

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

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Г.Н. Шibaева  
подпись      инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**  
08.03.01 «Строительство»  
код и наименование направления

Реконструкция торгового комплекса «Минусинский» в г. Минусинске  
тема

Пояснительная записка

Руководитель \_\_\_\_\_ доцент, канд. техн. наук Д.Г. Портнягин  
подпись, дата      должность, ученая степень      инициалы, фамилия

Выпускник \_\_\_\_\_ Д.Л. Першин  
подпись, дата      инициалы, фамилия

Продолжение титульного листа БР по теме: Реконструкция торгового комплекса «Минусинский» в г. Минусинске

Консультанты по  
разделам:

<u>Архитектурно-строительный</u> наименование раздела	_____	<u>Е.Е. Ибе</u> инициалы, фамилия
<u>Расчетно-конструктивный</u> наименование раздела	_____	<u>Г.В. Шурышева</u> инициалы, фамилия
<u>Основания и фундаменты</u> наименование раздела	_____	<u>О.З. Халимов</u> инициалы, фамилия
<u>Технология и организация строительства</u> наименование раздела	_____	<u>Т.Н. Плотникова</u> инициалы, фамилия
<u>Сметы</u> наименование раздела	_____	<u>Е.Е. Ибе</u> инициалы, фамилия
<u>БЖД</u> наименование раздела	_____	<u>Е.А. Бабушкина</u> инициалы, фамилия
<u>Оценка воздействия на окружающую среду</u> наименование раздела	_____	<u>Е.А. Бабушкина</u> инициалы, фамилия

Нормоконтролер

\_\_\_\_\_

Г.Н. Шибаета  
инициалы, фамилия

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ  
О ДОПУСКЕ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заведующего кафедрой \_\_\_\_\_ Строительство  
(наименование кафедры)

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

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы № 3-34  
Першина Дмитрия Леонидовича  
(фамилия, имя, отчество студента)

Выполненную на тему: Реконструкция торгового комплекса «Минусинский»  
в г. Минусинске.

По реальному заказу \_\_\_\_\_  
(указать заказчика, если имеется)

С использованием ЭВМ ПО SACD Office, AutoCAD, ГрандСМЕТА  
(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы \_\_\_\_\_

В объеме 98 листов бакалаврской работы, отмечается, что работа выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается кафедрой к защите.

Зав. кафедрой      Г.Н. Шибяева  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

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

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Г.Н. Шibaева  
подпись      инициалы, фамилия  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

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

Студенту (ке) Першину Дмитрию Леонидовичу  
(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа з-34 Направление (специальность) 08.03.01  
(код)

Строительство  
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы: Реконструкция торгового комплекса «Минусинский» в г. Минусинске.

Утверждена приказом по университету № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Руководитель ВКР Д.Г. Портнягин, канд. техн. наук., доцент кафедры «Строительство»  
(инициалы, фамилия, должность и место работы)

Исходные данные для ВКР Геологический разрез, производственное здание

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

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

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_

(подпись)

Д.Г. Портнягин  
(инициалы и фамилия)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_

(подпись)

Д.Л. Першин  
(инициалы и фамилия)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019г.

## АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу Першина Дмитрия Леонидовича  
(фамилия, имя, отчество)

на тему: «Реконструкция торгового комплекса «Минусинский» в г. Минусинске.»

*Актуальность тематики и ее значимость:* Актуальность реконструкции производственного корпуса под торговый комплекс обусловлена спросом на комфортные, отвечающие современным требованиям торговые площади в г. Минусинске.

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

*Использование ЭВМ:* Во всех основных расчетных разделах бакалаврской работы, при оформлении пояснительной записки и графической части использованы стандартные и специальные строительные программы ЭВМ: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2012, Microsoft Edge, SCAD Office 21.1, ГрандСМЕТа, ArchiCAD 18, Artlantis Studio 5.1.

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

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

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

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

Автор бакалаврской работы \_\_\_\_\_ Д.Л. Першин  
подпись (фамилия, имя, отчество)

Руководитель работы \_\_\_\_\_ Д.Г. Портнягин  
подпись (фамилия, имя, отчество)

## ABSTRACT

Author of the bachelor thesis Dmitri Pershin  
(first name, surname)

Theme: "Reconstruction of a trading complex "Minusinsk" in the city of Minusinsk."

*The relevance of the work and its importance* The relevance of the theme and its importance: the Relevance of the reconstruction of the production building for the shopping complex is due to the demand for comfortable, meeting modern requirements of retail space in Minusinsk.

*Calculations carried out in the explanatory note:* In the explanatory note the calculations of a metal frame, the calculation of bases, calculation and selection of construction materials and machinery, a timetable have been performed.

*Usage of computer:* In all sections of the graduation project including the execution of the explanatory note and graphical part the computer standard and special building programs have been used: Microsoft Office Word 2010, Microsoft Office Excel 2010, AutoCAD 2012, Microsoft Edge, SCAD Office 21.1, ГранДСМЕТА, ArchiCAD 18, Artlantis Studio 5.1.

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

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

*Introduction of results:* The results of this work have been performed in sequence; they are specific and cover all stages of construction.

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

The author of the bachelor thesis \_\_\_\_\_  
Signature

Dmitry Pershin  
(first name, surname)

Supervisor of the thesis \_\_\_\_\_  
Signature

Denis Portnyagin  
(first name, surname)

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	6
1 Архитектурно-строительный раздел .....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Расчет розы ветров.....	7
1.3 Генеральный план участка.....	8
1.4 Объемно-планировочное решение здания .....	8
1.5 Конструктивные решения .....	10
1.5.1 Наружная и внутренняя отделка .....	13
1.5.2 Наружная и внутренняя отделка .....	13
1.6 Теплотехнический расчет .....	14
2 Расчетно-конструктивный раздел.....	15
2.1 Краткая характеристика объекта .....	15
2.2 Расчёт скатной кровли .....	16
2.2.1 Расчет стропильной ноги .....	16
2.2.1.1 Исходные данные .....	16
2.2.1.2 Сбор нагрузок .....	16
2.2.1.3 Расчет обрешетки на кривой изгиб .....	18
2.2.1.4 Проверка прогиба обрешетки .....	19
2.2.2 Расчет стропильной ноги.....	20
2.2.2.1 Сбор нагрузок.....	20
2.2.2.2 Подбор сечения стропильной ноги .....	21
2.2.3 Расчет подстропильной конструкции.....	22
2.2.3.1 Выбор расчетной схемы и материалов.....	22
2.2.4 Расчет прогона.....	22
2.2.5 Расчет ригеля.....	23
2.2.6 Расчет стойки .....	24
2.3 Расчет металлического каркаса.....	26
2.3.1 Выбор марки стали.....	26
2.3.2 Сбор нагрузок на каркас .....	27
2.3.3 Расчет на статические загрузки .....	32

2.3.4 Проверка прочности стержневых элементов.....	32
3 Основания и фундаменты .....	34
3.1 Краткая характеристика объекта.....	34
3.2 Оценка инженерно-геологических условий строительной площадки.....	35
3.3 Физико-механические свойства грунтов.....	37
3.3.1 Инженерно-геологические характеристика участка.....	37
3.4 Вариантное проектирование фундаментов.....	38
3.5 Расчет и проектирование фундамента.....	39
3.5.1 Определение расчетной высоты и требуемой площади фундамента на естественном песчано-пылеватом основании ИГЭ-2.....	39
3.5.2 Определение расчетного сопротивления.....	40
3.5.2.1 Определение диаметра буронабивного фундамента на основании ИГЭ-3.....	40
4 Технология и организация строительства.....	45
4.1.1 Краткая характеристика объекта.....	45
4.1.2 Спецификация сборных элементов, ведомость грузозахватных приспособлений.....	46
4.1.3 Выбор монтажного крана.....	49
4.1.4 Выбор и расчет транспортных средств.....	51
4.1.5 Расчет квалификационного состава бригады.....	53
4.1.6 Расчет нормокомплекта для бригады монтажников.....	54
4.1.7 Стройгенплан на период строительства.....	55
5 Экономика строительства.....	62
6 Безопасность жизнедеятельности.....	64
6.1 Перечень мероприятий по выведению из эксплуатации зданий, строений и сооружений объектов капитального строительства.....	64
6.2 Техника безопасности строительной площадки.....	67
6.3 Техника безопасности кровельных работ.....	68
6.4 Противопожарные мероприятия торгового комплекса.....	68
6.5 Описание и обоснование проектных решения по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара.....	69
7 Оценка воздействия на окружающую среду.....	71
7.1 Общие положения.....	71



7.2 Общие сведения о проектируемом объекте.....	71
7.2.1 Краткая характеристика участка застройки и объекта строительства	71
7.2.2 Климат и фоновое загрязнение воздуха.....	73
7.2.3 Геологическое строение и гидрогеологические условия.....	74
7.3 Оценка воздействия на окружающую среду.....	74
7.3.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух.....	74
7.3.2 Расчет выбросов от сварочных работ.....	75
7.3.3 Расчёт выбросов от лакокрасочных работ.....	76
7.3.4 Расчет выбросов от автотранспорта.....	77
7.3.5 Расчет выбросов загрязняющих веществ от пыли.....	87
7.4 Расчет в экологическом калькуляторе ОНД-86.....	88
7.5 Отходы.....	90
Заключение.....	92
Список использованных источников.....	93
Приложение А – Калькуляция трудовых затрат.....	
Приложение Б – Локальный сметный расчет.....	
Приложение В – Карта рассеивания.....	

## **ВВЕДЕНИЕ**

Согласно заданию на дипломное проектирование разработан проект на тему «Реконструкция торгового комплекса Минусинский в г.Минусинске».

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

Развитие торговых центров на Западе и в России идет в направлении, когда все более значимыми становятся комфортность объекта, разнообразие развлекательной части, креативный стиль управления, безопасность посетителей.

Данный проект представляет собой проект реконструкции здания бывшего производственного цеха с изменением его функционального назначения в торговый комплекс.

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

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

# 1 Архитектурно-строительный раздел

## 1.1 Исходные данные

Проектируемое здание торгового комплекса «Минусинский» в г. Минусинск, относится к климатическому району IV по карте 1 [1].

Этот район характеризуется следующими параметрами:

Среднемесячная температура наружного воздуха в январе от минус 14 °С до минус 28 °С; [4].

Среднемесячная температура наружного воздуха в июле от плюс 12 °С до плюс 21 °С; [4].

Средняя скорость ветра за три зимних месяца 5 м/с [1].

Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92  $t_{ext} = -37$  °С [1].

Продолжительность отопительного периода  $Z_{ht} = 223$  дн [1].

Средняя температура наружного воздуха при отопительном периоде  $t_{ht}$  минус 9,7 °С [4].

Температура внутреннего воздуха плюс 15 °С;

Нормальный режим помещений – 55 % [1].

Зона влажности района строительства – 3 сухая [1].

Расчётный показатель снеговой нагрузки  $S_g = 1,4$  кПа [8];

Сейсмичность 7 баллов.

## 1.2 Расчет розы ветров

Средняя скорость м/с [1]

Таблица 1.1 - Данные повторяемости ветра, %

Населенный пункт	Январь							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
г. Минусинск	$\frac{19}{3,2}$	$\frac{1}{1,1}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{7}{1,9}$	$\frac{15}{3,6}$	$\frac{36}{6,5}$	$\frac{11}{4}$	$\frac{10}{2,2}$
$\Sigma = 430,5$	60,8	1,1	1,3	13,3	54	234	44	22
%	14,1	0,26	0,30	$\frac{3,08}{9}$	12,5	54,4	$\frac{10,2}{2}$	5,11

В первой строке таблицы записывается повторяемость ветров и скорость ветра по направлениям за январь.

Во второй строке числитель и знаменатель перемножаются, и находится сумма по строке, в третьей строке по каждому направлению находится процентное соотношение с суммой. По этим значениям строится диаграмм  $1 \text{ мм} = 1\%$ .

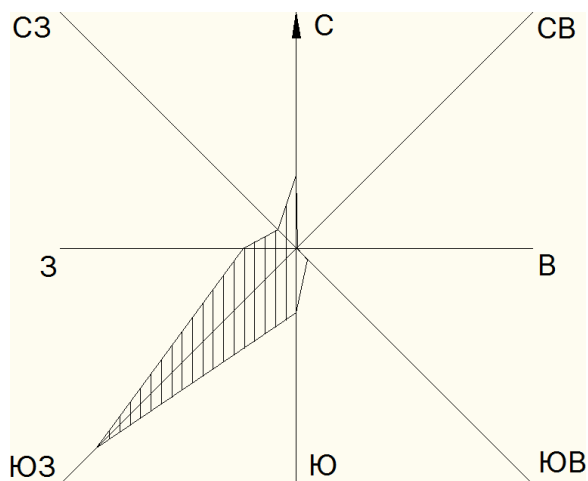


Рисунок 1.1 – Роза ветров

Вывод: для данного района строительства преобладающими являются ветра юго-западного направления, что необходимо учесть при размещении здания на местности.

### 1.3 Генеральный план участка

Проектируемое здание торгового центра располагается в жилой группе, входящей в состав микрорайона. Эта территория относится к селитебной зоне, предназначенной для расселения людей. Планировка и застройка участка обеспечивает благоприятные условия для жизнедеятельности быта, отдыха и свободного времяпровождения населения.

Учитываются санитарно-гигиенические требования к планировке и застройке жилых районов обеспечивается необходимый уровень освещенности и инсоляции жилых домов и дворов, защита от шума в виде зеленых насаждений, обеспечивается необходимое благоустройство и озеленение территорий.

Участок имеет прямоугольную форму с размерами 160 × 88 м.

Кроме торгового комплекса на участке предусмотрены: автостоянка площадью – 4640м<sup>2</sup>, лавки, урны, площадка для мусора. Участок вокруг здания благоустроен и озеленен различными насаждениями. На участке произрастают: рябина обыкновенная, береза бородавчатая, ель сибирская. На территории торгового комплекса находятся клумбы с цветами. При размещении здания на участке учли планировочные решения и ориентация здания. Здание размещено относительно частей горизонта и ветров преобладающего направления так, чтобы обеспечить благоприятные условия для естественного освещения и проветривания помещений. Дороги покрыты асфальтным полотном и тротуарной плиткой.

### 1.4 Объемно-планировочное решение здания

Торговый центр по своему назначению относится к общественным зданиям и предназначен для торгового обслуживания населения, а также для оказания развлекательных услуг и отдыха населения.

По капитальности здание относится ко II классу, степень

долговечности - II, степень огнестойкости - II.

Реконструируемое здание в значительной мере сохраняет свой изначальный призмобразный объём и незначительно изменяется в плане за счёт пристройки к его корпусу со стороны главного фасада витражной группы с входным элементом в уровне 1 этажа, а также увеличения кровельного компонента.

Согласно принятым проектным решениям сохраняется этажность здания, производится замена конструкции кровли с плоской на многоскатную по стропильной конструкции, в под кровельном пространстве формируется помещение холодного чердака, осуществляется трансформация планировочной структуры и облика фасадов.

