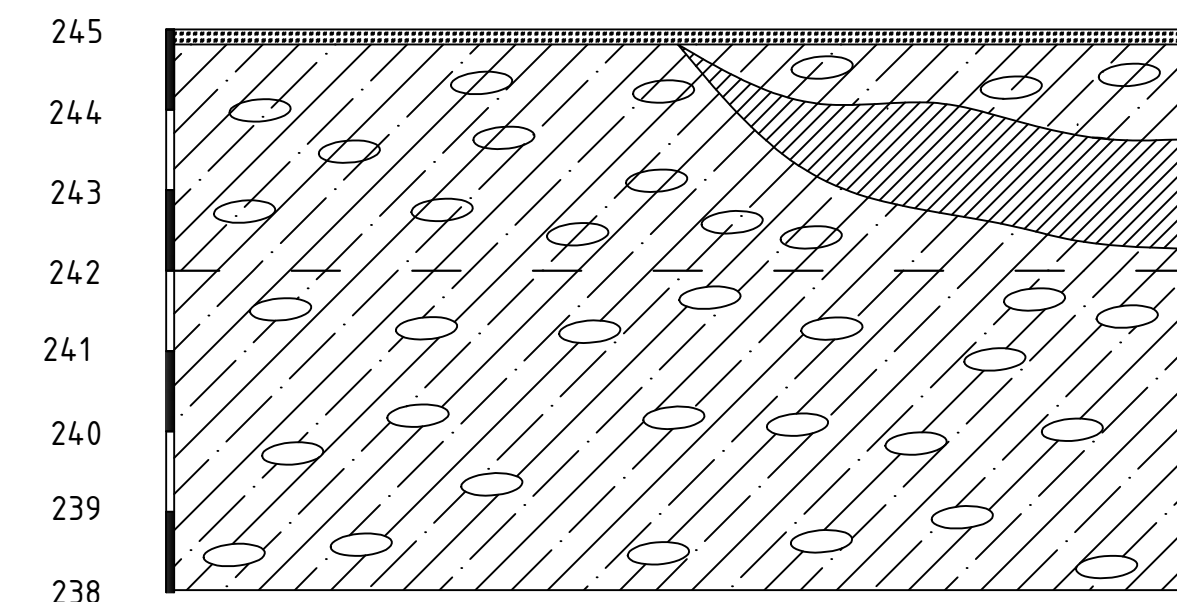
1. Конструкции запроектированы из тяжелого бетона В20.
2. Предварительное напряжение выполняется электротермическим методом с передачей усилия на опоры.
3. Все каркасы запроектированы сварные (сварка контактная, точечная).

ДП 08.05.01					
ХТИ - филиал СФУ					
Изм.	Кол-во	Лист	Деталь	Подпись	Дата
Разработал	Суратенко Е.Л.				
Консультант	Дулесов А.С.				
Руководитель	Портнягин Д.Г.				
Н.контр.оль	Шибяева Г.Н.				
Зав. кафедр.	Шибяева Г.Н.				
Крытый футбольный манеж в г.Абакане			Сведения	Лист	Листов
План колонн АКК План перекрытия на отм. +4,200. Колонна К-2, К-3. Разрез 1-1, узлы. Расчетная схема монолитной плиты. Ведомость элементов. Ведомость стали на 1 элемент.				8	12
			Каф. "Строительство"		