Коммуникативные пространства торгового комплекса, служащие общими путями эвакуации, составляют собой его пространственно-планировочный каркас, на основе которого в здании размещены основные, вспомогательные и подсобные помещения. Помещения коммуникативного назначения в торговой зоне для обеспечения высокой пропускной способности и комфорта наделены значительными пространственными размерами.

Центральными планировочными ядрами здания являются крупные зальные помещения коммуникативного назначения: вестибюль - на 1 этаже лестничные холлы - на 2 и 3 этажах. Данные помещения размещены в центральной части здания по одной вертикальной оси и взаимосвязаны размещёнными в них средствами междуэтажного сообщения: эскалаторами и внутренней открытой лестницей.

Другими наиболее структурно значимыми помещениями реконструируемого здания являются основные помещения - торговые залы, размещённые на всех этажах. Они занимают значительную долю площадей в здании и совместно с коммуникативными помещениями, предназначенными для посетителей торгового комплекса, составляют торговую зону помещений, доминирующую в функциональной и планировочной структурах здания.

Помещения вспомогательного назначения планировочно объединены в группы помещений и размещены: при центральной лестничной клетке - для посетителей, в торцевых частях здания - для персонала. Наиболее крупные блоки таких помещений расположены на 1 этаже, где к ним примыкают помещения технического назначения.

Внешний вид проектируемого объекта определён соответствием таким критериям как типологичность, индивидуальность и современность. При разработке архитектурных решений реконструируемого фасада решена актуальная задача трансформации существующего скучного облика здания, связанного с его бывшим производственным назначением. Зданию придан современный, светский и привлекательный вид, отвечающий его новому функциональному назначению. В фасадном строе укрупнена масштабность деталей, введены вертикальные и пластичные формы. Эти решения позволят

проектируемому зданию занять достойное место в структуре существующей застройки новой части г. Минусинск.

Представленные в проекте решения по внешнему и внутреннему видам здания, его пространственная, планировочная и функциональная организация отвечают функциональному назначению объекта.

Проектируемое здание торгового комплекса имеет габаритные размеры в крайних осях - 40,9 x 144,0 м. Высота помещений здания незначительно варьируется по этажам и частям здания и составляет 3,97...4,28 м.

ТЭП здания:

Торговая площадь здания - 7 618,71 м<sup>2</sup>;

Общая площадь  $S_0 = 15 862,66$  м<sup>2</sup>;

Расчетная площадь  $S_p = 11 779,85$  м<sup>2</sup>

Строительный объем  $V = 96 183,39$  м<sup>3</sup>

Количества этажей - 3

## **1.5 Конструктивные решения**

### **Здание до реконструкции**

Здание перчаточной фабрики представляет собой трехэтажное здание, представленное на рисунке 1.2 и 1.3. Здание протяженное длиной 145,2м. Здание построено в 1973 году.

Конструктивная схема здания рамно-связный каркас, выполненный по серии ии20-4. Здание разделено на три деформационных блока. В поперечном направлении рамы образованные сборными железобетонными колоннами по серии ии22-2 и балками прямоугольного сечения по серии ии23. В продольном установлены связи по серии ии29-4 в центральных пролетах каждого деформационного блока.

Фундамент - свайный с монолитным железобетонным ростверком, сваи марки СЦ6-30 по серии 1.011.1-10.

Наружные стены -самонесущие из керамзитобетонных панелей толщиной 400мм по серии ст-02-31 с кирпичными включениями в местах устройства лестничных клеток.

Перекрытие - сборные железобетонные из плит по серии ии24-2.

Кровля-плоская с внутренним водостоком. На кровли установлены конструкции для устройство скатной крыши с частичным устройством покрытия.

Стропильная конструкции крыши - деревянные рамы в продольном направлении с шагом 2.25м, образующие уклон кровли. Материал покрытия кровли - оцинкованный профлист НС-35x1000-А (t = 0,7 мм) по ГОСТ 24045-2016. Часть перегородок, промышленное оборудование, коммуникации на момент обследования демонтированы.



Рисунок 1.2 – Здание перчаточной фабрики



Рисунок 1.3 – Здание перчаточной фабрики

### **Здание после реконструкции**

В процессе реконструкции не происходит изменения конструктивной схемы здания, основные несущие конструкции остались без изменений.

Наблюдается значительное уменьшение эксплуатационных (не менее чем в три раза) нагрузок на здание в целом, за счет изменения функционального назначения.

Согласно принятым проектным решениям сохраняется этажность здания, производится замена конструкции кровли с плоской на многоскатную по стропильной конструкции, в подкровельном пространстве формируется помещение холодного чердака, осуществляется трансформация планировочной структуры и облика фасадов. После реконструкции незначительно изменится в плане за счет пристройки к его корпусу со стороны главного входа витражной группы с входным элементом, а также увеличения кровельного компонента.

Каркас входной группы включает в себя колонны стальные двутаврового сечения с параллельными гранями полок, постоянного сечения по высоте 30К1 с шагом 4х6м.

**Конструкция кровли** – деревянная стропильная. Тип применяемого покрытия – Оцинкованный профлист МП-С44х1000 t = 0,7мм

### **Наружные стены здания:**

- толщиной 400 мм из керамзито-бетонных панелей

- толщиной 440 (30+380+30) мм из кирпичной кладки ( $t = 380$  мм) с двухсторонним штукатурным слоем.
- толщиной 310 (30+250+30) мм из кирпичной кладки ( $t = 250$  мм) с двухсторонним штукатурным слоем;

### **Перегородки**

- толщиной 180 (30+120+30) мм из кирпичной кладки ( $t = 120$  мм) с двухсторонним штукатурным слоем
- каркасно-обшивная КНАУФ С 112 толщиной 150 мм на одинарном металлическом каркасе с двухслойными обшивками из КНАУФ-листов с минераловатным заполнением (KNAUF INSULATION,  $t = 50$  мм
- витражные с двойным остеклением различной толщины и воздушной прослойки между ними

### **Перекрытия** – монолитные и сборные железобетонные

**Фундаменты** под колонны входной группы буронабивные сваи диаметром 0,6 м, шаг свай  $L = 3$  м

В связи с изменением класса функциональной пожарной опасности реконструируемого здания с Ф5.1 (производственные здания) на Ф3.1 (предприятия торговли) в целях соблюдения действующих норм пожарной безопасности проектом изменено деление объема здания на пожарные отсеки.

До реконструкции всё здание производственного цеха представляло собой единый пожарный отсек. В соответствии с положениями раздела 6 [3] проектируемый 3-х этажный торговый комплекс разделён дополнительно введёнными в объёмно-планировочную структуру здания противопожарными стенами 1-го типа на три смежных планировочно взаимосвязанных пожарных отсека, расположенных в осях 1-10, 10-17 и 17-27. Площадь этажа в пределах данных пожарных отсеков составляет:

- 1750,30 м<sup>2</sup> - для пожарного отсека в осях 1-10;
- 1563,97 м<sup>2</sup> - для пожарного отсека в осях 10-17;
- 1969,45 м<sup>2</sup> - для пожарного отсека в осях 17-27;

Для повышения предела огнестойкости до REI 150 существующего чердачного перекрытия проектом предусмотрен подвесной огнезащитный потолок КНАУФ П 232 на двухуровневом металлическом каркасе с однослойной обшивкой из листов КНАУФ-Файерборд.

Этажи здания торгового комплекса обеспечены достаточным числом эвакуационных выходов с этажа. Первый этаж имеет 6 общих эвакуационных выходов из здания непосредственно наружу (в т. ч. 4 выхода из лестничных клеток) и 9 эвакуационных выходов из отдельных помещений и их групп. Второй и третий этажи имеют по 4 эвакуационных выхода с этажа, представленных выходами на лестничные клетки.

На проектируемый холодный чердак здания предусмотрен выход в центральной части здания с лестничной клетки, расположенной в осях Г-Д и



14-15. Данный выход оборудован противопожарной дверью. Вдоль всего пространства чердака обеспечен проход шириной 1,2 м и высотой 1,85 м.

На реконструируемом объекте в его центральной части применена лестница 2-го типа (внутренняя открытая), ведущая из вестибюля до 3 этажа. Данная лестница, имеющая ширину лестничного марша 4,5 м, предназначена в качестве центральной лестницы для сообщения между этажами в торговой зоне здания.

В настоящем проекте принята отделка помещений, соответствующая действующим санитарно-гигиеническим требованиям.

**1.5.1 Наружная отделка** комбинированная выполнена из следующих материалов:

- фасадные панели из стальных оцинкованных листов (t=1,2 мм) с полимерным покрытием цвета RR40 "Серебристый металлик", общий расход материала - 885,0 м<sup>2</sup>;

- фасадные панели из стальных оцинкованных листов (t=1,2 мм) с полимерным покрытием цвета RAL 1030 "Георгиново-жёлтый", общий расход материала - 274,6 м<sup>2</sup>;

- фасадные панели из стальных оцинкованных листов (t=1,2 мм) с полимерным покрытием цвета RAL 8007 "Палёво-коричневый", общий расход материала - 312,1 м<sup>2</sup>;

- металлический профлист МП С-8х1150 цвета RAL 7004 "Сигнальный серый», общий расход материала - 3029,5 м<sup>2</sup>;

- фасадные панели из стальных оцинкованных листов (t=1,2 мм) с полимерным покрытием цвета RAL 1019 "Серо-бежевый"

### **1.5.2 Внутренняя отделка**

Потолок:

- 1) подвесной потолок КНАУФ П 113 на одноуровневом металлическом каркасе с однослойной обшивкой из КНАУФ-листов - для отделки потолков пристраиваемой части здания в осях А/1-А/2 и 12-16;

- 2) подвесной огнезащитный потолок КНАУФ П 232 на двухуровневом металлическом каркасе с однослойной обшивкой из листов КНАУФ-Файерборд - для помещений 3 этажа;

- 3) окраска влагостойкими водоэмульсионными составами светлых тонов - для остальных помещений.

Стены и перегородки:

- 1) облицовка глазурованной керамической плиткой - для помещений санитарно-бытового назначения и кладовых уборочного инвентаря;

- 2) окраска влагостойкими водоэмульсионными акрилатными составами светлых тонов - для остальных помещений.

Полы:

- 1) керамическая плитка на клее - для помещений санитарно-бытового назначения и кладовых уборочного инвентаря;

- 2) мозаично-бетонное покрытие (включая существующие участки) - для остальных помещений.

## 1.6 Теплотехнический расчет наружной стены

Таблица 1.2 - Таблица расчётных значений

№	Наименование	$\gamma$ , кг / м <sup>3</sup>	$\delta$ , м	$\lambda$ , Вт/м*°C	$R = \delta / \lambda$ м <sup>2</sup> *°C/Вт
1	Цементно-песчаный раствор (штукатурка), $\rho = 1800$ кг/м <sup>3</sup>	1,8	0,025	0,58	0,043
2	Железобетонная стеновая панель, $\rho = 2500$ кг/м <sup>3</sup> $\rho = 2500$ кг/м <sup>3</sup>	2,5	0,16	1,69	0,095
3	Плиты «Izover Вент Фасад Низ» $\rho = 19$ кг/м <sup>3</sup> $\rho = 19$ кг/м <sup>3</sup>	0,013	0,100	0,038	2,63
4	Плиты ТехноВент Стандарт $\rho = 80$ кг/м <sup>3</sup>	0,08	0,05	0,038	1,32

Определяем градусо - сутки отопительного периода:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \times Z_{ht}, \text{ по формуле 2 [4], где} \quad (1.1)$$

$$D_d = (15 + 7,9) \times 223 = 5106,7 \text{ } ^\circ\text{C сут}$$

Определяем требуемое сопротивление теплопередаче:

$$R_{req} = D_d \times a + b, \text{ 1 [4]} \quad (1.2)$$

$$R_{req} = 5106,7 \times 0,0003 + 1,2 = 2,73 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт.}$$

Определяем полное сопротивление теплопередаче  $R_0$  по формуле:

$$R_0 = R_{si} + \sum R_k + R_{se}, \text{ 3 [4] где,} \quad (1.3)$$

$R_{si} = \frac{1}{\alpha_i}$ ,  $\alpha_i$  – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, м<sup>2</sup> °C/Вт, принимаемый для перекрытия  $\alpha_i = 8,7$  м<sup>2</sup> °C/Вт; табл. 7 [5].

$R_{se} = \frac{1}{\alpha_e}$ ,  $\alpha_e$  – коэффициент наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода года, м<sup>2</sup> °C/Вт,  $\alpha_e = 23$  м<sup>2</sup> °C/Вт [5].

$\sum R_0$  – суммарное сопротивление теплопередаче всех слоев конструкции.

$$\sum R_0 = 4,09 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт;}$$

$$R_o^r = \frac{1}{8,7} + 4,09 + \frac{1}{23} = 4,24 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C/Вт}$$

Проверяем условие теплотехнического расчета:

$$R_o^r \geq R_{req}, 4,24 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт} \geq 2,73 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт} \quad (1.4)$$

Определяем расчётный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности покрытия.

$$\Delta t < \Delta t_H \text{ табл. 5 [5]} \quad (1.5)$$

Для покрытия  $\Delta t_H = 4^\circ\text{C}$

$$\Delta t_H = \frac{n(t_{int} - t_{ext})}{(R_o \times \alpha_{int})} \quad (1.6)$$

$$\Delta t_H = 1(15 + 37) / (4,24 \times 8,7) = 1,82$$

$$\Delta t = 1,82^\circ\text{C} < \Delta t_H = 4^\circ\text{C}$$

Условия теплотехнического расчета выполняются.

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Краткая характеристика объекта

Реконструируемое производственное здание под Торговый комплекс «Минусинский», расположено в юго-западной промышленно-торговой части г. Минусинска. С юго-восточной стороны здание отделено от проезжей части ул. Ботаническая полосой озеленения шириной около 73 м. Торговый комплекс представляет собой 3-этажное здание в котором располагаются торговые магазины и офисы для торговли.

По капитальности здание относится ко II классу, степень долговечности - II, степень огнестойкости - II.

Конструктивная схема существующего здания рамно-связный каркас, выполненный по серии ии20-4. Здание разделено на три деформационных блока. В поперечном направлении рамы образованные сборными железобетонными колоннами по серии ии22-2 и балками прямоугольного сечения по серии ии23-4. В продольном установлены связи по серии ии29-4 в центральных пролетах каждого деформационного блока. В процессе реконструкции не происходит изменения конструктивной схемы, также основные несущие конструкции остаются без изменений. На здание наблюдается значительное уменьшение эксплуатационных (не менее чем в три раза) нагрузок, за счет изменения функционального назначения.

Каркас включает в себя железобетонные колонны сечением 600x400мм, установленные с шагом 6x9 м, привязка колонн нулевая. Колонны входной группы стальные двутаврового сечения с параллельными гранями полок, постоянного сечения по высоте 30К1.

Конструкция крыши – деревянная стропильная. Тип применяемой кровли – Оцинкованный профлист МП-С44x1000 t = 0,7мм

Наружные стены здания:

- толщиной 420 (10+400+10) мм керамзитобетонных панелей
- толщиной 440 (30+380+30) мм из кирпичной кладки (t = 380 мм) с двухсторонним штукатурным слоем.
- толщиной 310 (30+250+30) мм из кирпичной кладки (t = 250 мм) с двухсторонним штукатурным слоем;

Перекрытия – монолитные и сборные железобетонные

Фундаменты буронабивной сваи диаметром 0,5 м, шаг свай L = 3 м

Конструкция кровли – деревянная стропильная. Тип применяемого покрытия – Оцинкованный профлист МП-С44x1000 t = 0,7мм

В расчетной части произведен расчет стропильной кровли и металлического каркаса. Расчет выполнен с использованием расчетного комплекса SCAD Office.

## 2.2 Расчёт скатной кровли

### 2.2.1 Расчет стропильной ноги

#### 2.2.1.1 Исходные данные

Конструкция выполнена из сосны – 1-го сорта. Условие эксплуатации Б2, коэффициент  $m_v = 1$ . Расчетное сопротивление древесины изгибу  $R_u = 14 \text{ МПа} = 1,4 \text{ кН/см}$ .

Класс ответственности здания – II;

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 0,95$  [2].

Угол наклона кровли к горизонтальной плоскости –  $\alpha = 12^\circ$ ,  $\cos \alpha = 0,9781$ ;  $\sin \alpha = 0,2079$ .

Место строительства – г. Минусинск Красноярского края. Снеговой район строительства – II, расчетная снеговая нагрузка  $S_g = 1,0 \text{ кПа}$  [2].

Кровля из профлиста НС44-1000-0,8. Шаг обрешетки - 500мм. Шаг стропил  $l = 1000 \text{ мм}$

При уклоне кровли L 300  $\mu = 1$  Б.1 [2]

#### 2.2.1.2 Сбор нагрузок

Принимаем сечение брусков обрешетки -  $b \times h = 100 \times 50 \text{ мм}$ , с шагом 500мм. Определение нагрузки на  $1 \text{ м}^2$  кровли ведется в табличной форме.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок

№	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка $q^n$ , кгс/м	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетная нагрузка $q^p$ , кгс/м
I	ПОСТОЯННАЯ:			
1	Профлист НС-44, $\delta = 0,8 \text{ мм}$ ; $(9,46 \cdot 0,9781)$	9,25	1,1 табл.1 [15]	10,175
2	Обрешетка $100 \cdot 50 \cdot 1000 \text{ мм}$ ; $(0,1 \cdot 0,05 \cdot 500 \cdot 0,9781)$	2,44	1,1 табл.1 [15]	2,69
	Итого:	11,69		12,86
II	ВРЕМЕННАЯ:			
3	Снеговая $S_g \cdot c \cdot s \cdot \cos \alpha =$ ; $(140 \cdot 1,37 \cdot 0,5 \cdot 0,9781)$	80,4	1,2 п.5.7 [15]	96,5
	Итого:	80,4		96,5
	Всего:	92,09		109,36

где,  $1,37 = \frac{60-\alpha}{35} = \frac{60-12}{35}$  - коэффициент снегосодержания с при  $\alpha = 32^\circ$  [15]

Обрешетку кровли рассчитываем при двух вариантах сочетания нагрузок:

- на прочность и жесткость при одновременном воздействии собственного веса всех элементов кровли и снеговой нагрузки - 1-й случай.

- только на прочность при воздействии собственного веса всех элементов кровли и сосредоточенного груза  $P = 120$  кгс/м (человек + инструмент) - 2-й случай.

Обрешетку рассматриваем как двух пролётную неразрезную балку с пролетом  $l_1 =$  шагу стропил  $= 1,0$  м.

Нагрузка на 1 м обрешетки:

а) от собственного веса кровли и снега определяется по формуле 3.1[8].

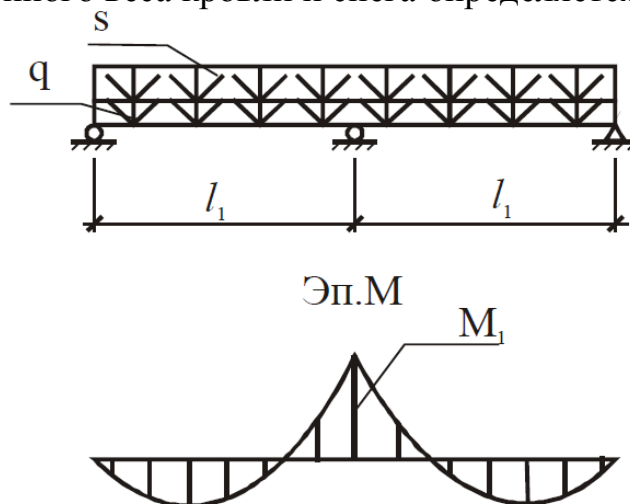


Рисунок 2.1 - Расчетная схема обрешетки от собственного веса кровли и снега

$$M' = 0,125 \cdot q \cdot l^2, \quad (2.1)$$

где:

$q$  – расчетная нагрузка

$l$  - ширина пролета

$$M' = 0,125 \cdot 109,36 \cdot 1^2 = 13,67 \text{ кгс} \cdot \text{м};$$

б) для второго сочетания нагрузок (собственный вес и монтажная нагрузка) определяется по формуле 3.3[15].

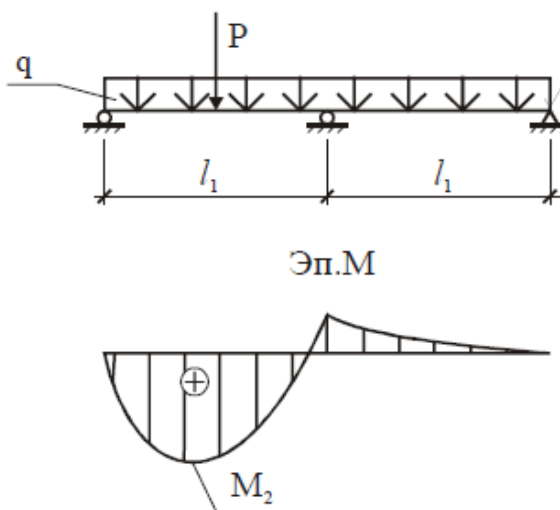


Рисунок 2.2 – Расчетная схема обрешетки для второго сочетания нагрузок (собственный вес и монтажная нагрузка)

$$M'' = 0,07 \cdot g \cdot l^2 + 0,207 \cdot P \cdot l \quad (2.2)$$

где:

$P_{расч}$ -Вес человека на 1ширину настила равна 120 кгс.,

$g$ -постоянная нагрузка,

$l$ - шаг стропил

$$M'' = 0,07 \cdot 12,86 \cdot 1^2 + 0,207 \cdot 120 \cdot 1 = 25,7 \text{ кгс} \cdot \text{м};$$

Наиболее невыгодным для расчета прочности бруска – второй случай загрузки.

### 2.2.1.3 Расчет обрешетки на косоу изгиб

Так как плоскость действия нагрузок не совпадает с главными плоскостями сечения бруска обрешетки, рассчитываем брусок обрешетки на косоу изгиб.

Определяем изгибающие моменты относительно главных осей бруска

$$M''_x = M_{max} \cdot \cos \alpha = 25,7 \cdot 0,9781 = 25,1 \text{ кгс} \cdot \text{м}; \quad (2.3)$$

$$M''_y = M_{max} \cdot \sin \alpha = 25,7 \cdot 0,2079 = 5,3 \text{ кгс} \cdot \text{м};$$

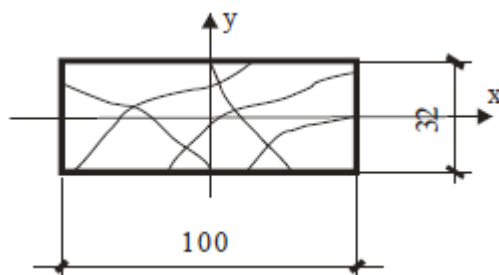


Рисунок 2.3 – Определяем геометрические характеристики брусков обрешетки

$$W_x = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 5^2}{6} = 41,7 \text{ см}^3; \quad W_y = \frac{h \cdot b^2}{6} = \frac{5 \cdot 10^2}{6} = 83,3 \text{ см}^3; \quad (2.4)$$

$$Y_x = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{10 \cdot 5^3}{12} = 104,2 \text{ см}^4; \quad Y_y = \frac{h \cdot b^3}{12} = \frac{5 \cdot 10^3}{12} = 416,6 \text{ см}^4,$$

где:

$b$ - ширина бруска,

$h$ - высота бруска.

Проверяем прочность бруска обрешетки по формуле 3.4[21].

$$\sigma = \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} \leq R_u \cdot \gamma_n \cdot \gamma_{i2} \quad (2.5)$$

где:

$R_u=130 \text{ кгс/см}^2$ - расчётное сопротивление древесины изгибу табл.5 [3].

$\gamma_{i1}=1,15$  – коэффициент условий работы обрешетки при расчете по 1-му случаю;

$\gamma_{i2} = 1,2$  – коэффициент, учитывающий кратковременность приложения монтажной нагрузки при расчете по 2-му случаю;

$$\sigma = \frac{2510}{41.7} + \frac{5300}{83.3} \leq 130 \cdot 1,2 \cdot 1,15 \quad (2.6)$$

$$\sigma = 123,8 \text{ кгс} \cdot \text{м}; \leq 180 \text{ кгс} \cdot \text{м};$$

Вывод: принятое сечение бруска обрешетки способно выдержать расчетную нагрузку.

#### 2.2.1.4 Проверка прогиба обрешетки

При расчете по второму случаю нагружения проверка прогиба бруска не требуется. Определим прогиб бруска при первом сочетании нагрузок.

Прогиб в плоскости, перпендикулярной скату по формуле 3.2[3].

$$f_x = \frac{2,13 \cdot q^n \cdot \sin \alpha \cdot l^4}{384 E J_y} \quad (2.7)$$

где:

$q^n$ - нормативная нагрузка,

$l$ - шаг стропил,

$E$ - модуль упругости

$J_y$  – момент инерции по оси  $y$

$$f_x = \frac{2,13 \cdot 0,92 \cdot 0,2079 \cdot 100^4}{384 \cdot 10^5 \cdot 416,6} = 0,0025 \text{ см}$$

Прогиб плоскости, параллельной скату:

$$f_y = \frac{2,13 \cdot q^n \cdot \cos \alpha \cdot l^4}{384 E J_x} \quad (2.8)$$

где:

$q^n$ - нормативная нагрузка,

$l$ - шаг стропил,

$E$ - модуль упругости

$J_x$  – момент инерции по оси  $x$

$$f_y = \frac{2,13 \cdot 0,92 \cdot 0,9781 \cdot 100^4}{384 \cdot 10^5 \cdot 104,2} = 0,048 \text{ см}$$

Полный прогиб:

$$f = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} \quad (2.9)$$

$$f = \sqrt{0,0025^2 + 0,048^2} = 0,05 \text{ см}$$

Относительный прогиб

$\frac{f}{l} = \frac{1}{150}$  предельно допустимый относительный прогиб таблица 5[3].

$$\frac{f}{l} = \frac{0,05}{100} = \frac{1}{2000} < \frac{1}{150} \text{ см} \quad (2.10)$$

Вывод: жесткость бруска обеспечена.



## 2.2.2 Расчет стропильной ноги

### 2.2.2.1 Сбор нагрузок

В связи с большим пролетом в поперечном сечении здания, равным 9 метров, в качестве стропильной ноги применяем клеёную балку. Ширину балки принимаем  $b = 140$  мм из 4-х досок после острожков по пластям, высоту  $h = 300$  мм.

Таблица 2.2 – Сбор нагрузок

	Вид нагрузки	Нормативная нагрузка $q^n$ , кгс/м	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетная нагрузка $q^p$ , кгс/м
	ПОСТОЯННАЯ:			
	Профлист НС-44, $\delta = 0,8$ мм; (9,46 / 0,9781)	9,25	1,1 табл.1 [15]	10,175
	Обрешетка 100 · 50 · 1000 мм; (0,1 · 0,05 · 500 / 0,9781)	2,44	1,1 табл.1 [15]	2,69
	Стропильная нога 140 х 300 мм; (0,14 · 0,3 · 500 / 0,9781)	21,47	1,1 табл.1 [15]	23,62
	Итого:	33,16		36,485
I	ВРЕМЕННАЯ:			
	Снеговая $S_g \cdot c \cdot s \cdot \cos \alpha = (140 \cdot 1,37 / 0,9781)$	168,1	1,2 п.5.7 [15]	201,7
	Итого:	168,1		201,7
	Всего:	201,26		238,18

### 2.2.2.2 Подбор сечения стропильной ноги

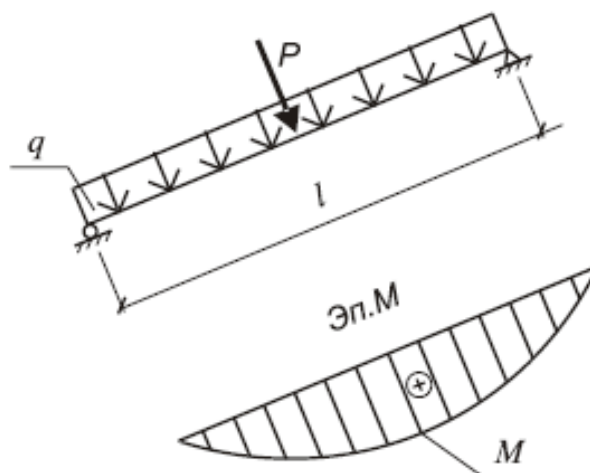


Рисунок 2.4 – Расчетная схема стропильной ноги  
 Определяем максимальный изгибающий момент:

$$M = \frac{q_r \cdot l^2}{8} = \frac{238,18 \cdot 9^2}{8} = 2411,6 \text{ кгс} \cdot \text{м}; \quad (2.11)$$

Определяем требуемый момент сопротивления:

$$W_{\text{тр}} = \frac{M}{R_u} = \frac{241160}{130} = 1855 \text{ см}^3; \quad (2.12)$$

Требуемая высота сечения при  $b=14\text{см}$ :

$$h_{\text{тр}} = \sqrt{\frac{6W_{\text{тр}}}{b}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 1855}{14}} = 28 \text{ см}. \quad (2.13)$$

Принимаем сечение составное из 7 досок с общей высотой  $h=7 \cdot 4,5=31,5\text{мм}$ :

Определяем момент сопротивления сечения:

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{14 \cdot 31,5^2}{6} = 2315 \text{ см}^3; \quad (2.14)$$

Так как момент сопротивления принятого сечения  $W=1855 \text{ см}^3 > W_{\text{тр}}=2315 \text{ см}^3$ , прочность стропильной ноги обеспечена.