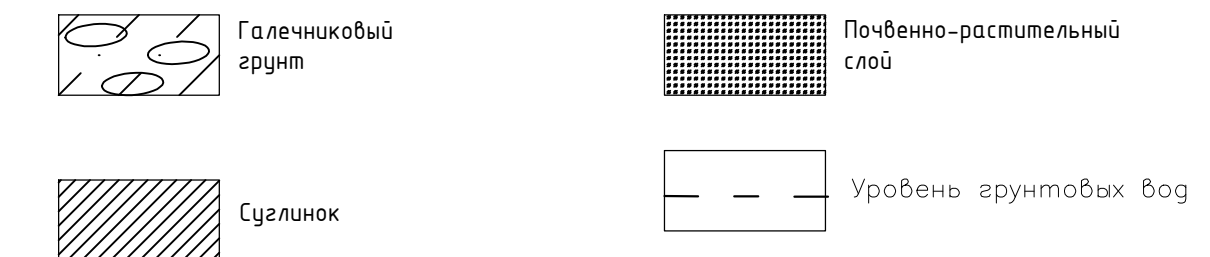
План фундаментов



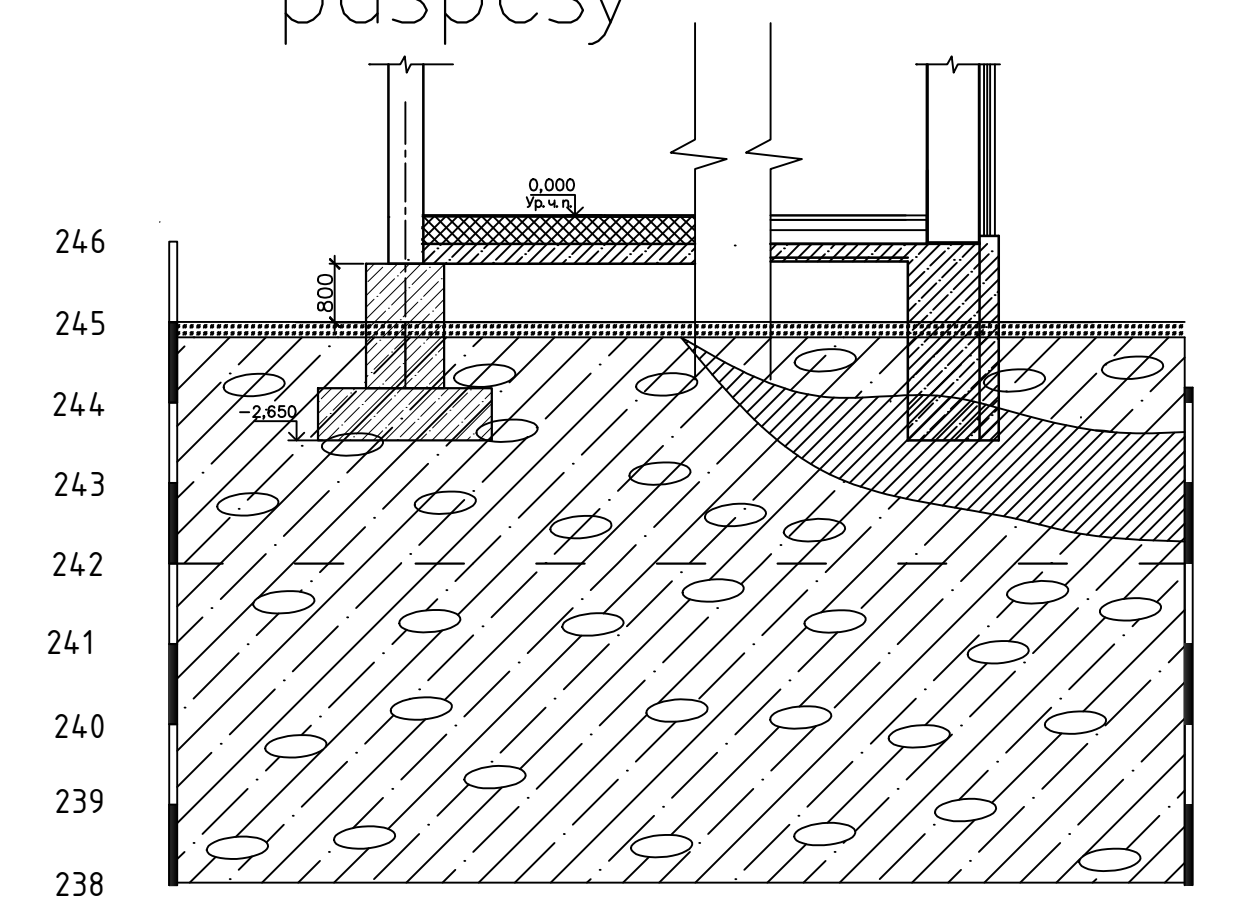
Геологический разрез



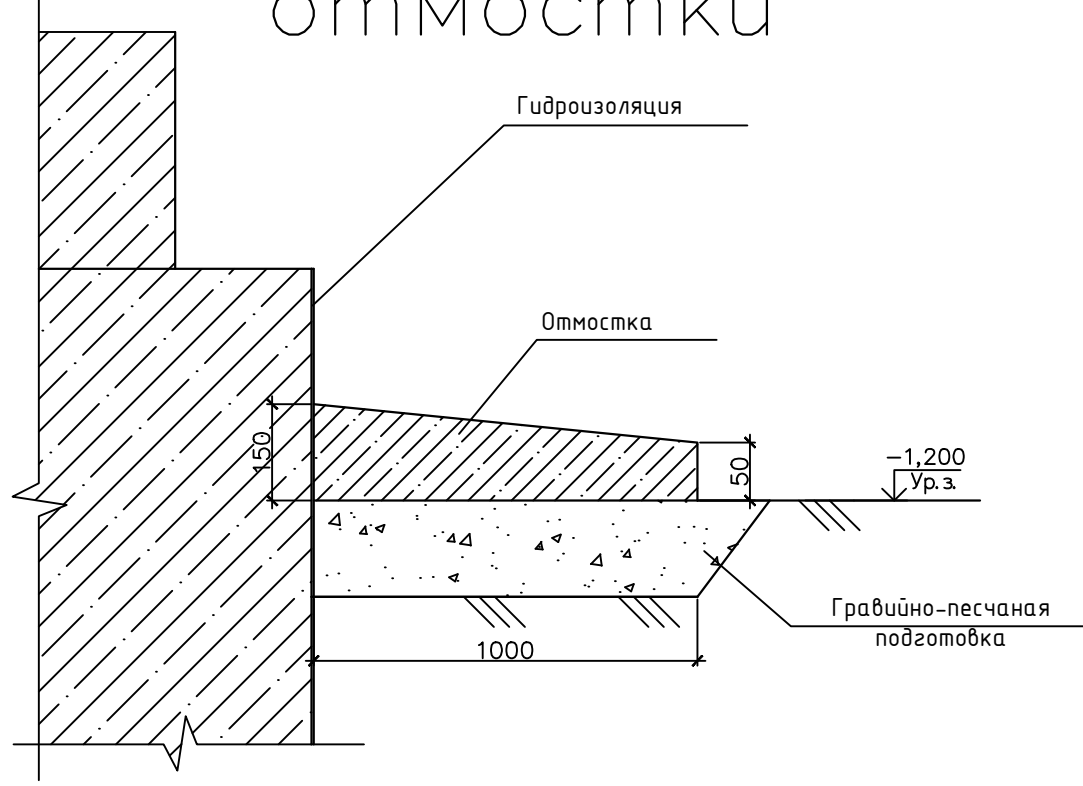
Условные обозначения



Привязка здания к геологическому разрезу



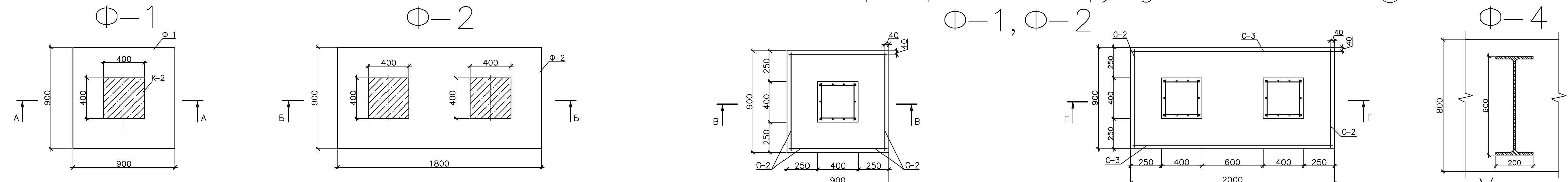
Узел устройства отмостки



Ведомость элементов фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Объем, ед.м ³	Примеч.
Материалы					
Ф-1	ГОСТ 26633-2012	Бетон В20, 0,9х0,9х1,5м	60	1,22	73,2
ФП-1	ГОСТ 26633-2012	Бетон В25, 1,8х1,8х0,6м	60	1,94	116,4
Ф-2	ГОСТ 26633-2012	Бетон В20, 0,9х1,8х1,5м	6	2,43	14,6
ФП-2	ГОСТ 26633-2012	Бетон В25, 1,8х2,7х0,6м	6	2,91	17,5
Ф-3	ГОСТ 26633-2012	Бетон В20, 0,6х0,6х1,0м	66	0,36	23,7
ФП-3	ГОСТ 26633-2012	Бетон В25, 1,2х1,2х0,3м	66	0,43	28,4
Ф-4	ГОСТ 26633-2012	Бетон В20, 0,9х1,5, l=308м	-	-	411,7
Ф-5	ГОСТ 26633-2012	Бетон В20, 0,2х1,6, l=310м	-	-	93,0

Схема армирования фундаментов



Указания к производству работ

- За отм. +0,000 принята отметка чистого пола первого этажа здания, соответствующая абсолютной отм. +24,6,5.
- В качестве основания под фундаментами на естественном основании принят галечниковый грунт с расчетным сопротивлением R=600кПа.
- В случае попадания под пятном здания глинистого грунта необходимо его выбрать и заменить на галечниковый, а также увеличить размеры фундамента, для этого необходимо геотехническое сопровождение. После выемки существующего глинистого грунта и засыпки галечника, необходимо предварительно его уплотнение.
- Под фундаментами организовать гравийно-песчаную подготовку толщиной 100мм и утеплить полистеролобетоном толщиной 100мм.
- Поверхности стен фундаментов, соприкасающихся с грунтом, необходимо обмазать гидроизоляцией и утеплить.
- Грунтовые воды на стройплощадке залегают на абсолютной отметке 24,2,0м.
- Работы по возведению монолитных железобетонных конструкций производить в соответствии с СП 52-103-2007 "Железобетонные монолитные конструкции зданий".

ДП 08.05.01				
ХТИ - филиал СФУ				
Изм.	Код.уч.	Лист	Диагн.	Подпись
Разработал	Суряненко Е.Л.			
Консультант	Халимов А.З.			
Руководитель	Портнягин Д.Г.			
Н.контр.оль	Шибяева Г.Н.			
Зав.кафедр.	Шибяева Г.Н.			
Крытый футбольный манеж в г.Абакане			Сведения	Лист
				10
				12
План фундаментов. Геологический разрез. Привязка здания к геологическому разрезу. Условные обозначения. Фундаменты Ф-1, Ф-2, Ф-3, Ф-4. Схема армирования фундаментов. Узел устройства отмостки. Ведомость элементов фундаментов.			Каф. "Строительство"	