Напряжение изгиба:

$$\sigma = \frac{241160}{2315} = 104 < 130 \text{ кгс/см}^2; \quad (2.15)$$

Определяем поперечную силу в опорном сечении балки:

$$Q = \frac{ql}{2} = \frac{238 \cdot 9}{2} = 1071 \text{ кгс}; \quad (2.16)$$

Определяем напряжение скалывания по клеевому шву по формуле 5.3[21].

$$\tau = \frac{3Q}{b_{\text{расч}} h_0} \leq R_{cn} \quad (2.17)$$

$b_{\text{расч}}$  - расчётная ширина скалывания, принимаемая равной 0,6 полной ширины шва;

$R_{cn} = 24 \text{ кгс/см}^2$  - расчетное сопротивление скалыванию при изгибе.

$$\tau = \frac{3 \cdot 1071}{2 \cdot 0,6 \cdot 14 \cdot 31,5} = 6,07 < 24 \text{ кгс/см}^2;$$

Находим момент инерции:

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{14 \cdot 31,5^3}{12} = 36465 \text{ см}^4; \quad (2.18)$$

Определяем относительный прогиб по формуле 5.3[3].

$$\frac{f}{l} = \frac{5q^2 l^3}{384EJ} \quad (2.19)$$

$$\frac{f}{l} = \frac{5 \cdot 2,01 \cdot 900^3}{384 \cdot 10^5 \cdot 36465} = \frac{1}{352} < \frac{1}{315}$$

## 2.2.3 Расчет подстропильной конструкции

### 2.2.3.1 Выбор расчетной схемы и материалов

Прогон, ригель, подкосы и стойку подстропильной конструкции проектируем из брусев.

Длину крайнего участка прогона назначаем –  $l=1,25\text{м}$ ., а среднего –  $l=3,5$ . Расстояние от оси ригеля до точки пересечения осей подкосов

принимая равным 1,4м. Тогда тангенс угла наклона подкосов к горизонту  $\operatorname{tg} \beta = 48^\circ 15'$ ;  $\sin \beta = 0,746$ ;  $\cos \beta = 0,666$ .

### 2.2.4 Расчет прогона

Прогон рассчитываем, как трёхпролётную балку, нагруженную равномерно распределённой нагрузкой. Изгибающий момент на средней опоре находим по формуле 5.3[3]:

$$M_{\text{оп}} = \frac{q q_{pr} (l_1^3 + l_2^3)}{8 (l_1 + 1.5 l_2)} \quad (2.20)$$

где  $q_{pr}$  - собственный вес подстропильных конструкций равный 2,5% давления стропил

$$M_{\text{оп}} = \frac{238.18 \cdot 1,025 \cdot (1.25^3 + 3.5^3)}{8 (1.25 + 1.5 \cdot 3.5)} = 210 \text{ кгс} \cdot \text{м};$$

Прогон проектируем из бруса с размерами сторон менее 11см, тогда по [1]  $R_u = 130 \text{ кгс/см}^2$ .

Определяем требуемый момент сопротивления сечения:

$$W_{\text{тр}} = \frac{M}{R_u} = \frac{21000}{130} = 161 \text{ см}^3; \quad (2.21)$$

Проектируем брус 10 x 10 см, тогда

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 10^2}{6} = 167 \text{ см}^3; \quad (2.22)$$

### 2.2.5 Расчет ригеля

Расчётный изгибающий момент на среднем участке опор в предположительной резрезонности прогона над средними опорами:

$$M_1 = \frac{q l_2^2}{8} = \frac{238.18 \cdot 3.5^2}{8} = 364 \text{ кгс} \cdot \text{м} \quad (2.23)$$

Ригель выполняем из того же сечения что и прогон, т. е. 10 x 10 см. тогда ригель воспринимает половину изгибающего момента  $M_{1p} = 182 \text{ кгс} \cdot \text{м}$ .

Давление в промежуточной точке опоры прогона определяем по формуле 3.10[21]:

$$V = \frac{q(l_1 + l_2)}{2} + \frac{M_{\text{оп}}}{l_1} \quad (2.24)$$

$$V = \frac{238.18(1.25 + 3.5)}{2} + \frac{205.3}{1.25} = 730 \text{ кгс}.$$

Сжимающие усилия в ригеле определяем по формуле:

$$H = \frac{V}{\operatorname{tg} \beta}; \quad (2.25)$$

$$H = \frac{730}{1,12} = 652 \text{ кгс}.$$

Сечение ригеля ослабленного болтом  $\varnothing 14 \text{ мм}$ . Тогда

$$F_{ut} = (10 - 1.4) 10 = 86 \text{ см}^2;$$

$$W_{nt} = \frac{(10 - 1.4) \cdot 10^2}{6} = 143 \text{ см}^3.$$

Определяем коэффициент учитывающий момент от продольной силы деформации стержня по формуле 1.14[21] и гибкость по формуле 1.6[21]:

$$\xi = 1 - \frac{\lambda^2}{3100} \cdot \frac{N}{R_0 \cdot F_{op}}, \quad (2.26)$$

$$\text{где } \lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{350}{0.29 \cdot 10} = 120,$$

$$\xi = 1 - \frac{120^2}{3100} \cdot \frac{652}{10 \cdot 10 \cdot 130} = 0.77;$$

Находим напряжение в ригеле по формуле 1.13[3]:

$$\sigma = \frac{N}{F_{nt}} + \frac{M}{\xi W_{nt}} \cdot \frac{R_c}{R_u}, \quad (2.27)$$

$$\sigma = \frac{652}{86} + \frac{18200}{143 \cdot 0.77} \cdot \frac{130}{150} = 151 > 130 \text{ кгс/см}^2;$$

так как, условие проверки на прогиб не выполнено, принимаем сечение бруса 12см x 12см тогда:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{12 \cdot 12^2}{6} = 280 \text{ см}^3; \quad (2.28)$$

Расчётный изгибающий момент на среднем участке опор в предположительной резрезонности прогона ригеля над средними опорами:

$$M_1 = \frac{q l_2^2}{8} = \frac{238.18 \cdot 3.5^2}{8} = 364 \text{ кгс} \cdot \text{м}. \quad (2.29)$$

Ригель выполняем из того же сечения что и прогон, т. е. 12 x12 см. тогда ригель воспринимает половину изгибающего момента  $M_{1p} = 182$  кгс·м.

Давление в промежуточной точке опоры прогона определяем по формуле 3.10[3]:

$$V = \frac{q(l_1+l_2)}{2} + \frac{M_{оп}}{l_1}, \quad (2.30)$$

$$V = \frac{238.18(1.25+3.5)}{2} + \frac{205.3}{1.25} = 730 \text{ кгс}.$$

Сжимающие усилие в ригеле определяем по формуле:

$$H = \frac{V}{\text{tg}\beta}; \quad (2.31)$$

$$H = \frac{730}{1.12} = 652 \text{ кгс}.$$

Сечение ригеля ослабленного болтом  $\emptyset 14$ мм. Тогда

$$F_{nt} = (12 - 1.4) 12 = 127,2 \text{ см}^2;$$

$$W_{nt} = \frac{(12-1.4) \cdot 12^2}{6} = 254,4 \text{ см}^3$$

Определяем коэффициент учитывающий дополнительный момент от продольной силы деформации стержня по формуле 1.14[3] и гибкость по формуле 1.6[2]:

$$\xi = 1 - \frac{\lambda^2}{3100} \cdot \frac{N}{R_0 \cdot F_{op}}, \quad (2.32)$$

$$\text{где } \lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{350}{0.29 \cdot 12} = 100,6 \quad (2.33)$$

$$\xi = 1 - \frac{100,6^2}{3100} \cdot \frac{652}{12 \cdot 12 \cdot 130} = 0.9;$$

Находим напряжение в ригеле по формуле 1.13[3]

$$\sigma = \frac{N}{F_{nt}} + \frac{M}{\xi W_{nt}} \cdot \frac{R_c}{R_u}, \quad (2.34)$$

$$\sigma = \frac{652}{127,2} + \frac{18200}{254 \cdot 0,9} \cdot \frac{130}{130} = 85 > R_u = 130 \text{ кгс/см}^2;$$

Условие проверки ригеля выполнено.

## 2.2.6 Расчет стойки

Полная высота стойки от верха фундамента до прогона  $h = 400$  м. Проверяем устойчивость стойки из плоскости системы.

Расчётное нормальное усилие при полном загрузении двух смежных пролётов

$$N_0 = ql = 245.6 \cdot 6 = 7800 \text{ кгс}; \quad (2.35)$$

Определяем площадь сечения:

$$F = a \cdot b = 12 \cdot 12 = 144 \text{ см}^2; \quad (2.36)$$

Находим гибкость по формуле 1.6[3]: (2.37)

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{400}{0.29 \cdot 12} = 115 \quad (2.38)$$

По приложению 2[21] методом интерполяции находим коэффициент продольного изгиба  $\varphi = 0,24$ .

Определяем напряжение по формуле:

$$N = \frac{V}{\sin \beta} = \frac{730}{0.746} = 978 \text{ кгс}. \quad (2.39)$$

Подкос принимаем из бруса сечением 12 x12 см. Находим длину подкоса:

$$l_{\Pi} = \frac{l_1}{\cos \alpha} = \frac{125}{0.666} = 188 \text{ см}. \quad (2.40)$$

При небольшой длине подкоса устойчивость его не проверяем.

Проверим напряжение смятия в месте сопряжения подкоса:

$$\sigma_{\text{см}} = \frac{N}{F_{\text{см}}} = \frac{978}{12 \cdot 12} = 6,79 < R_{\text{см} 48} = 37 \text{ кгс/см}^2 \quad (2.41)$$

Где 37 кгс/см<sup>2</sup> - расчетное сопротивление смятию для лобового упора под углом 48° (приложение 4, кривая 1 [21]). Сопряжения подкоса со стойкой выполняем через упорные коротыши сечением 7,5 x12 см.

Вертикальная составляющая усилия в подкосе  $V = 730$  кгс. Угол между вертикальной составляющей и направлением волокон подкоса  $\alpha_{\text{см}} = 90 - \beta \approx 42$ .

Напряжение смятия в месте упора подкоса в коротыш:

$$\sigma_{\text{см}} = \frac{V}{F_{\text{см}}} = \frac{730}{7.5 \cdot 12} = 8.11 < R_{\text{см} 42} = 47 \text{ кгс/см}^2 \quad (2.41)$$

Глубину врезки коротыша в стойку принимаем 2см,  $F_{\text{см}} = 2 \cdot 12 = 24 \text{ см}^2$

Напряжение смятия в месте примыкания коротыша к стойке:

$$\sigma_{\text{см}} = \frac{V}{F_{\text{см}}} = \frac{730}{24} = 31 < R_{\text{см} 42} = 47 \text{ кгс/см}^2 \quad (2.42)$$

## 2.3 Расчет металлического каркаса

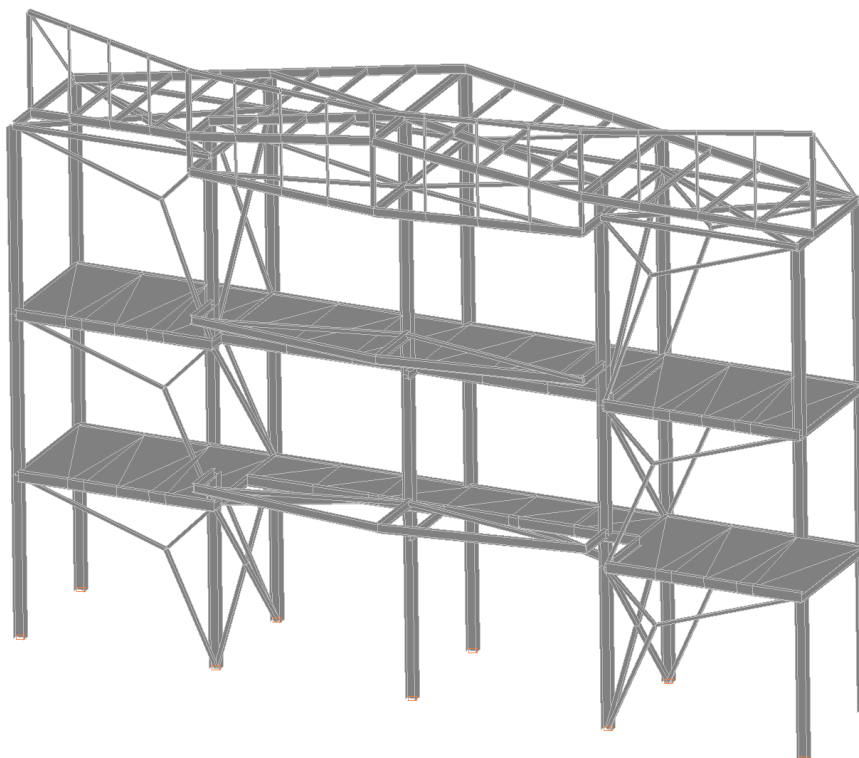


Рисунок 2.5 – Пространственный каркас рассчитываемого фрагмента здания

### 2.3.1 Выбор марки стали

Принимаем марку стали С255 по ГОСТ 27772 – 88 со следующими характеристиками:

Расчетное сопротивление стали  $R_y = 245$  МПа;  $R_u = 370$  МПа табл. 51[5]

Нормативное сопротивление стали  $R_{yn} = 245$  МПа;  $R_{un} = 380$  МПа табл. 51[14].

Расчетное сопротивление стали сдвигу  $R_s = 0,58 R_{yn} / \gamma_m = 0,58 \times 245 / 1,025 = 138,6$  МПа

Коэффициент надежности по материалу  $\gamma_m = 1,025$  табл. 2 [5]

Коэффициент условной работы  $\gamma_c = 1,2$  табл. 6 [5]

### 2.3.2 Сбор нагрузок на каркас.

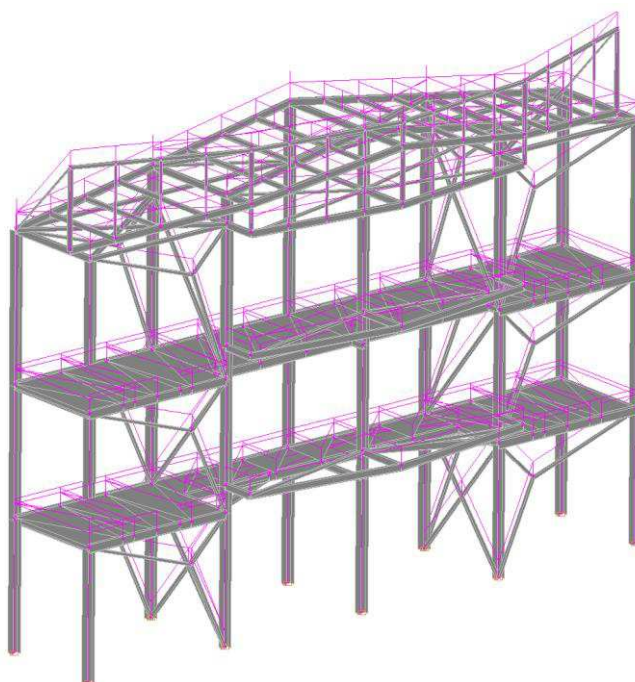


Рисунок 2.6 – Нагрузка на каркас от собственного веса

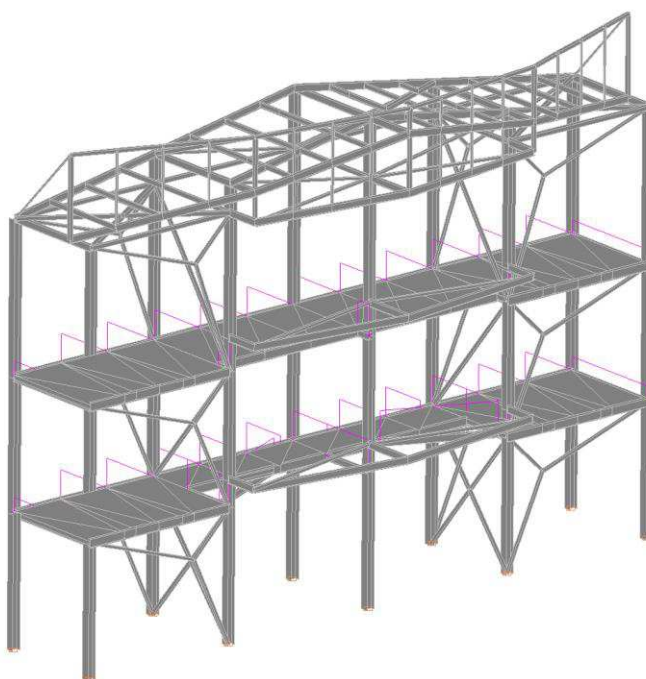


Рисунок 2.7 – Нагрузка на каркас от полезной нагрузки

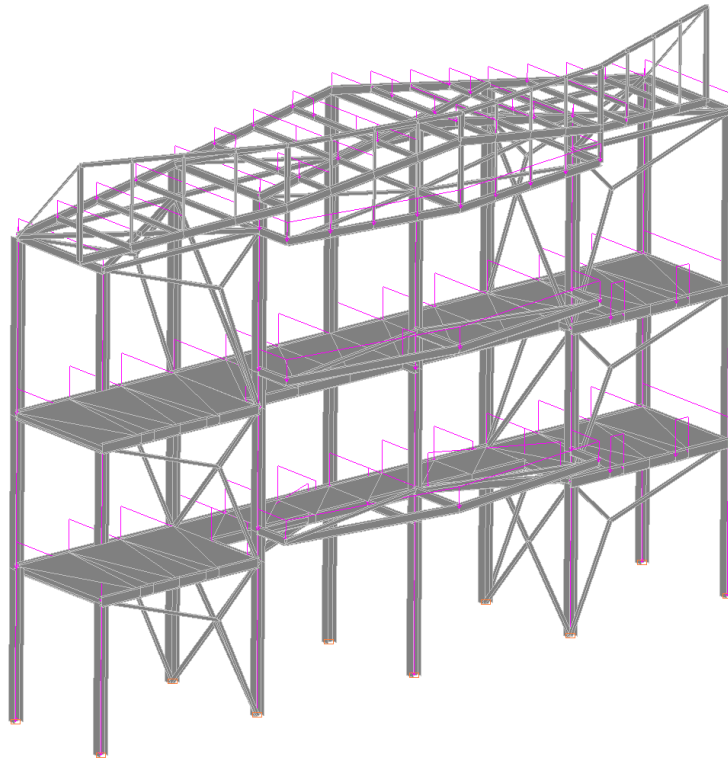


Рисунок 2.8 – Нагрузка на каркас от постоянной нагрузки

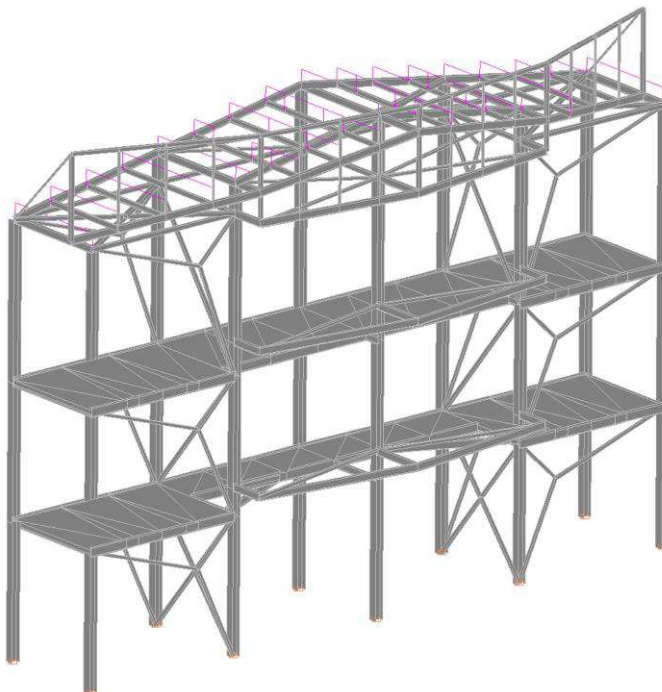


Рисунок 2.9 – Нагрузка на каркас от снеговой нагрузки

### **Определение ветровой нагрузки**

Ветровую нагрузку определяем в программе ВЕСТ расчётного комплекса SCAD. Для задания ветровых нагрузок данные из таблиц, полученных в программе ВЕСТ преобразуем нагрузку на 1 кв.м. в нагрузку на погонный метр колонны. В программу SCAD задаются расчётные значения нагрузки.



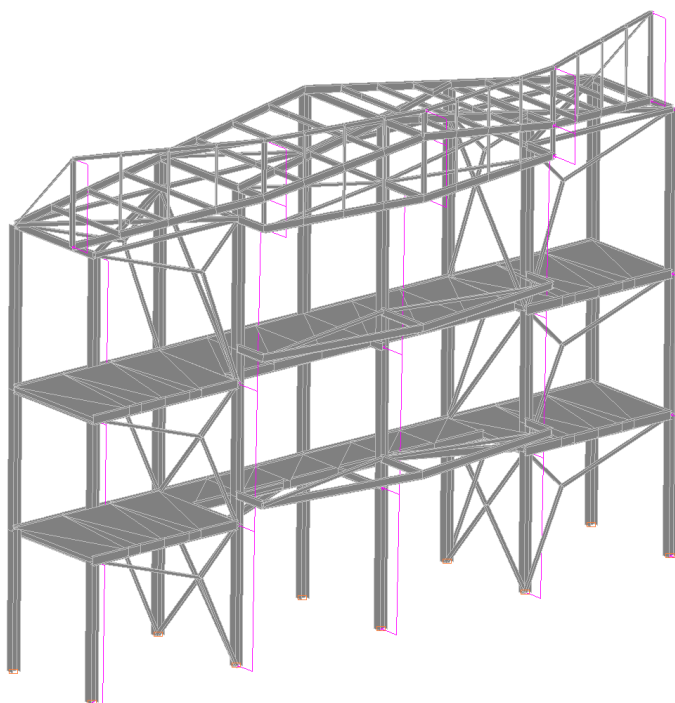


Рисунок 2.10 – Нагрузка на каркас от ветровой нагрузки

Таблица 2.3 – Имена загрузений

Имена загрузений	
Номер	Наименование
1	Вес металл
2	Пост
3	Снег
4	Полезная
5	X
6	Y
7	XU
8	Ветер
9	Ветер II

Таблица 2.4 – Комбинации загрузений

Комбинации загрузений	
Номер	Формула
1	$(L1)*1+(L2)*1+(L3)*1+(L4)*1$
2	$(L1)*1+(L2)*1+(L3)*1+(L4)*1+(L5)*1$
3	$(L1)*1+(L2)*1+(L3)*1+(L4)*1+(L6)*1$
4	$(L1)*1+(L2)*1+(L3)*1+(L4)*1+(L7)*1$
5	$(L1)*1+(L2)*1+(L4)*1$
6	$(L1)*0.9+(L2)*0.9+(L6)*-1$

Таблица 2.5 – Нагрузки

Нагрузки				
Номер загрузки	Вид	Направление	Список	Значения
1	96	Z	Элементы: 1-138 157-186 205-228 241-254 267-419	1,05
1	96	Z	139-156 187-204 229-240 255-266	1,05
2	16	Z	47 50-53 80 89-95 209-215 217-222 332-335 340-342 351-353	735,75
2	16	Z	121-128 133 136 173-176 181 184 241-250 267-270 275-280	8829
2	16	Z	137 138 185 186	4414,5
2	16	Z	10 10 11 11 12 12-16 20 24 27 27 28 28 29 29-33 35 39-46 55 100-107 290-295	981
2	16	Z	36 38 417 418	1962
2	16	Z	283 285 416 419	2452,5
2	0	Z	155	5493,6
2	0	Z	156	5045,143
2	0	Z	47-49 83-89 94	4708,8
2	0	Z	90	4820,914
2	0	Z	91	4933,029
2	0	Z	157	5101,2
2	0	Z	92	4970,4
2	0	Z	93	4839,6
2	0	Z	41 76 80 98	2060,1
2	0	Z	42 54	1443,471
2	0	Z	77 95	1597,629
2	0	Z	78 96	1751,786
2	0	Z	79 97	1905,943
2	0	Z	43 55	1520,55
2	0	Z	81 99	1880,25
2	0	Z	82 100	1700,4
3	16	Z	47 50-53 80 89-95 209-215 217-222 332-335 340-342 351-353	4414,5
4	16	Z	121-128 173-176 241-250 267-270 275-280	11772
4	16	Z	137 138 185 186	5886
5	4	3	1 2 3 4	1; 1; 0,5; 0,5
6	4	3	1 2 3 4	1; 1; 0,5; 0,5
7	4	3	1 2 3 4	1; 1; 0,5; 0,5
8	17	Y	16 r 24 4	-1118,34; 0; -1359,976; 4,8
8	17	Y	39 r 43 2	-1359,976; 0; -1410,317; 1
8	17	Y	40 r 44 2	-1410,317; 0; -1601,612; 3,8
8	17	Y	290 r 294 2	-1601,612; 0; -1662,021; 1,2
8	17	Y	291 r 295 2	-1662,021; 0; -1883,52; 4,4
8	17	Y	10 27	-559,17; 0; -679,988; 4,8

Нагрузки				
Номер загрузки	Вид	Направление	Список	Значения
8	17	Y	11 28	-679,988; 0; -800,806; 4,8
8	17	Y	12 29	-800,806; 0; -941,76; 5,6
8	16	Y	382 389	-981
8	16	Y	376-381	-1863,9
9	4	3	1	0,9

### Выборка величины усилий от комбинаций

Единицы измерения: Т, м

Параметры выборки:

Список узлов/элементов: Все

Список загружений/комбинаций: Все

Список загружений/комбинаций: Все

Список факторов: Все

Выборка величины усилий от комбинаций								
Наименование	Максимальные значения			Минимальные значения				
	Значение	Элемент	Сечение	Комбинация	Значение	Элемент	Сечение	Комбинация
N	9,831	410	3	3	-62,944	16	1	3
Mk	0,06	378	1	6	-0,062	360	1	2
My	9,37	269	3	3	-8,038	269	1	3
Qz	17,215	245	1	3	-5,202	270	3	5
Mz	4,855	22	1	5	-5,49	41	1	3
Qy	1,816	22	1	5	-3,481	49	1	3
NX	20,937	197	1	2	-17,714	139	1	2
NY	21,769	202	1	2	-17,576	140	1	2
ТХУ	10,199	195	1	6	-9,62	196	1	6
MX	1,05	200	1	2	-0,785	266	1	2
МУ	1,417	265	1	3	-1,097	189	1	2
МХУ	1,159	266	1	2	-0,695	196	1	2
QX	2,531	264	1	5	-4,919	260	1	2
QU	5,519	260	1	2	-1,98	189	1	3

### Выборка величины усилий

Единицы измерения: Т, м

Параметры выборки:

Список узлов/элементов: Все

Список загружений/комбинаций: Все

Список загружений/комбинаций: Все

Список факторов: Все

Выборка величины усилий										
Наименование	Максимальные значения				Минимальные значения					
	Значение	Элемент	Сечение	Загружение	Номер формы	Значение	Элемент	Сечение	Загружение	Номер формы
N	20,316	16	1	9	1	-20,278	24	1	2	
Mk	0,045	371	1	9	1	-0,045	372	1	9	1
My	4,376	269	3	4		-4,353	284	1	2	
Qz	6,962	245	1	4		-2,677	270	3	4	
Mz	2,298	22	1	4		-2,582	292	3	2	
Qy	1,246	243	1	6	1	-1,32	241	1	6	1
NX	14,318	155	1	5	1	-14,321	139	1	5	1
NY	13,899	202	1	5	1	-14,071	188	1	5	1
TXU	8,049	195	1	9	1	-8,524	195	1	6	1
MX	0,457	255	1	4		-0,364	265	1	4	
MY	0,616	265	1	4		-0,4	196	1	5	1
MXU	0,491	266	1	4		-0,284	264	1	4	
QU	1,082	264	1	4		-2,13	260	1	4	
QU	2,322	260	1	4		-0,749	196	1	1	

### 2.3.3 Расчет на статические загрузки

Расчетный комплекс SCAD позволяет производить расчет конструкций на следующие виды нагрузок:

1. статические нагрузки;
2. комбинации загрузений;
3. расчетные сочетания усилий.

В процессе расчета конструктивные элементы проверяются на:

1. прочность;
2. устойчивость;
3. гибкость.

### 2.3.4 Проверка прочности стержневых элементов

В расчетном комплексе SCAD прочностной расчет выполняется для заданных стержневых элементов, для которых указывается тип сечения, расчетные характеристики материала и коэффициент расчетной длины.

Для проверки прочности и устойчивости металлических колонн необходимо задать их расчетную длину, которая учитывается при создании конструктивных элементов в комплексе SCAD.

Расчетные длины  $l_{ef}$  колонн постоянного сечения определяются по формуле 67 [8]:

$$l_{ef} = \mu l \quad (2.43)$$

где  $l$  - длина колонны или высота этажа;  $\mu$  - коэффициент расчетной длины.

Коэффициенты расчетной длины  $\mu$  колонн постоянного сечения в плоскости свободной рамы при жестком креплении ригелей к колоннам следует определять по формулам таблицы 17.а [14].

Проверка прочности обозначенных конструктивных элементов в расчетном комплексе SCAD выполняется на «Расчетное сочетание усилий (PCU)», т.е. на такую комбинацию из сформированных загрузок, при которой в элементе возникают наибольшие внутренние усилия. При этом для каждого элемента и даже участка элемента это PCU может быть своим.