Стройгенплан

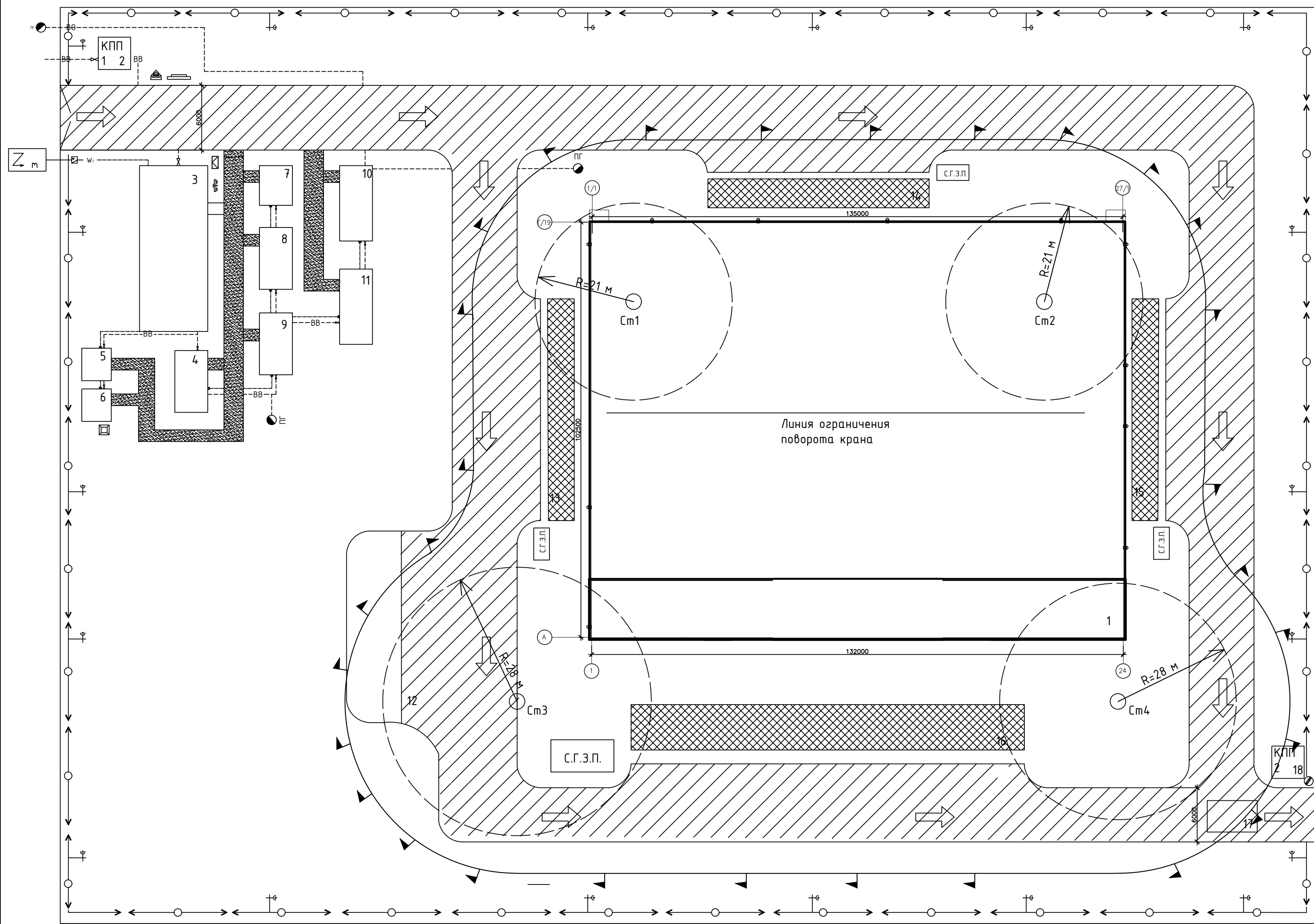


Схема привязки крана к зданию

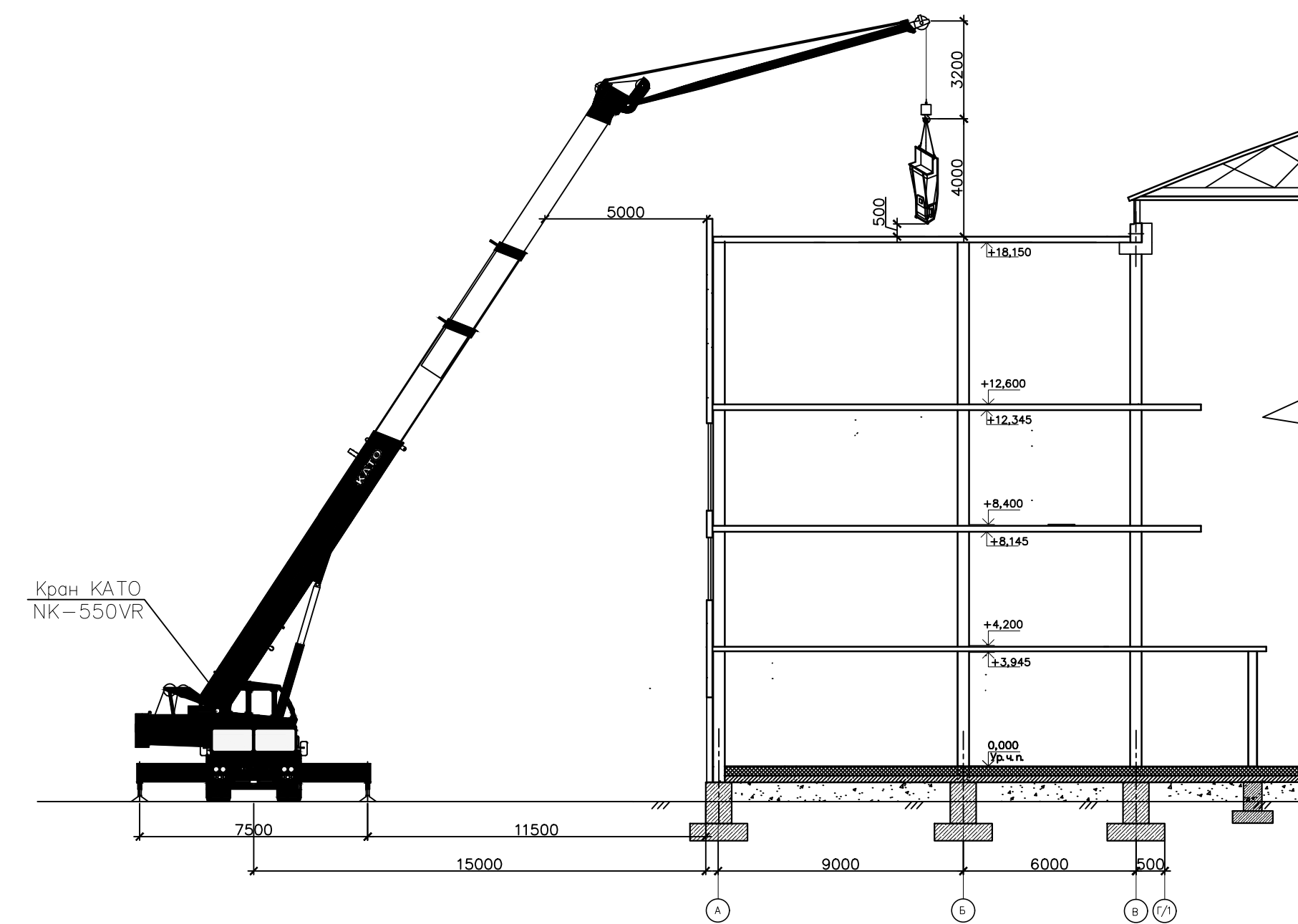


Схема строповки арматурных каркасов колонн

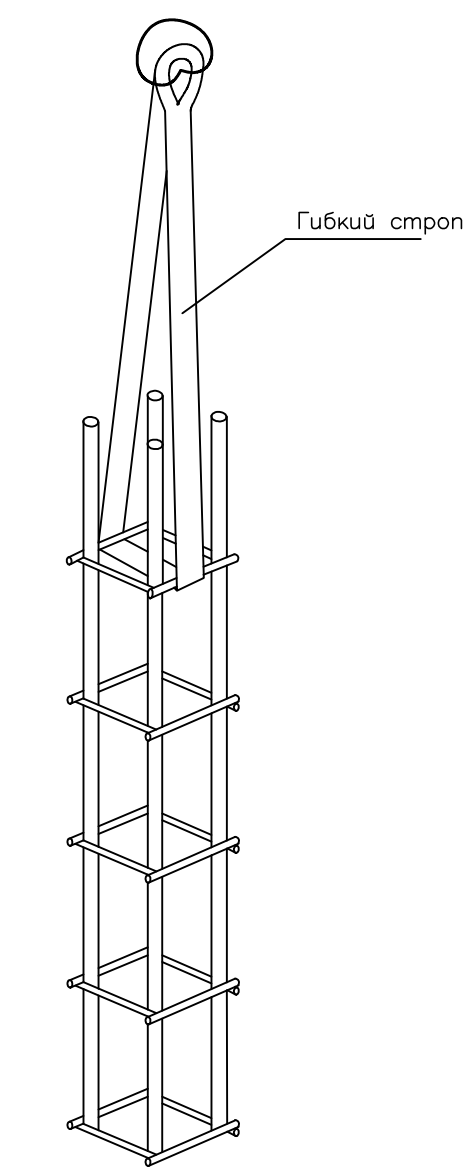
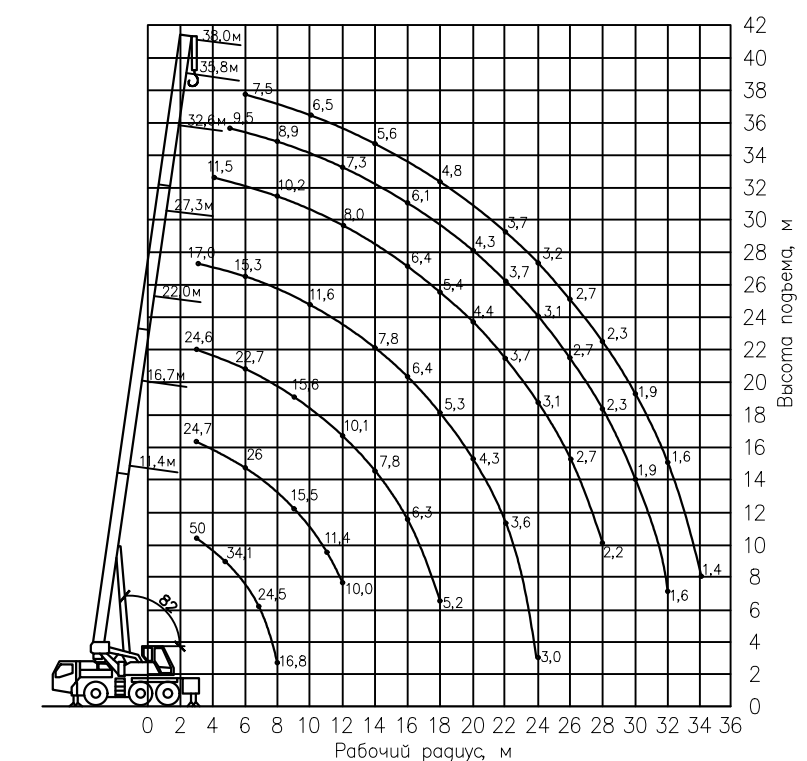


Схема грузоподъемности крана КАТО NK-550VR



Технико-экономические показатели стройгенплана

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь здания	м ²	13837,5
2	Площадь административно бытовых зданий	м ²	22130,2
3	Площадь складов	м ²	860
4	Площадь временных дорог	м ²	3900
5	Протяженность временного водопровода	м ²	120
6	Протяженность электросетей	м ²	98
7	Площадь участка	м ²	54600
8	Коэффициент застройки	%	66%

Условные обозначения

Знак	Обозначение
	Контур строящегося здания
	Автомобильный кран
	Линия границ зоны действия крана
	Линия границ опасной зоны при работе крана
	Линия границ опасной зоны при падении предметов
	Временная дорога
	Въезд и выезд на строительную площадку
	Ворота
	Знак ограничения скорости движения транспорта
	Знак отмены ограничений
	Воздушная линия электропередачи
	Временный водопровод
	Пожарный гидрант
	Трансформаторная подстанция
	Мусороприемный бункер
	Приборы учета
	Временное ограждение строительной площадки
	Стенд со схемами строповки
	Стенд с противоположным инвентарем
	Стенд с транспортной схемой
	Место первичных средств пожаротушения
	Пржектор на опоре

Экспликация зданий и сооружений

Поз.	Наименование	Площадь, м ²	Тип, марка
1	Футбольный манеж	13669,00	Проектируемое здание
2	КПП 1	9,00	Деревянная постройка
3	Гардеробная	140,00	Блочно-модульное здание "Штаб строительства"
4	Душевая	36,00	Контейнер "Контур"
5	Туалет	6,25	Деревянная постройка
6	Туалет	6,25	Деревянная постройка
7	Медицинский пункт	18,00	Контейнер "Днепр"
8	Проробская	36,00	Контейнер "Контур"
9	Проробская	36,00	Контейнер "Контур"
10	Помещение для приема пищи	72,00	Контейнер типа "УИЗ"
11	Помещение для обогрева	72,00	Контейнер типа "УИЗ"
12	Открытый склад	110,00	-
13	Открытый склад	160,00	-
14	Открытый склад	120,00	-
15	Открытый склад	160,00	-
16	Открытый склад	310,00	-
17	Мойка колес	12,00	-
18	КПП 2	9,00	Деревянная постройка