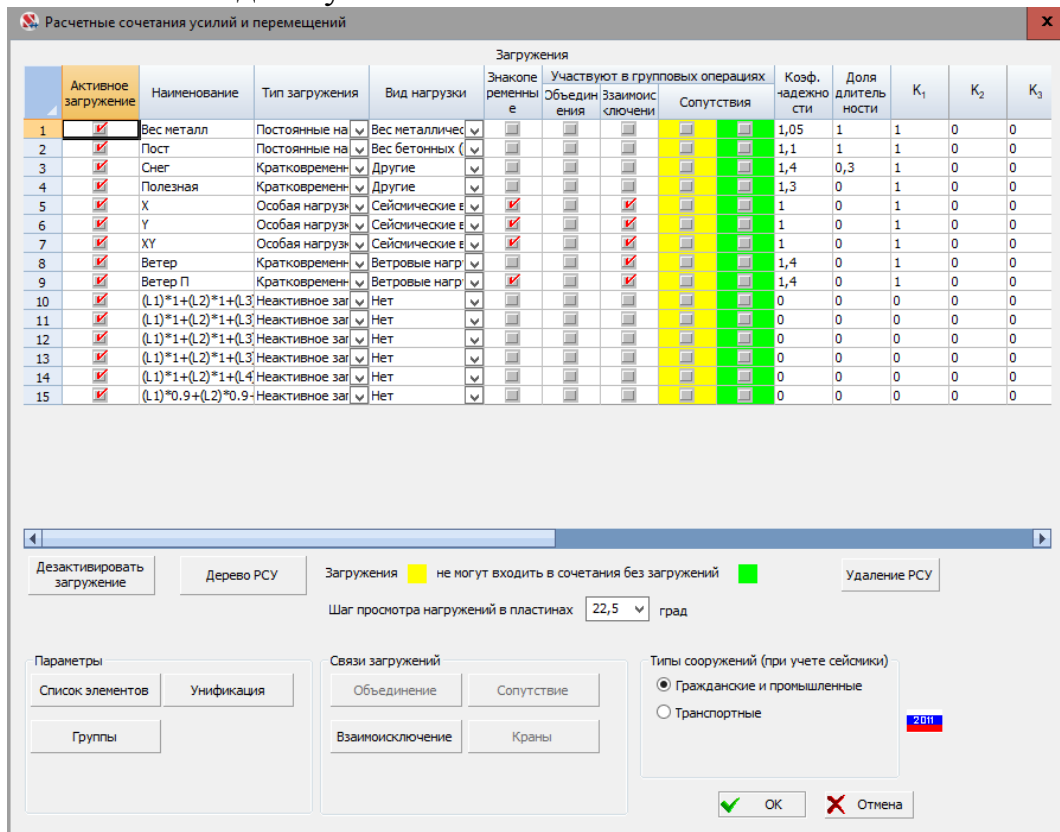


Рисунок 2.11 – Расчетные сочетания усилий и перемещений (Фрагмент расчета в SCAD)

PCU формируются автоматически из всех (или нескольких) загрузок по основному или особому (сейсмическому) сочетанию с применением к загрузкам соответствующих коэффициентов сочетания постоянных, кратковременных и сейсмических нагрузок.

### 3 Основания и фундаменты

#### 3.1 Краткая характеристика объекта

В соответствии с заданием необходимо запроектировать фундаменты под объект: Реконструкция производственного здания перчаточной фабрики под торговый комплекс, расположенный по адресу г. Минусинск, ул. Ботаническая, д. 1Б.

Реконструируемое здание торгового комплекса «Минусинский» имеет габаритные размеры в крайних осях - 40,9 x 144,0 м. Высота помещений здания незначительно варьируется по этажам и частям здания и составляет 3,97 ... 4,28 м. Проектируемое здание центрального входа в осях 12-16 А/1-А/2 каркасное полукруглой формы размерами в осях 6 x 24 м высота здания 18,1 м. В качестве ограждающих конструкций применены алюминиевые фасады. Каркас проектируемой части образуют составные металлические колонны 30К1, ж/б перекрытий на отметках +4,830 и +9,78 по металлическим балкам. Кровля Профлист по деревянным стропилам.

Климатические условия:

климатический район- I подрайон –В [1];

температура воздуха наиболее холодной пятидневки  $-37^{\circ}\text{C}$  [1];

ветровой район III [1];

ветровой напор  $-0,38$  кПа;

снеговой район-II;

нормативный вес снегового покрова – 1 кПа [1];

нормативная глубина сезонного промерзания составляет 2.9м.

сейсмичность района – 7 баллов;

За отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 257,600.

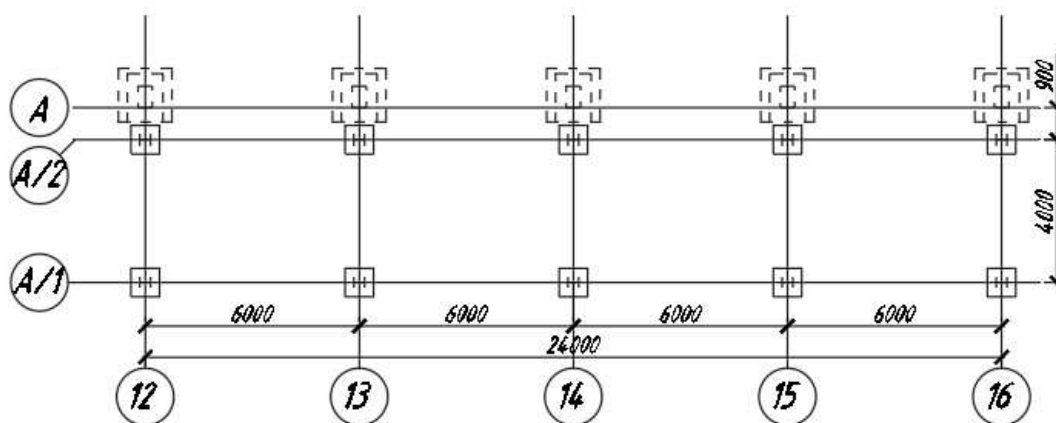


Рисунок 3.1 – Фрагмент план на отм. 0,000

1-1

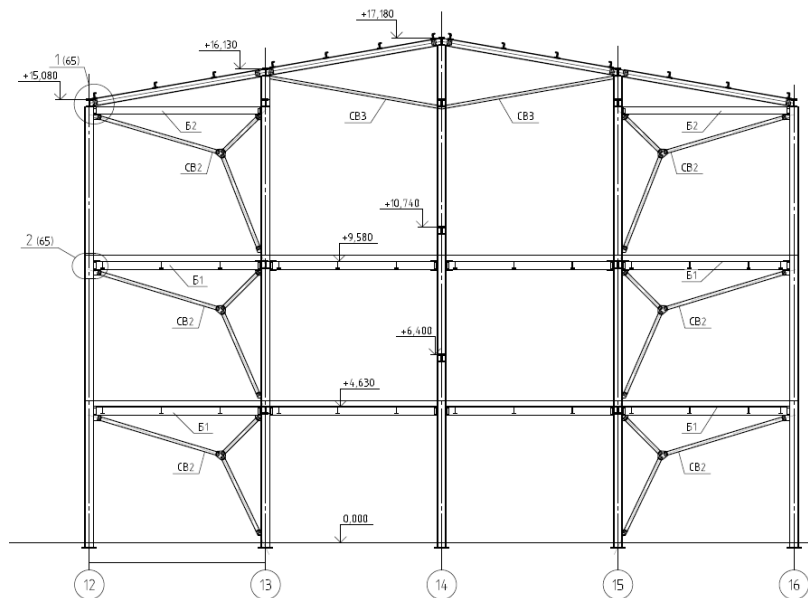


Рисунок 3.2 – Разрез здания 1-1

### 3.2 Оценка инженерно-геологических условий строительной площадки

Инженерно-геологические условия строительной площадки оценивают сопоставлением свойств грунтов в отдельных пластах для выявления грунтов слабых и плотных, пригодных и непригодных в качестве естественного основания.

#### Инженерно-геологический разрез

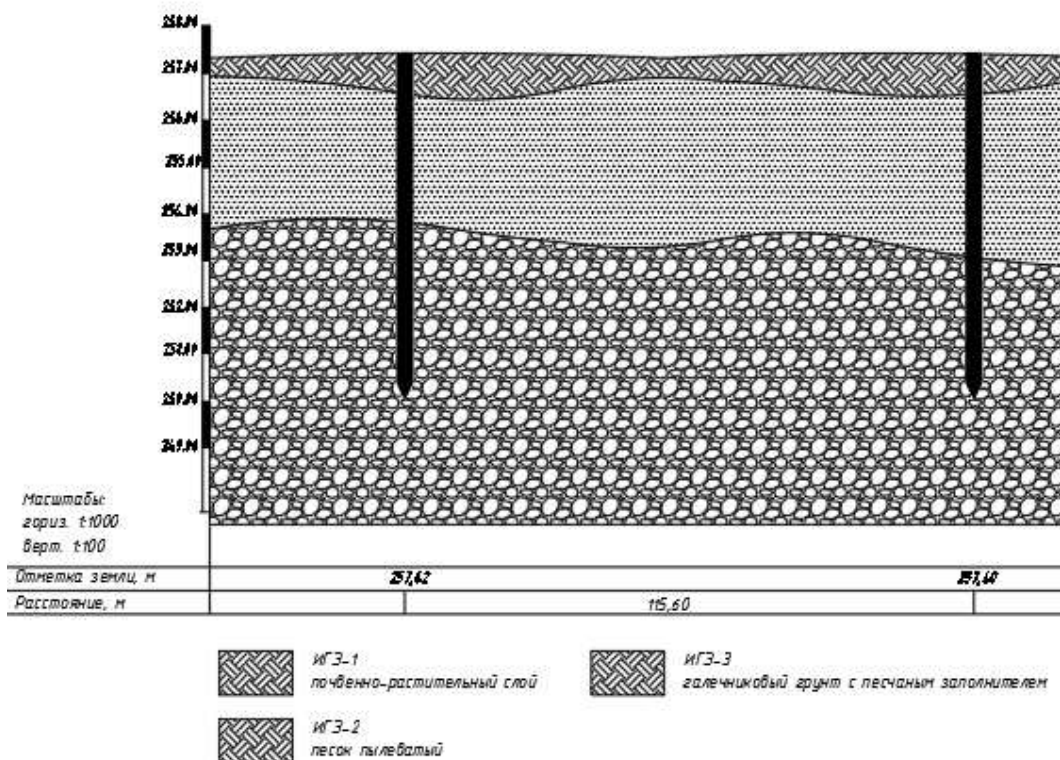


Рисунок 3.4 – Инженерно-геологический разрез

Таблица 3.1 – Характеристики грунтов

Показатели			Песок пылеватый, маловлажный - ИГЭ-2	Песок галечниковый - ИГЭ-3
Грансостав, содержание в %	галька/щебень (10-200)			4,1
	гравий/дресва (2-10)		0,9	16,5
	песок (0.1-2)		95,2	75,3
	пыль (0.005-0.01)			
	глина (<0.005)		10,1	4,7
Естественная влажность, д.е.		W	0,09	0,08
Плотность	грунта	$\rho$	1,67	2,15
	частиц грунта	$\rho_s$	2,66	2,72
	сухого грунта	$\rho_d$	1,65	1,99
Коэффициент водонасыщения, д.е.		$S_r$	0,39	0,6
Коэффициент пористости, д.е.		e	0.61	0.36
Пористость, %		n	37.97	26.84
Модуль общей деформации, МПа		E	40	50
Удельное сцепление, кПа		$c_n$	2.6	3
Угол внутреннего трения, градус		$\varphi$	39.2	40
Расчетное сопротивление грунта, кПа		$R_0$	300	500

Подземные воды не вскрыты

Уровень грунтовых вод фиксируется по 2-м наблюдательным гидрогеологическим скважинам.

Скважина №464 находится в 1,2 км на запад от площадки строительства. Уровень грунтовых вод зафиксирован на глубине 14,8 м от поверхности. Вскрытое по этой скважине подземные воды относятся к средне-верхнеплейстоценовому аллювиальному водоносному горизонту (aQ<sub>II-III</sub>). Водовмещающие породы – галечники. Воды безнапорные. Мощность вскрытого скважиной водоносного горизонта – 6,7 м (21,5-14,8 м).

Скважина 669 расположена в 150 м на восток от скв. 464.

Уровень грунтовых вод, вскрытых по этой скважине находится на глубине 11,8 м от поверхности. Этой скважиной аллювиальные отложения вскрыты на полную мощность – до глубины 68,0 м (интервал 1,5-68,0 м). Ниже (68,0-90,0 м) перебулены нижнекарбоновые коренные породы. Мощность аллювиального водоносного горизонта по этой скважине – 56,2 м (68,0-11,8 м). Водовмещающие породы – также пески с галькой и галечники.

Из чего можно сделать вывод, что уровень грунтовых вод расположен на отметке 245,18 с сезонным повышением и понижением на 1 м.



### 3.3 Физико-механические свойства грунтов

Толща грунтов основания проектируемого здания разделена на 6 инженерно-геологических элементов (ИГЭ):

ИГЭ 1 – Почвенно-растительный грунт;

ИГЭ 2 – Песок пылеватый;

ИГЭ 3 – Галечниковый грунт с песчаным заполнителем;

Ниже приводится характеристика выделенных инженерно-геологических элементов.

ИГЭ 2 – песок пылеватый, маловлажный, плотный светло-коричневато-серый. Грунт распространен повсеместно. Вскрыт всеми выработками, мощность колеблется в пределах 3,0-3,1 м.

ИГЭ 2– галечниковый грунт с заполнителем из песка пылеватого светло-коричневато-серого. Галька хорошо откатана. По петрографическому составу обломочный материал представлен в основном вулканогенными и осадочными породами, редко интрузивными. Пространственно галечниковый грунт подсечен скважинами повсеместно. Кровля галечникового слоя на изучаемой территории залегает на глубине 5,5-5,7 м. Вскрытая мощность галечников по скважинам от 4,3 до 4,5 м.

#### 3.3.1 Инженерно-геологическая характеристика участка

Площадка под изыскания расположена близ пересечения улиц Тимирязева-Ботаническая, на юго-запад от перекрестка, в 50 м.

В геоморфологическом отношении это так называемый о. Тагарский, междуречье р. Енисей и р. Минусинская Протока. Большая часть этого острова, включая данную площадку, сложена, в геологическом смысле, аллювиальными отложениями в долине р.Енисей. Мощность этих отложений достигает 70-75 м. Сверху они перекрыты 2-3 метровым покровом надувных песков. Основанием этой толщи служат аргиллиты, алевролиты, песчаники нижнего карбона.

По геолого-генетическим признакам на участке работ выделяются следующие типы геологических образований:

Голоценовые эоловые (надувные) отложения ( $vQ_H$ );

Средне-верхнеплейстоценовые аллювиальные отложения ( $aQ_{II-III}$ ).

*Голоценовые эоловые отложения ( $vQ_H$ )* на участке занимают в разрезе самую верхнюю часть. Они вскрыты всеми инженерными выработками (2 скважины, 8 шурфов) и представлены песком пылеватым, светло-коричневато-серого цвета, маловлажными. Мощность отложений в пределах участка составляет 3,0 м.

*Средне-верхнеплейстоценовые аллювиальные отложения (aQ<sub>II-III</sub>)* формируют второй от поверхности горизонт, образованный переслаивающимися слоями, линзами двух разновидностей: песков тонких - мелких, мелких серых с включениями от 15 до 25 % гравия и мелких галек хорошо окатанных, галечников средних – крупных с отдельными валунами размером 15-20 см хорошо окатанными с заполнителем из песков тонких - мелких палево-серых, серых.

### **3.4 Вариантное проектирование фундаментов**

Проанализированы инженерно–геологические условия площадки строительства, по результатам которых были подобраны пять вариантов фундаментов:

1 вариант - на естественном основании из песка пылеватого. Является персептивным вариантом для проектирования.

2 вариант – Столбчатый монолитный на естественном основании из галечника с песчаным заполнителем.

3 вариант - Столбчатый монолитный на искусственном основании из галечника с глинистым заполнителем.

Вариант возможен при более слабых грунтах, поэтому в данном случае нецелесообразен.

4 вариант - Сборные железобетонные свайные фундаменты с монолитным ростверком.

Свайные фундаменты имеют большую несущую способность, чем ленточные. Но так как на данной площадке свайные фундаменты биты нецелесообразно в связи со сложившейся жилой и административной застройкой, а также не экономично, данный вариант к расчету не рассматривается.

5 вариант – Бутонабивные сваи – является персептивным вариантом для проектирования.

По результатам анализа вариантов фундаментов, для конструирования были выделены два варианта:

1 вариант - на естественном основании из песка пылеватого.

5 вариант – Бутонабивные сваи.

По совокупности факторов (рельеф, литологическое строение, гидрогеологические условия и т.д.) категория сложности инженерно – геологических условий, согласно приложению, Б [4], первая (условия простые). Опасных физико-геологических процессов на площадке нет.

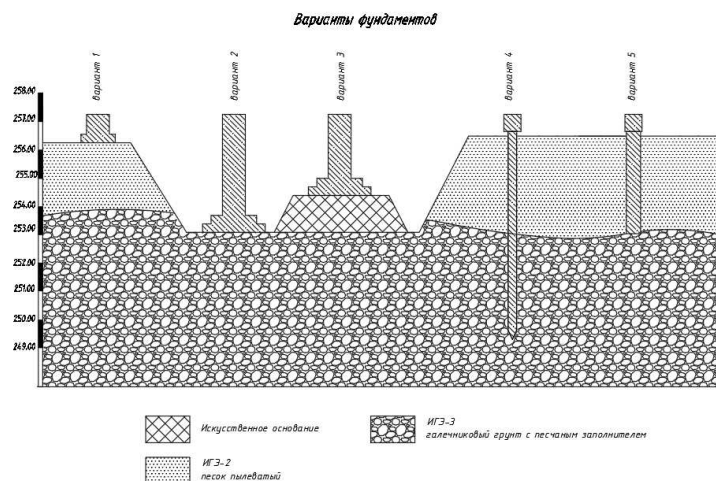


Рисунок 3.5 – Инженерно-геологический разрез с вариантами фундаментов

### 3.5 Расчет и проектирование фундамента

#### 3.5.1 Определение расчетной высоты и требуемой площади фундамента на естественном песчано-пылеватом основании ИГЭ-2

Расчетная глубина сезонного промерзания грунта определяется по формуле 3[23]:

$$df = k_n \cdot d_{fn} = 1,1 \cdot 2,9 = 3,19 \text{ м} \quad (3.1)$$

где  $d_{fn}$  – нормативная глубина промерзания в г. Минусинске равна 2,9м.

$k_n$  – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, принимаемый по таблице 1[23], равный 1,1.

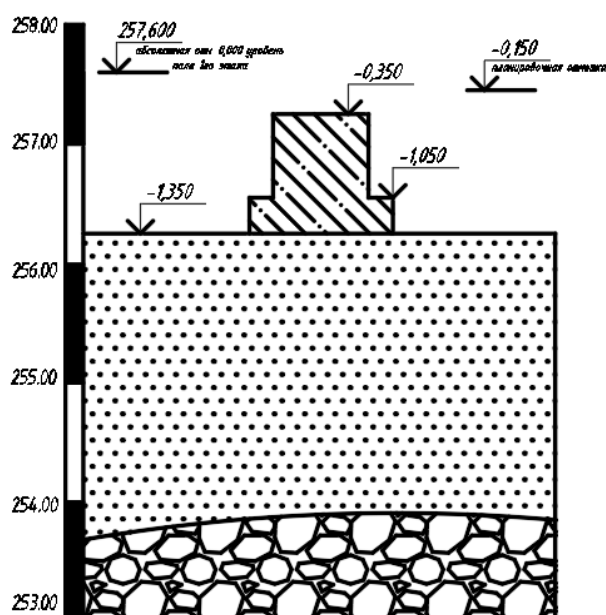


Рисунок 3.6 – Схема расположения фундаментов, относительно отметок

Так как грунты песчанно пылеватые не пучинистые, глубину промерзания грунтов не учитываем и подошву отметку опирания фундамента принимаем -1,350.

Определяем требуемую площадь основания фундамента;

$$A = \frac{F}{R - \gamma_{mt} \cdot d} \quad (3.2)$$

$$A = \frac{382.06}{300 - 17 \cdot 0,9} = 1,34 \text{ м}^2;$$

$R_0$  – начальное расчетное сопротивление грунта,  $R_0 = 300$  кПа приложение В таблица В2 [24];

$\gamma_{mt}$  – усредненный удельный вес материала фундамента и грунта на его уступах,

$$\gamma_{mt} = 17 \text{ кН/м}^3;$$

$d$  – глубина заложения фундамента, расстояние от уровня планировки земли до подошвы фундамента предварительно принимаем  $d = 1,35$  м.

принимаем предварительно размер подошвы фундамента  $1,2 \times 1,2$  м.

Фундамент принимаем монолитным двухступенчатым, нижняя ступень  $0,3$  м.

### 3.5.2 Определение расчетного сопротивления

При расчете оснований по деформациям среднее давление на основание под подошвой фундамента  $R$  не должно превышать расчетного сопротивления грунта основания  $R$ , кПа, определяемого согласно [23] по формуле 5.7.

$$R = \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} [M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}] \quad (3.3)$$

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,2}{1} [1,34 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 16,6 + 6,34 \cdot 1,35 \cdot 16,6 + (6,34 - 1) \cdot 0 \cdot 17,5 + 8,55 \cdot 2,6] = 286,5 \text{ кПа}$$

где,  $\gamma_{c1} = 1,25$   $\gamma_{c2} = 1,2$  - коэффициенты условий работы, принимаемые по таблице 5.4 [25];

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

$M_\gamma = 1,34$ ,  $M_q = 6,34$ ,  $M_c = 8,55$  – коэффициенты, принимаемые по таблице 5.5 [25];

$k_z$  - коэффициент, принимаемый равным 1 при  $b < 10$  м;

$b = 1,2$  – ширина подошвы фундамента;

$$\gamma_{II} = 16,6 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3} - \text{осреднённое расчётное значение удельного веса грунтов,}$$

залегających ниже подошвы фундамента;  $\gamma_{II} = \rho \cdot g = 1660 \cdot 10 = 16,6 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3}$ ,

где  $\rho$  – усредненная плотность нижележащих слоев грунта.

$$\gamma'_{II} = 16,6 \frac{\text{кН}}{\text{м}^3} - \text{то же, залегających выше подошвы фундамента;}$$

$c_{II} = 2,6$ - расчётное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа;

$d_1$  - глубина заложения наружных и внутренних фундаментов, м определяется по формуле 5.8 [23];

$$d_1 = h_s + h_{cf} * \frac{\gamma_{cf}}{\gamma_{II}} \quad (3.4)$$

$h_s = 0$  м – толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала;

$h_{cf} = 0$  м – толщина конструкции пола подвала;

$\gamma_{cf} = 0$  – расчетное значение удельного веса конструкций пола подвала;

$d_b = 0$  - глубина подвала, расстояние от уровня планировки до пола подвала, м (для сооружений с подвалом глубиной свыше 2 м принимают равным 2 м).

$$P_{cp} = \frac{F+G_f}{A} = \frac{382,06+25}{1,44} = 280,17 \text{ кПа} \quad (3.5)$$

Проверяем выполнение условий:

$$P_{cp} = 280,17 < R = 286,5 \text{ кПа}$$

$$\left| \frac{P_{cp} - R}{R} \right| \cdot 100\% = \left| \frac{280,17 - 286,5}{286,5} \right| \cdot 100\% = 2,2\%$$

Все условия выполняются, следовательно, фундамент подобран верно.

### 3.5.2.1 Определение диаметра буронабивного фундамента на основании ИГЭ-3

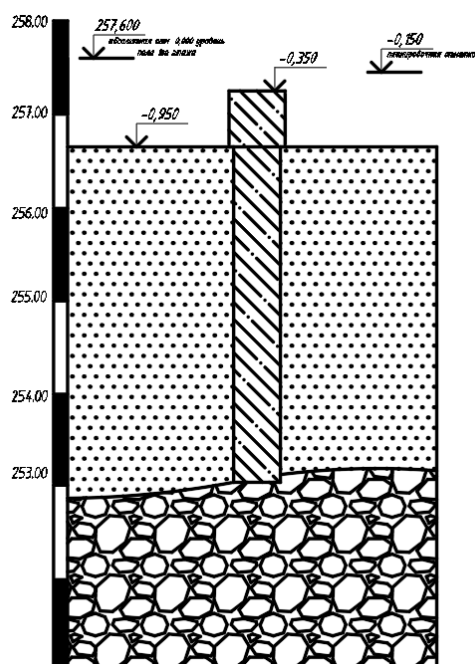


Рисунок 3.7 – Схема расположения фундаментов, относительно отметок

Определим несущую способность буронабивной сваи диаметром 0,5 м, которая погружена в грунт на 3,6 м до слоя ИГЭ-3.

Несущую способность  $F_d$ , кН, буронабивных свай, работающих на сжимающую нагрузку, следует определять, как сумму расчетных сопротивлений грунтов основания под нижним концом сваи и на ее боковой поверхности по формуле 7.11 [23]:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + U \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i) \quad (3.6)$$

$$F_d = 0,9 \cdot (1 \cdot 830 \cdot 0,2 + 1,57 \cdot 0,8 \cdot 26 \cdot 3,6) = 255,2 \text{ кН}$$

где  $\gamma_c$  - коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 0,9;

$A$  - площадь опирания на грунт сваи,  $\text{м}^2$ ,

$u$  - наружный периметр поперечного сечения ствола сваи, м;

$f_i = 26$  кПа для ИГЭ-2;  $f_i = 58$  кПа для ИГЭ-3; - расчетное сопротивление  $i$ -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи;

$h_i$  - толщина  $i$ -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м;

$$\gamma_{cR} = 1$$

$\gamma_{cf} = 0,8$  кПа - коэффициенты условий работы грунта на боковой поверхности ствола сваи таблица 7.5 [23]

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,5^2}{4} = 0,2 \quad (3.7)$$

$$U = 2\pi r = 3,14 \cdot 2 \cdot 0,25 = 1,57 \text{ м.}$$

По формуле определим расчетное сопротивление 7.12[23]

$$R = 0,75\alpha_4(\alpha_1\gamma'_1 d + \alpha_2\alpha_3\gamma_1 h); \quad (3.8)$$

$$R = 0,75 \times 0,24 \times (163 \times 21,5 \times 0,5 + 71,08 \times 0,669 \times 16,7 \times 3,6) = 830 \text{ кПа}$$

где для ИГЭ-2  $\alpha_1 = 38,8$ ;  $\alpha_2 = 71,08$ ;  $\alpha_3 = 0,669$ ;  $\alpha_4 = 0,257$ ;

для ИГЭ-3  $\alpha_1 = 163$ ;  $\alpha_2 = 260$ ;  $\alpha_3 = 0,78$ ;  $\alpha_4 = 0,22$ ; - безразмерные коэффициенты, принимаемые по таблице 7.6 в зависимости от расчетного угла внутреннего трения грунта основания;

$\gamma'_1$  - расчетное значение удельного веса грунта, в основании буронабивной сваи;

$\gamma_1$  - осредненное значение удельного веса грунтов расположенных выше нижнего конца буронабивной сваи;

$d$  - диаметр буронабивной сваи;

$h$  - глубина заложения буронабивной сваи.

Расчетная нагрузка, допускаемая на сваю:

$$P = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{255,2}{1,4} = 182,3 \text{ кН} \quad (3.9)$$

Требуемый шаг свай определяем по формуле:

$$L = \frac{P}{N} = \frac{182,3}{72,47} = 2,52 \text{ м} \quad (3.10)$$

Шаг 2,5 м не кратен шагу сетки осей, увеличим диаметр буронабивной сваи до 0,6 м

Определим несущую способность буронабивной сваи диаметром 0,6 м, которая погружена в грунт на 3,6 м до слоя ИГЭ-3.

Несущую способность  $F_d$ , кН, буронабивных свай, работающих на сжимающую нагрузку, следует определять, как сумму расчетных сопротивлений грунтов основания под нижним концом сваи и на ее боковой поверхности по формуле 7.11[23]:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + U \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i) \quad (3.11)$$

$$F_d = 0,9 \cdot (1 \cdot 893,1 \cdot 0,28 + 1,88 \cdot 0,8 \cdot 26 \cdot 3,6) = 351,76 \text{ кН}$$

где  $\gamma_c$  - коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 0,9;

$A$  - площадь опирания на грунт сваи,  $\text{м}^2$ ,

$u$  - наружный периметр поперечного сечения ствола сваи, м;

$f_i = 26$  кПа для ИГЭ-2;  $f_i = 58$  кПа для ИГЭ-3; - расчетное сопротивление  $i$ -го слоя грунта основания на боковой поверхности сваи;

$h_i$  - толщина  $i$ -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м;

$$\gamma_{cR} = 1$$

$\gamma_{cf} = 0,8$  кПа - коэффициенты условий работы грунта на боковой поверхности ствола сваи, определяется по таблице 7.5 [23]

$$A = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,6^2}{4} = 0,28 \quad (3.12)$$

$$U = 2\pi r = 3,14 \cdot 2 \cdot 0,3 = 1,88 \text{ м} \quad (3.13)$$

$$R = 0,75\alpha_4(\alpha_1\gamma'_1 d + \alpha_2\alpha_3\gamma_1 h);$$

$$R = 0,75 \times 0,24 \times (163 \times 21,5 \times 0,6 + 71,08 \times 0,669 \times 16,7 \times 3,6) = 893,1 \text{ кПа}$$

где: для ИГЭ-2  $\alpha_1 = 38,8$ ;  $\alpha_2 = 71,08$ ;  $\alpha_3 = 0,669$ ;  $\alpha_4 = 0,257$ ;

для ИГЭ-3  $\alpha_1 = 163$ ;  $\alpha_2 = 260$ ;  $\alpha_3 = 0,78$ ;  $\alpha_4 = 0,22$ ; -безразмерные коэффициенты, принимаемые по таблице 7.6 в зависимости от расчётного угла внутреннего трения грунта основания;

$\gamma'_1$  - расчетное значение удельного веса грунта, в основании буронабивной сваи;

$\gamma_1$  -осредненное значение удельного веса грунтов расположенных выше нижнего конца буронабивной сваи;

$d$ - диаметр буронабивной сваи;

$h$ - глубина заложения буронабивной сваи.