Схема строповки щита опалубки

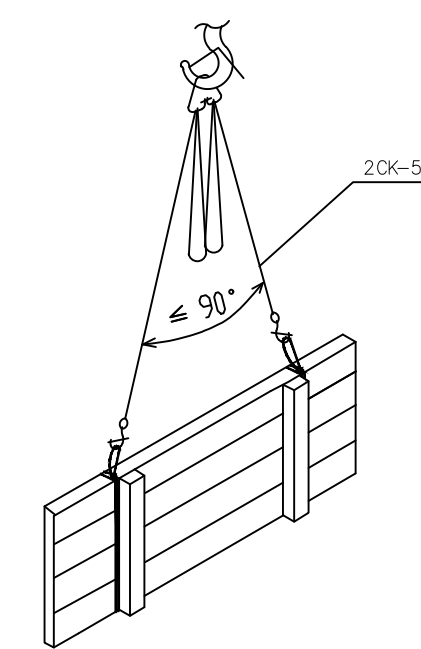


Схема складирования арматуры

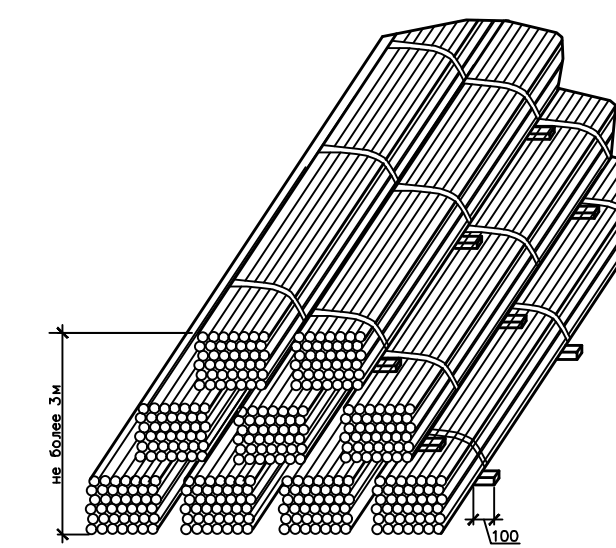


Схема строповки бады с бетоном

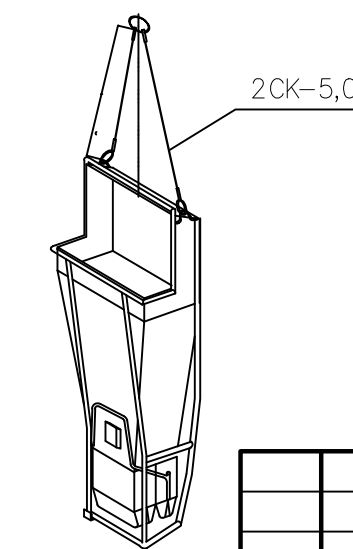
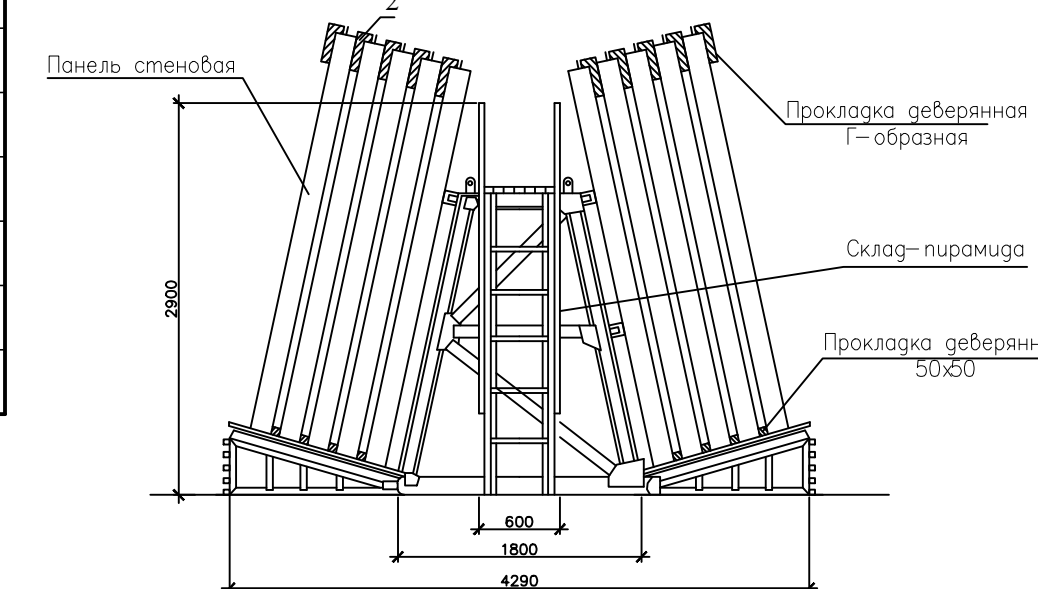


Схема складирования стеновых панелей



Технические характеристики крана КАТО NK-550VR

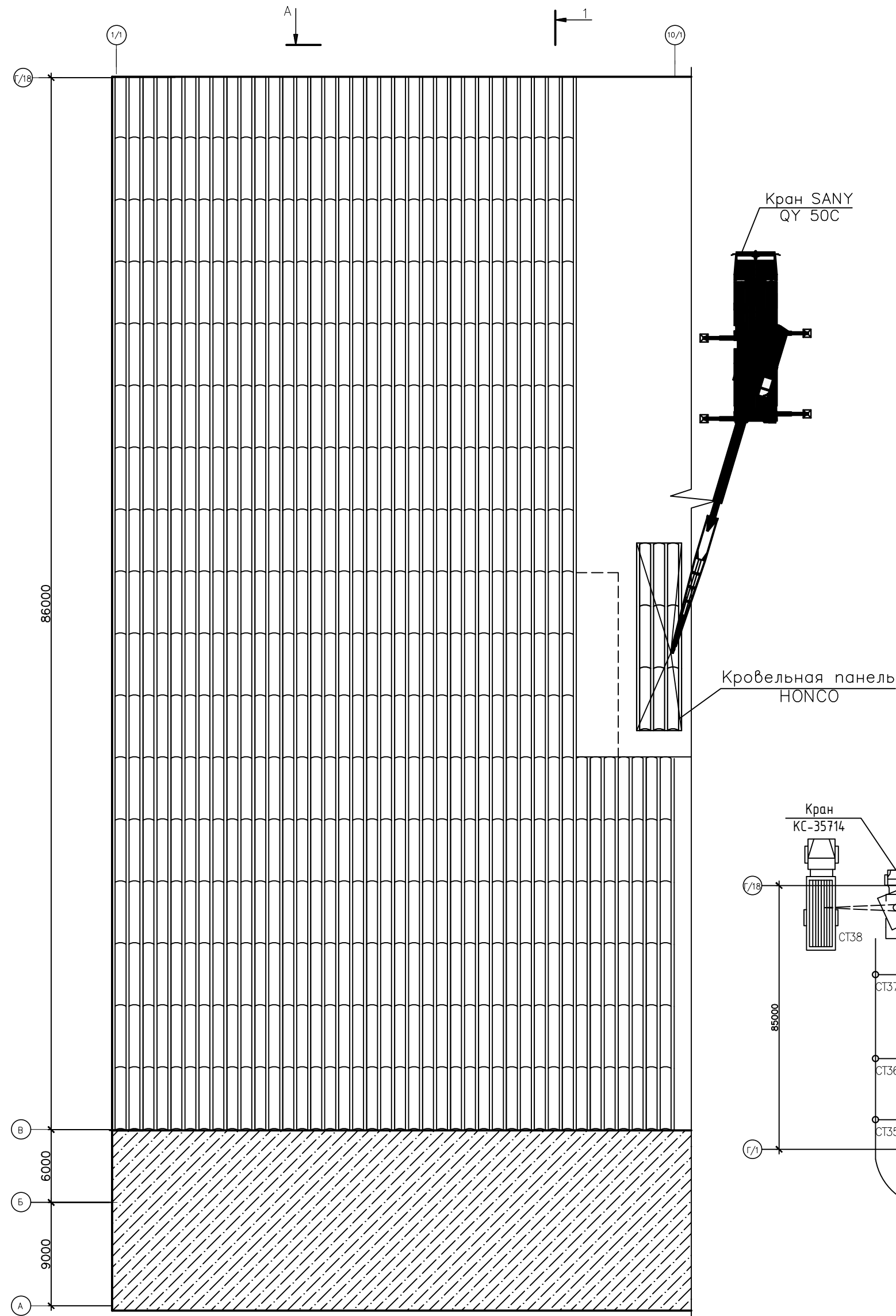
Характеристики	Показатели
Длина основной стрелы, м	43
Длина жесткого гуська, м	15
Вылет минимальный, м	14
Вылет максимальный (с основной стрелой), м	58
Грузоподъемность на минимальном вылете, т	55
Грузоподъемность на максимальном вылете, т	7,5
Мощность двигателя, кВт	228
Габаритные размеры (без стрелы), мм	6300x4300x3225

Указания к производству работ

1. Бетонирование конструкций осуществлять с помощью бады – герметичного поворотного бункера емкостью 1 м³ и имеющий гибкий желоб.
2. Бетонную смесь укладывать послойно 30–40 см без разрывов. Уплотнение производить глубинным вибратором ИВ-117.
3. Распалубку шпалов начинать при наборе прочности бетона не менее 50%. Монтаж конструкций осуществлять краном КАТО NK-550VR.
4. К монтажу какого-либо элемента разрешается приступать только после окончательного набора прочности бетона или окончательного закрепления конструкции, на которые он опирается.
5. Перед началом работ требуется складировать конструкции, необходимые приспособления и инструмент в зоне действия монтажного крана, необходимые приспособления и инструмент в зоне действия монтажного крана.
6. Для подмощивания использовать инвентарные подмости и неинвентарные переходные мостики.

ДП 08.05.01				
ХТИ – филиал СФУ				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Датум	Подпись
Разработал	Свертало Е.Л.	Футбольный манеж		
Консультант	Портнягин Д.Г.	Сведения	Лист	Листов
Руководитель	Шибалева Г.Н.		10	12
Н.контр.опр.	Шибалева Г.Н.	Стройгенплан, схема привязки крана, схема грузоподъемности крана, технико-экономические показатели, условные обозначения, экспликация зданий и сооружений, технические характеристики крана, схема строповки и складирования		
Зав.кафедр.	Шибалева Г.Н.	Каф. "Строительство"		

Схема монтажа кровельных панелей "HONCO"



Вид А

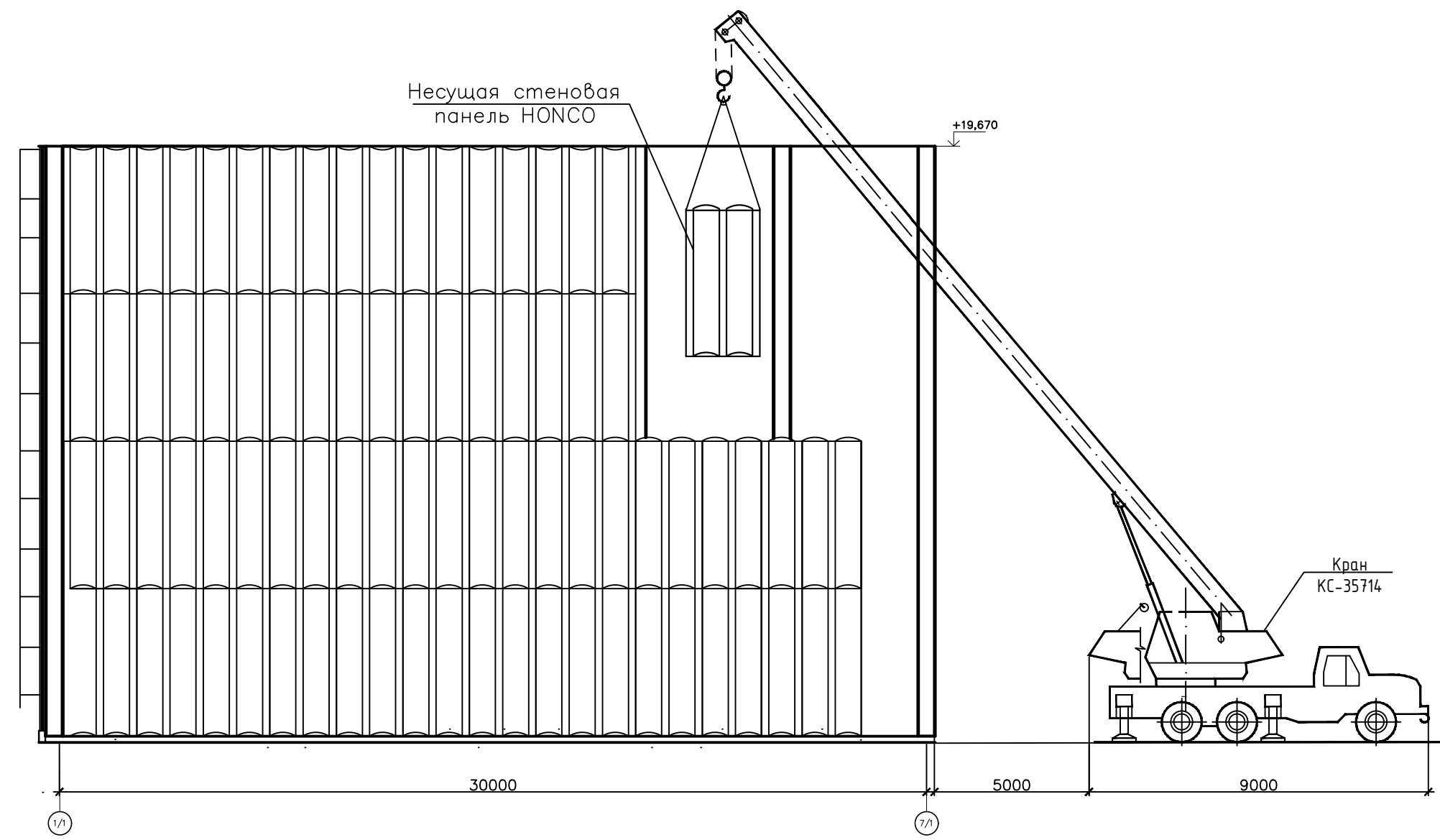


Схема грузоподъемности крана КС-35714

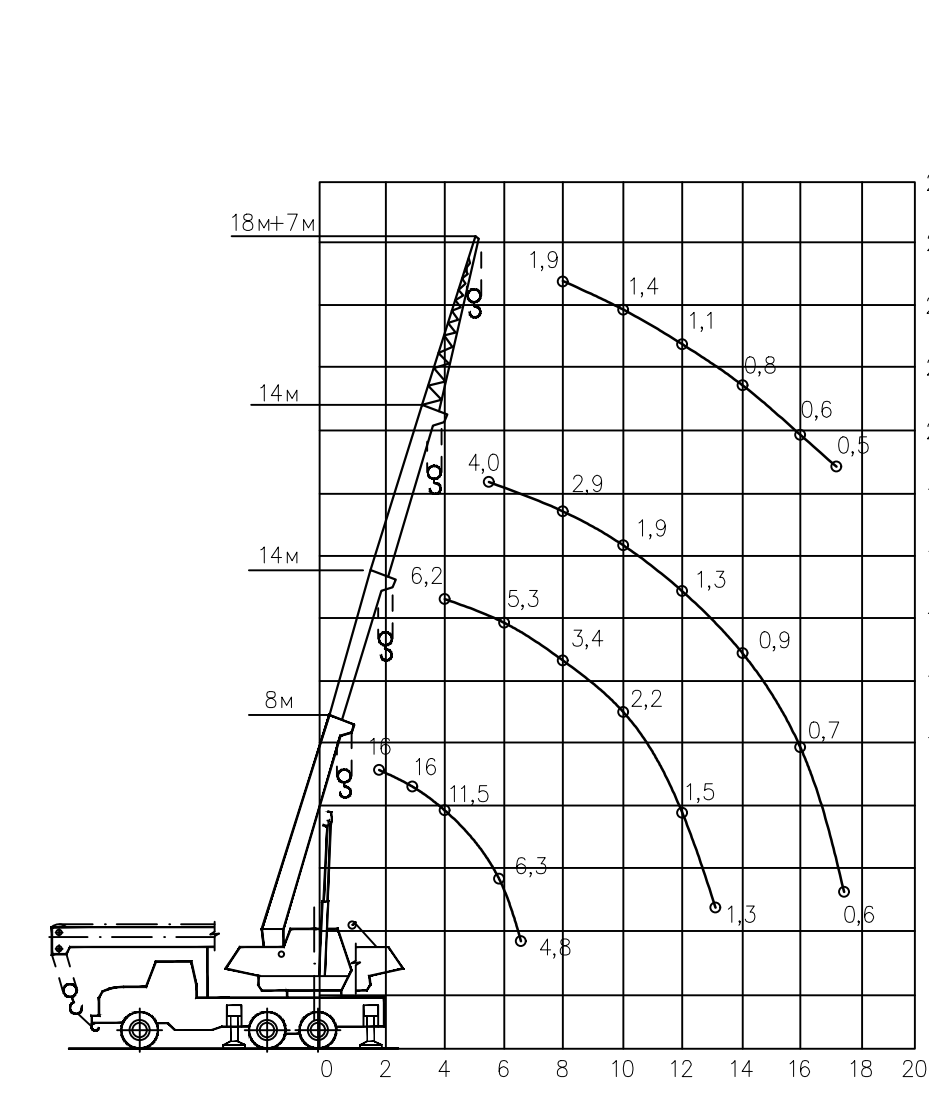


Схема грузоподъемности крана SANY QY 50S

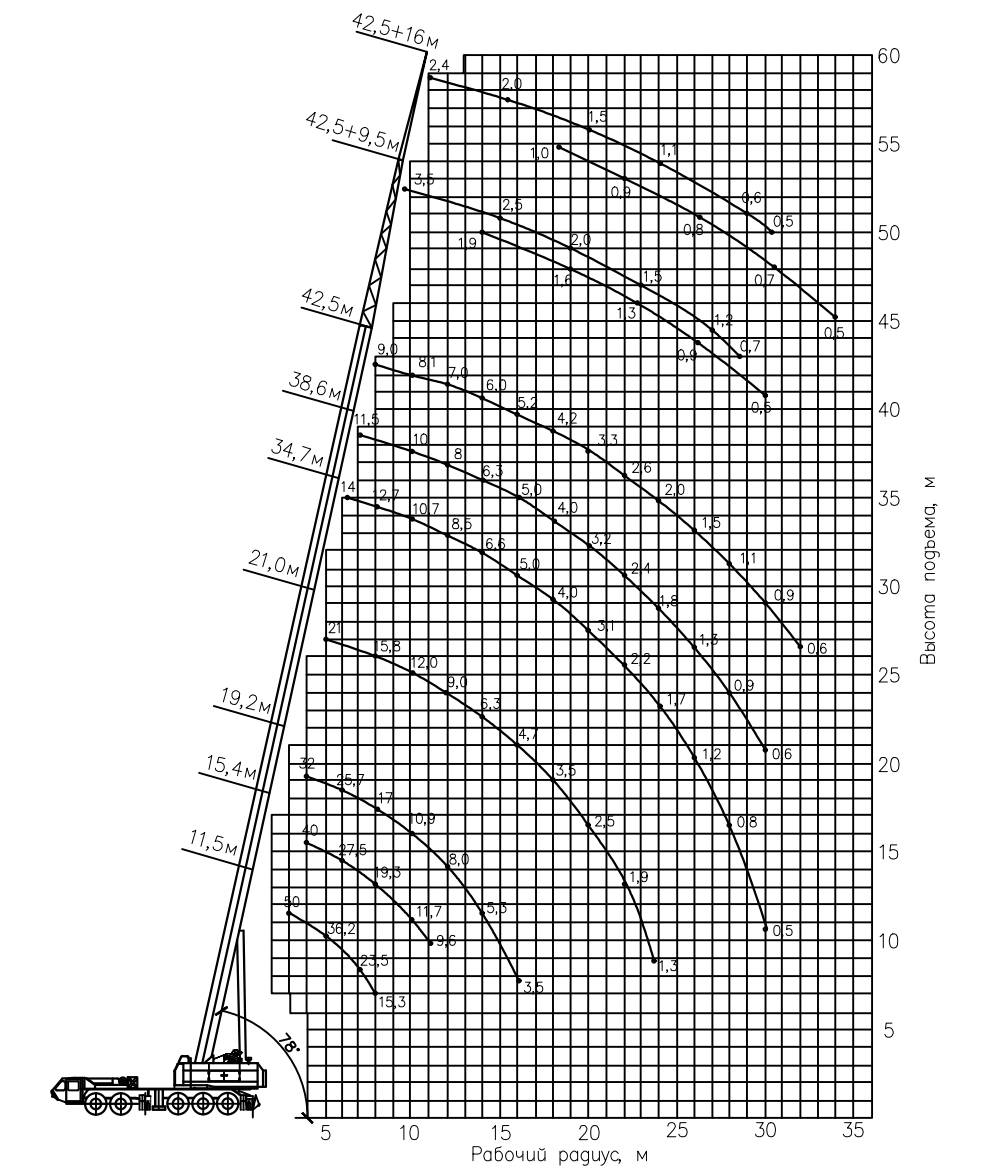


Схема монтажа стеновых панелей "HONCO"

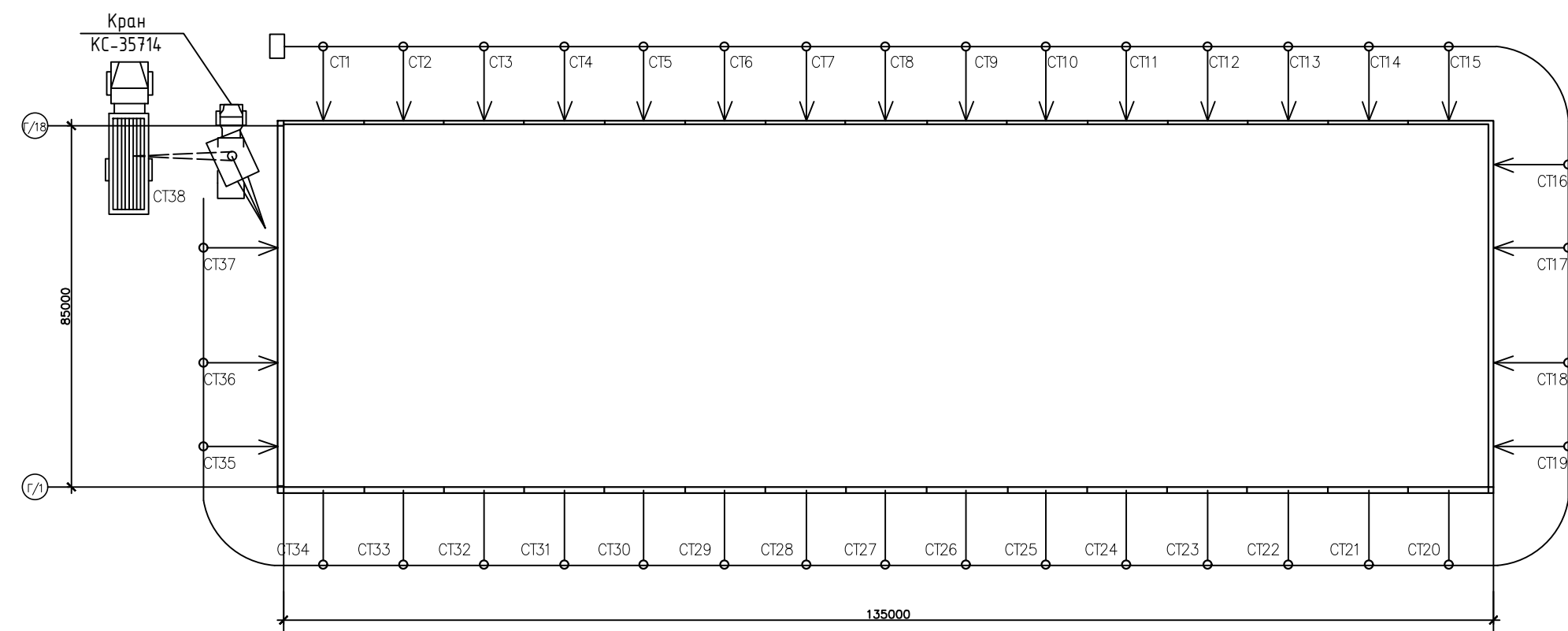
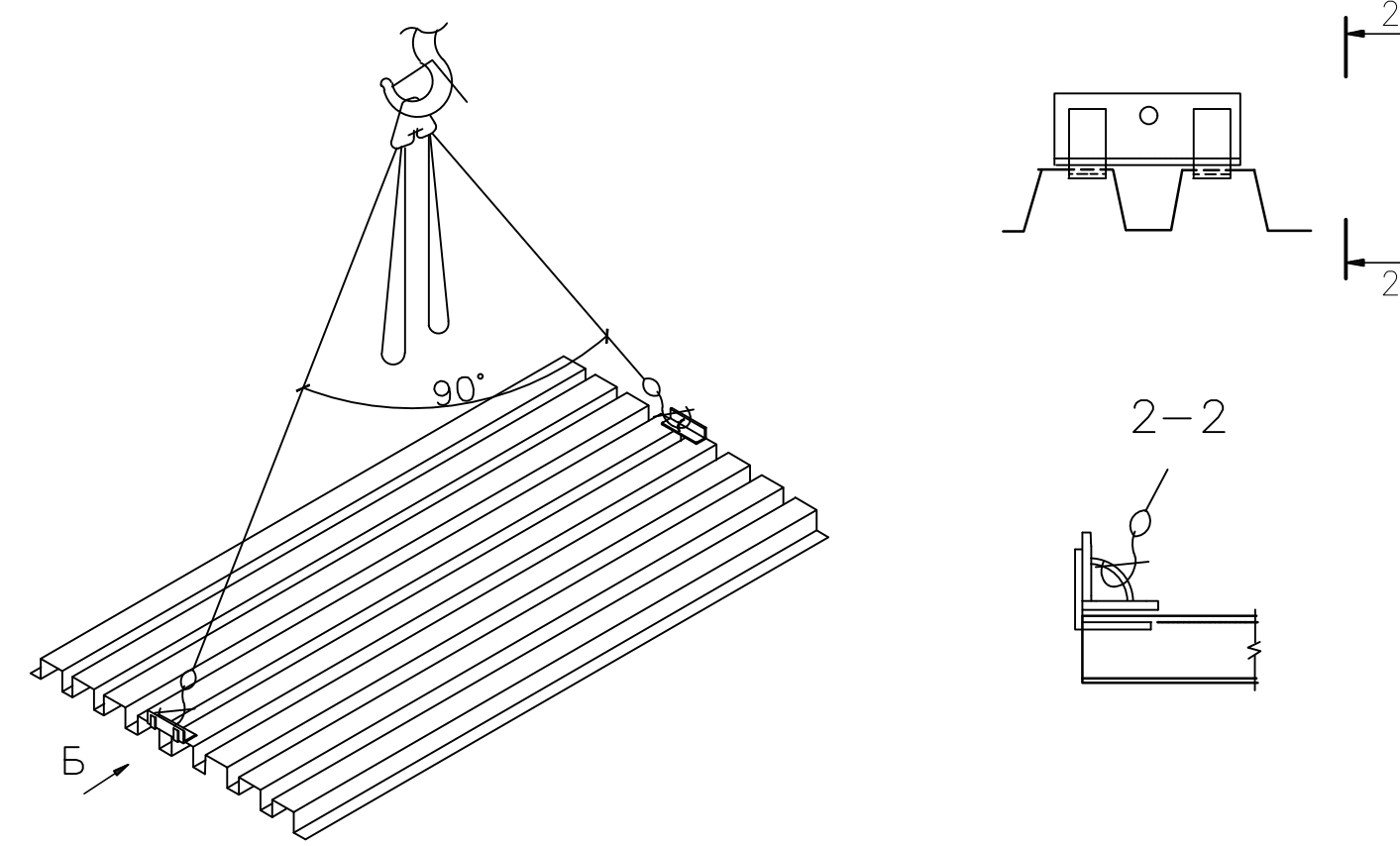


Схема строповки панелей "HONCO"



Вид Б

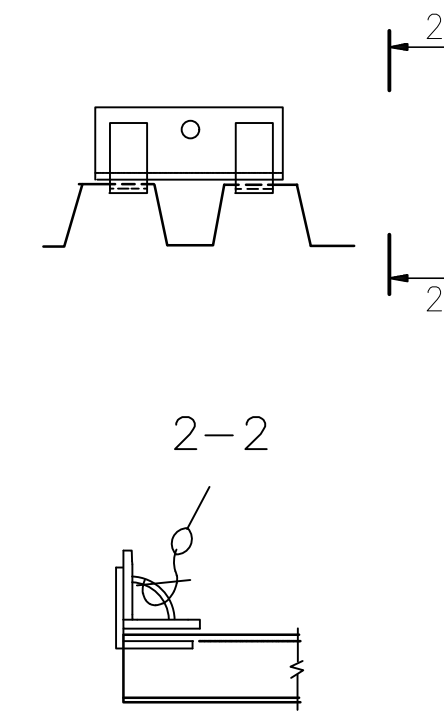


Схема монтажа ветровых колонн

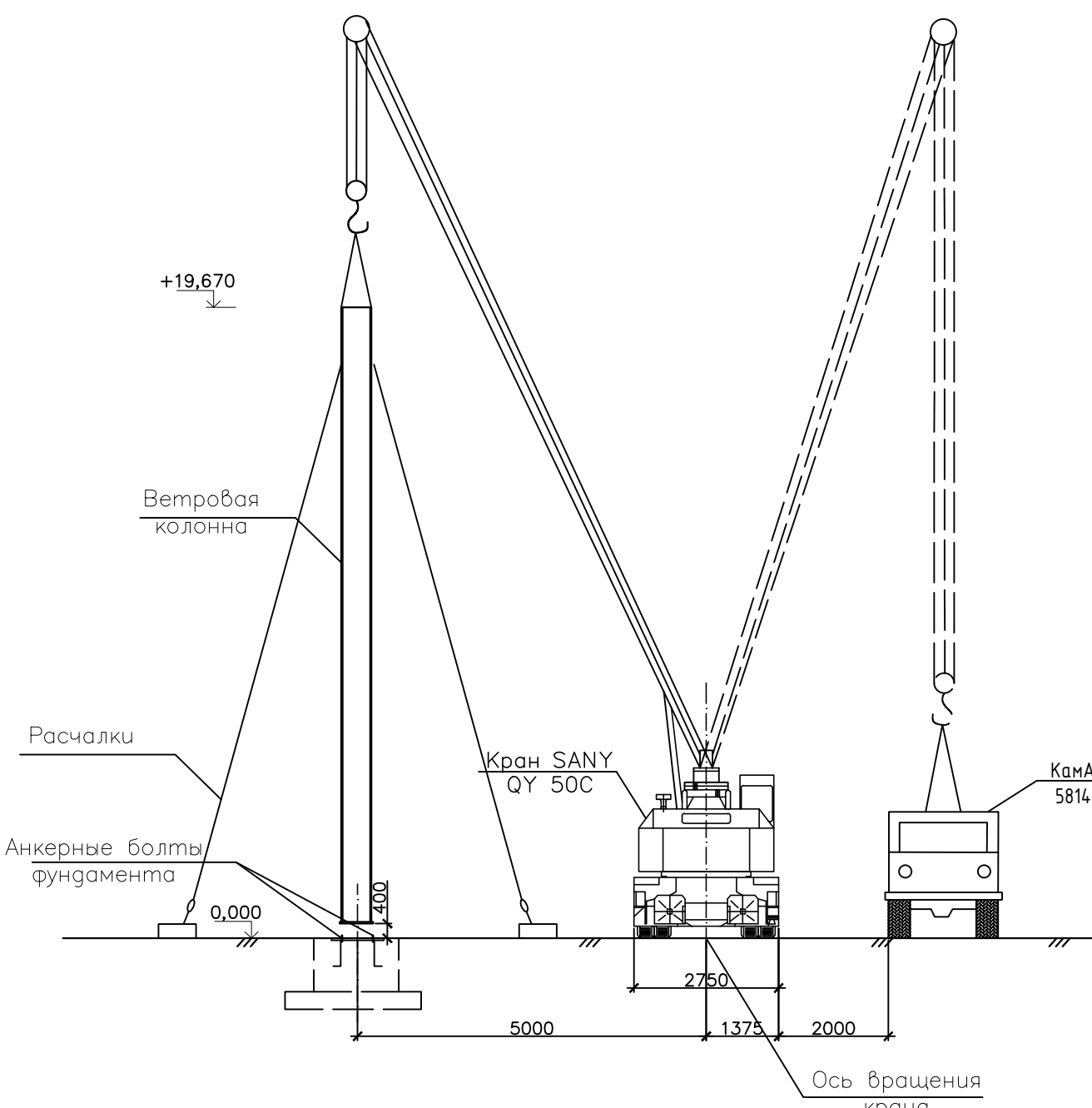


Схема строповки арматурных каркасов

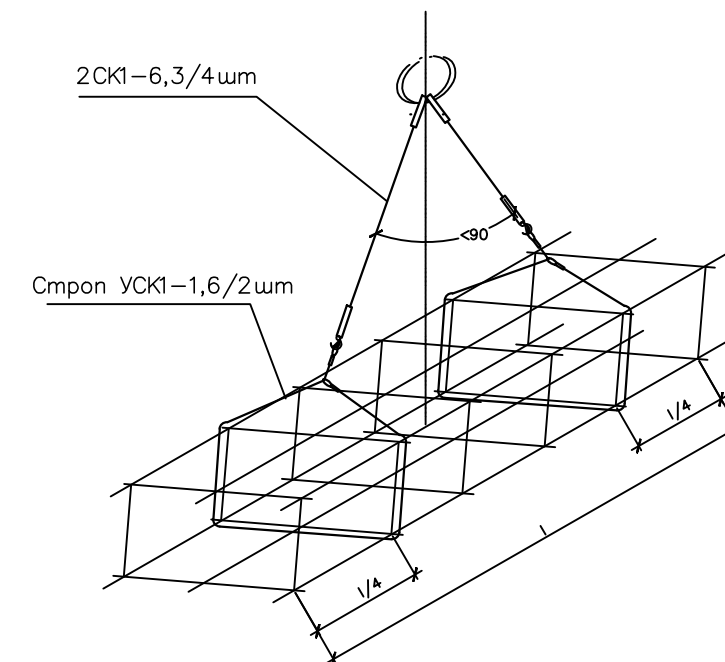
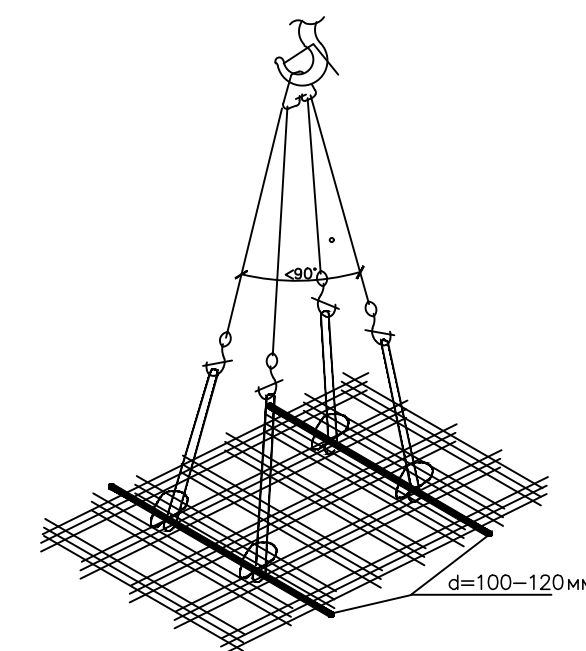


Схема строповки арматурных сеток



Технические характеристики крана SANY QY 50S

Характеристики	Показатели
Длина основной стрелы, м	42,5
Длина жесткого гуська, м	16
Вылет минимальный, м	3
Вылет максимальный (с основной стрелой), м	34
Грузоподъемность на минимальном вылете, т	50
Грузоподъемность на максимальном вылете, т	2,4
Мощность двигателя, кВт	235
Габаритные размеры (без стрелы), мм	13750x2750x3650

Технические характеристики крана КС-35714

Характеристики	Показатели
Длина основной стрелы, м	18
Длина жесткого гуська, м	7
Вылет минимальный, м	1,9
Вылет максимальный (с основной стрелой), м	17
Грузоподъемность на минимальном вылете, т	16
Грузоподъемность на максимальном вылете, т	1,9
Мощность двигателя, кВт	230
Габаритные размеры (без стрелы), мм	10000x2500x3420

Указания к производству работ

1. Все компоненты изготавливаются на заводе необходимой формы и с отверстиями в необходимых местах. Монтаж здания не требует сварки, поскольку все элементы крепятся болтами равномерно распределенными на расстоянии 200 мм друг от друга по центру.
2. Стены здания HONCO прикручиваются к внутреннему и внешнему анкерному основанию посредством 16-ти 9,5 мм болтов (для каждой 1000 мм секции). Внешнее анкерное основание выступает как герметизирующая гидроизоляция у основания стен. Внутреннее анкерное основание присоединяет секции стены к фундаменту здания посредством 16 мм анкерных болтов на расстоянии 500 мм по центру. Эти два компонента также удерживают две герметизирующие ленты на верху фундаментной стены.
3. Крыша должна иметь один или два легких уклона для обеспечения водостока. Она должна поддерживаться с обеих сторон несущими стенами.

Разрез 1-1

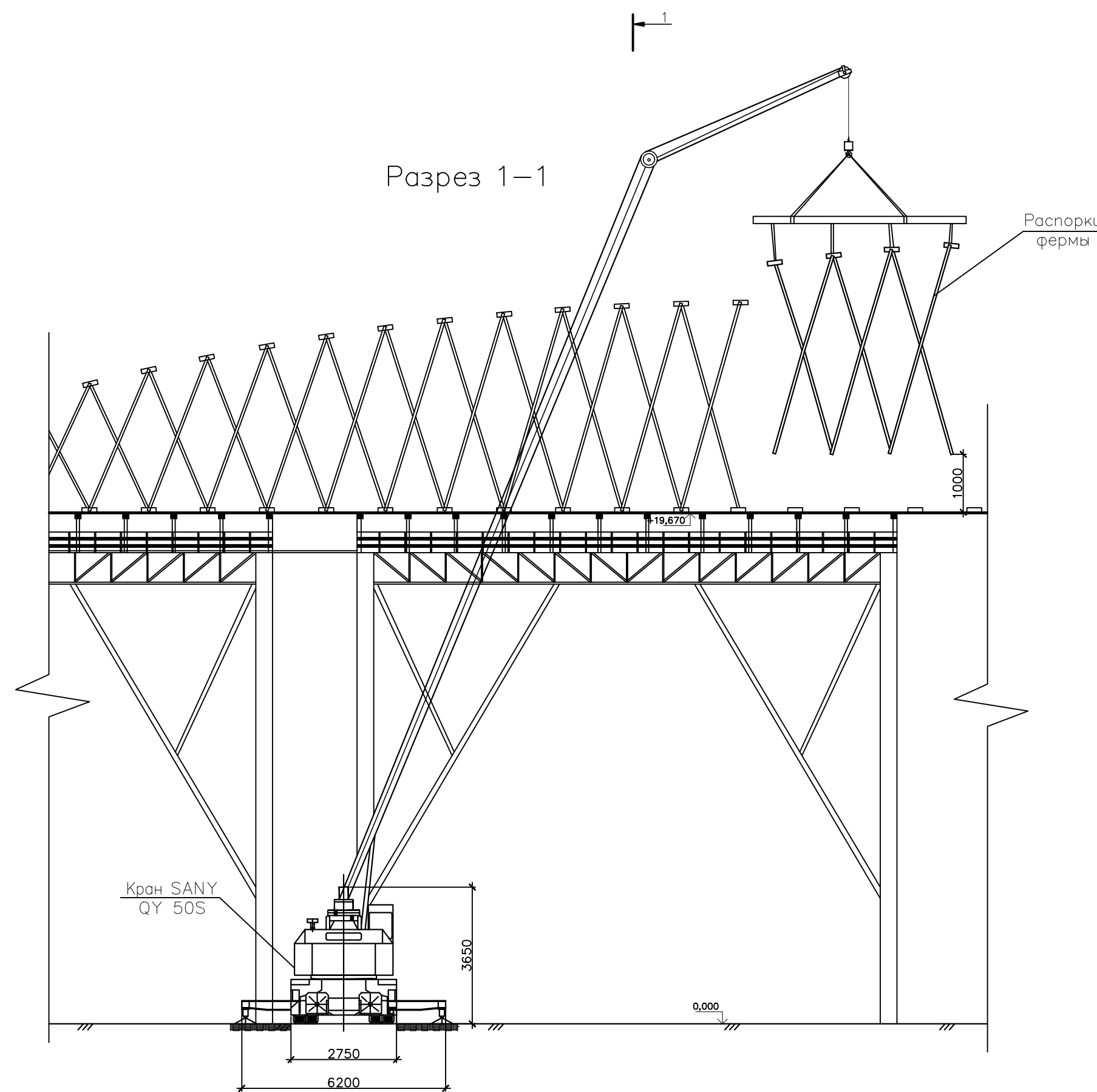


Схема складирования панелей "HONCO"

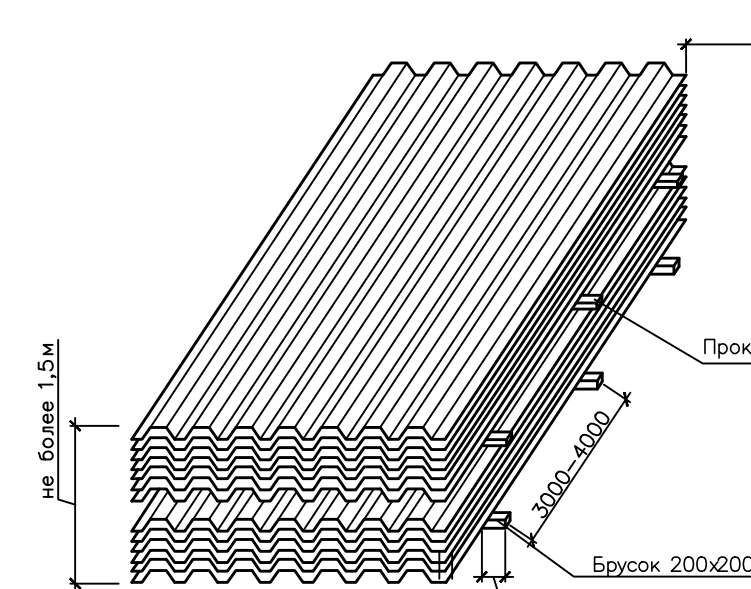
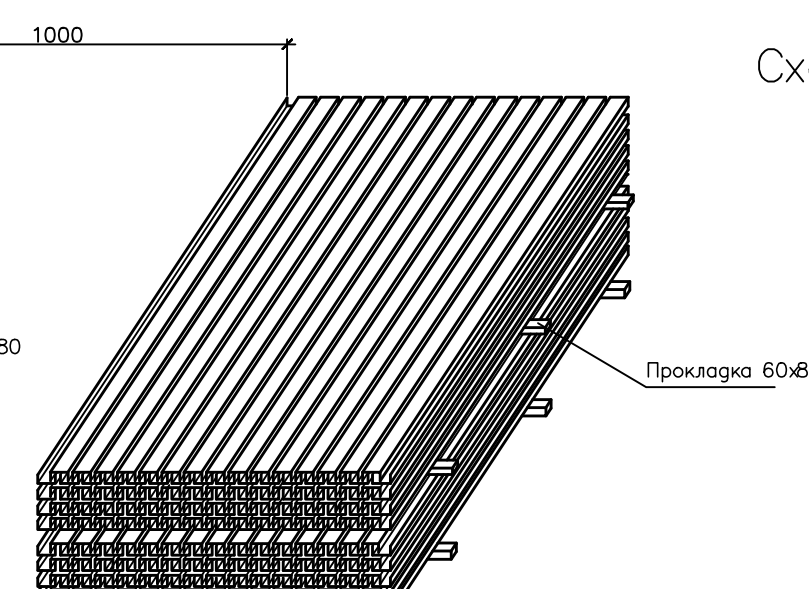


Схема складирования швеллеров



					ДЛ 08.05.01					
					ХТИ - филиал СФУ					
Изм.	Код.уч.	Лист	Докум.	Подпись	Дата	Футбольный манеж		Сведения	Лист	Листов
									11	12
					Схема монтажа кровельных панелей, схема монтажа стеновых панелей, схема грузоподъемности крана - 2, технические характеристики крана - 2, Вид А Вид Б, разрез 1-1, схема монтажа ветровых колонн, схема строповки и складирования			Каф. "Строительства"		
					Н.Контроль Шибяева Г.Н.					
					Зав. кафедр. Шибяева Г.Н.					

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

Хакасский технический институт

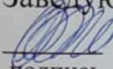
институт

Строительство

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Г.Н. Шibaева

подпись инициалы, фамилия

«24» 06 2019 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

код и наименование направления

Крытый футбольный манеж в г.Абакане

тема

Пояснительная записка

Руководитель

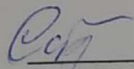


подпись, дата

канд.тех.наук, доцент
должность, ученая степень

Д.Г.Портнягин
инициалы, фамилия

Выпускник



подпись, дата

Е.Л.Скуратенко
инициалы, фамилия

Абакан 2019