Определяем расчётная нагрузка, допускаемая на сваю

$$P = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{351,76}{1,4} = 251,26 \text{ кН}; \quad (3.14)$$

Требуемый шаг свай определяем по формуле:

$$L = \frac{P}{N} = \frac{251,26}{72,47} = 3,47 \text{ м} \quad (3.15)$$

Принимаем шаг свай  $L = 3$  м кратный осям расположения колон.

Вывод: Проанализированы инженерно–геологические условия площадки строительства, по результатам которых были подобраны пять вариантов фундаментов.

Произведен анализ каждого варианта. Оптимальным вариантом является буронабивной свай диаметром 0,6 м с шагом свай  $L = 3$  м кратный осям расположения колон.



## 4 Технология и организация строительства

### 4.1.1 Краткая характеристика объекта

Реконструируемое производственное здание под Торговый комплекс «Минусинский», расположено в юго-западной промышленно-торговой части г.Минусинска. С юго-восточной стороны здание отделено от проезжей части ул. Ботаническая полосой озеленения шириной около 73м. Торговый комплекс представляет собой 3-этажное здание в котором располагаются торговые магазины и офисы для торговли.

Этажи Торгового комплекса связаны между собой эскалаторами и лифтами, что обеспечивает без барьерной доступности, как посетителей – инвалидов, так и посетителей с тележками во все помещения здания. Проектом предусмотрена парковка для личного транспорта покупателей.

Конструктивная схема существующего здания рамно-связный каркас, выполненный по серии ии20-4. Здание разделено на три деформационных блока. В поперечном направлении рамы образованные сборными железобетонными колоннами по серии ии22-2 и балками прямоугольного сечения по серии ии23-4. В продольном установлены связи по серии ии29-4 в центральных пролетах каждого деформационного блока. В процессе реконструкции не происходит изменения конструктивной схемы, также основные несущие конструкции остаются без изменений.

Согласно принятым проектным решениям сохраняется этажность здания, производится замена конструкции кровли с плоской на многоскатную по стропильной конструкции, в подкровельном пространстве формируется помещение холодного чердака, осуществляется трансформация планировочной структуры и облика фасадов. После реконструкции незначительно изменится в плане за счет пристройки к его корпусу со стороны главного входа витражной группы с входным элементом в 1 этажа, а также увеличения кровельного компонента.

Уровень ответственности здания - II (нормальный); [9]

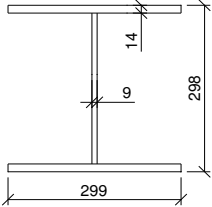
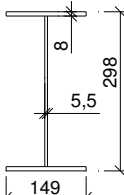
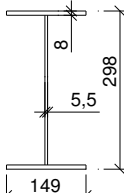
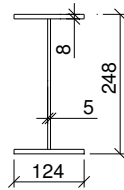
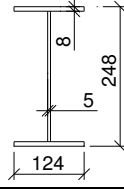
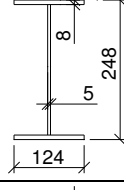
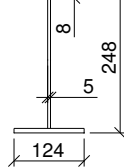
Степень огнестойкости - II; [10]

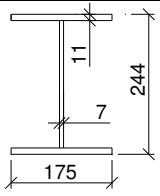
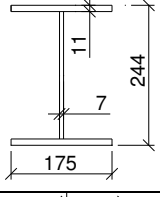
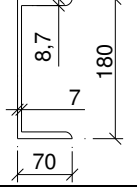
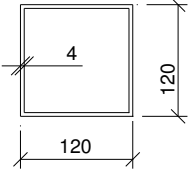
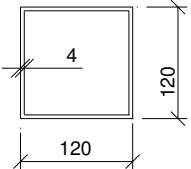
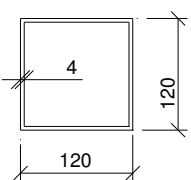
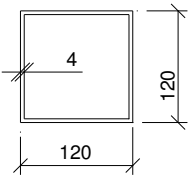
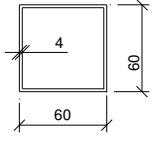
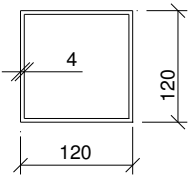
Класс функциональной пожарной опасности – Ф3.1[10]

Класс конструктивной пожарной опасности - С0; [10]

#### 4.1.2 Спецификация сборных элементов, ведомость грузозахватных приспособлений.

Таблица 4.1 - Спецификация сборных элементов

№ п/п	Наименование элемента	Эскиз Основные размеры	Марка элемента	Кол-во в шт.	Масса, т.	
					1ого элемента,	Всех элементов
1	Стальная колонна двутаврового профиля СТО АСЧМ 20-93 К1		30К1	30	0,5096	15,29
2	Стальная балка двутаврового профиля СТО АСЧМ 20-93 Б1		30Б1	12	0,256	3,072
3	Стальная балка двутаврового профиля СТО АСЧМ 20-93 Б1.1		30Б1	4	0,162	0,65
4	Стальная балка двутаврового профиля СТО АСЧМ 20-93 Б2		25Б1	5	0,104	0,702
5	Стальная балка двутаврового профиля СТО АСЧМ 20-93 Б2.1		25Б1	5	0,112	0,560
6	Стальная балка двутаврового профиля СТО АСЧМ 20-93 Б3		25Б1	15	0,127	1,91
7	Стальная балка двутаврового профиля СТО АСЧМ 20-93 Б3.1		25Б1	4	0,177	0,71

8	Стальная балка двутаврового профиля СТО АСЧМ 20-93 Б4		25Ш1	3	0,046	0,14
9	Стальная балка двутаврового профиля СТО АСЧМ 20-93 Б4.1		25Ш1	1	0,122	0,122
10	Стальной швеллер ГОСТ 8240-97 П1		18П	14	0,089	1,25
11	Труба профильная ГОСТ 30245-2003 СВ-1		120x4	2	0,077	0,144
12	Труба профильная ГОСТ 30245-2003 СВ-2		120x4	12	0,131	1,57
13	Труба профильная ГОСТ 30245-2003 СВ-3		120x4	4	0,086	0,344
14	Труба профильная ГОСТ 30245-2003 СВ-4		140x4	4	0,104	0,42
15	Труба профильная ГОСТ 30245-2003 СГ-1		60x4	4	0,042	0,17
16	Труба профильная ГОСТ 30245-2003 Р-1		120x4	1	0,057	0,06


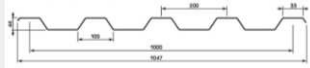
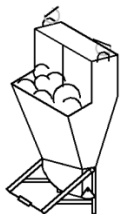
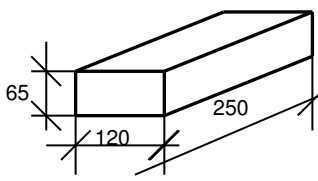
17	Плита Файерборд 12,5мм 2500x1200, класс пожарной опасности КМО Кнауф (10,5кг/м <sup>2</sup> )		2500x1200 0	1849	0,032	58,244
18	Оцинкованный профлист МП- С44x1000, t = 0,7мм.					39
19	Бадья		ОМ-925	1	0,5	0,5
20	Кирпич глиняный обыкновенный М-75		М-75	4617	0,0034	15,7

Таблица 4.2 - Ведомость потребности в строительных конструкциях

№ п/п	Наименование элементов	Ед изм	Кол-во
1	Стальная колонна двутаврового профиля	шт	30
3	Стальная балка двутаврового профиля I	шт	49
4	Швеллер №П18	шт	14
5	Кирпич М-75	шт	4617
6	Труба профильная	шт	27
7	Плита Файерборд	шт	1849
8	Пиломатериал	м <sup>3</sup>	245,4
9	Оцинкованный профлист	т	39

Таблица 4.3 - Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п / п	Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса $Q_{сп}$ , т	Высота строповки $h_{ст}$ , м
1	Строп канатный 2СК, г/п 1,6т, длина 4000мм, д. 12мм	Монтаж колонн		1,6	0,006 93	4



где  $h_0$  – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента;  $h_3$  – запас по высоте,  $h_3=0,3-0,5$ м;  $h_2$  – высота этажа в положении подъема, м;  $h_1$  – высота грузозахватного устройства – расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка, м.

$$H_k = 9,58 + 0,5 + 5,5 + 4 = 19,58 \text{ м}$$

Определение монтажного вылета крюка крана  $l_k$ .

Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S} \quad (4.3)$$

где  $h_n$  – длина грузового полиспаста крана, принята равной 2 м;  $b_1$  – длина сборного элемента, м;  $S$  – расстояние от края элемента до оси стрелы, принято равным 2.0 м.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(4 + 2)}{0,15 + 2 \cdot 2} = 2,89; \alpha = 70,92^\circ$$

Требуемая длина стрелы определена по формуле:

$$L_c = (H + h_n - h_c) / \sin \alpha \quad (4.4)$$

где,  $H$  – расстояние от оси вращения гуська до уровня стоянки крана, м;  $h_c$  – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, м;  $\alpha$  – угол наклона оси стрелы к горизонталю, град.

$$L_c = (19,58 + 2 - 1,5) / \sin 70,92 = 21,25 \text{ м}$$

Для монтажа металлического каркаса по полученным данным принят кран на гусеничном ходу ДЭК-251 со следующими техническими характеристиками.

Таблица 4.4- Грузовые характеристики крана КС - 55721

Максимальная грузоподъемность, т	25
Максимальный вылет стрелы, м	27,2
Максимальная высота подъема, м	36

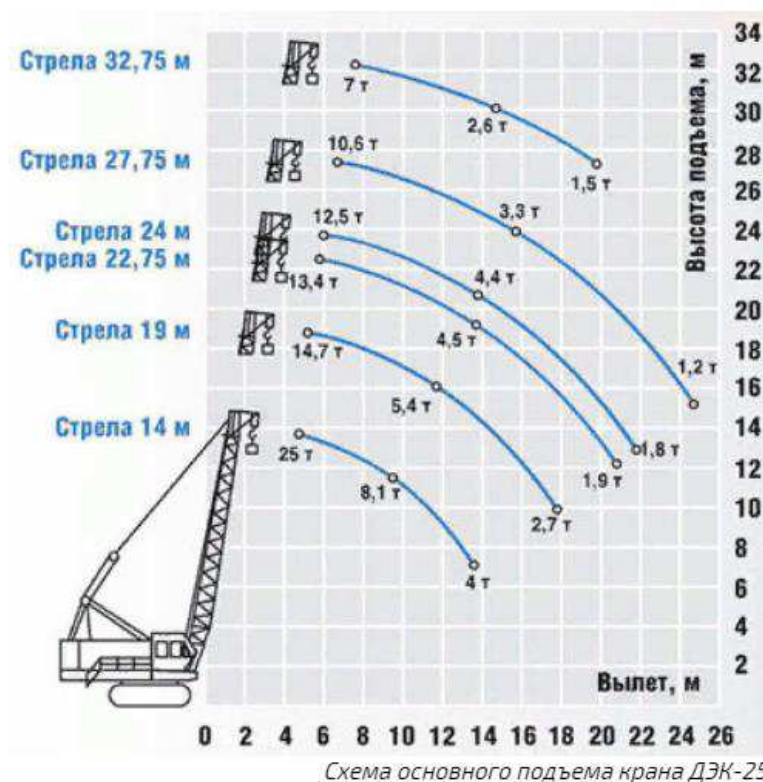


Рисунок 4.1- Грузовые характеристики крана ДЭК-251



Рисунок 4.2 - Гусеничный кран ДЭК-251

#### 4.1.4 Выбор и расчет транспортных средств

Основным способом доставки сборных конструкций с заводов изготовителей на строительную площадку являются автотранспортные перевозки. Применяются транспортные средства общего назначения и специализированные.

Автотранспортные средства общего назначения (бортовые автомобили) имеют кузов, предназначенный для перевозки любых видов грузов, в пределах его вместимости. Кузов специализированных автотранспортных средств рассчитан на перевозку определенного вида строительных грузов.

Специализированные перевозки — это транспортировка грузов, относящихся к группе негабаритных или нестандартных.

Требуемое количество транспортных средств для перевозки элементов определяют по формуле:

$$N_i = \frac{Q_i}{\Pi_{cm_i} \cdot c} \quad (4.5)$$

где  $Q_i$  — масса всех элементов данного типа монтируемых в течение одних суток т/сут.;  $c$  — количество смен работы транспорта в сутки;  $\Pi_{cm_i}$  — сменная производительность одной транспортной единицы при перевозке изделий данного типа.

$$\Pi_{cm_i} = \frac{T \cdot P \cdot K_g \cdot K_r}{t_1 + t_2 + 2L/V + t_m} \quad (4.6)$$

$T$  — количество часов в смену;  $P$  — паспортная грузоподъемность

транспортных средств;  $K_g$  – коэффициент использования транспорта во врем. 0,8;  $K_r$  – коэффициент использования транспорта.

$$K_r = \frac{P_\phi}{P} \leq 1 \quad (4.7)$$

$P_\phi$  – фактическая грузоподъемность транспорта;  $t_1$  – время погрузки конструкций;  $t_2$  – время разгрузки конструкций;  $L$  – расстояние от завода до объекта км;  $V$  – средняя скорость движения транспорта;  $t_m$  – время маневра 5 ÷ 8 мин. = 0,083 ÷ 0,133 часа.

Определение количества транспортных единиц.

Для перевозки стальных колонн:

$T=8$ ч.  $P=12$ т.  $K_g=0,8$ ;  $t_1+t_2=5+5=10$ мин= $0,167$  часа;

$K_r=7,65/12=0,637$   $t_m=0,083$ ч;  $V=35$ км/ч

$$P_{cm_i} = \frac{8 \cdot 12 \cdot 0,8 \cdot 0,637}{0,167 + 2 \cdot 35 / 35 + 0,083} = 21,74m$$

$$Q = \frac{15,29m}{2 \text{ дней}} = 7,65 \text{ т. } N_i = \frac{7,65}{21,74} = 0,35 \text{ принимаем 1 машину (КамАЗ-}$$

65117-48)

$$\text{Требуемое число машино- смен: } \frac{15,29m}{21,74m} = 1$$

Для перевозки стальных балок:

$T=8$ ч.  $P=12$ т.  $K_g=0,8$ ;  $t_1+t_2=5+5=10$ мин= $0,167$  часа;

$K_r=9,12/12=0,76$   $t_m=0,083$ ч;  $V=35$ км/ч

$$P_{cm_i} = \frac{8 \cdot 12 \cdot 0,8 \cdot 0,76}{0,167 + 2 \cdot 35 / 35 + 0,083} = 19,51m$$

$$Q = \frac{9,12m}{1 \text{ дней}} = 9,12 \text{ т. } N_i = \frac{9,12}{19,51} = 0,47 \text{ принимаем 1 машину (КамАЗ-}$$

65117-48)

$$\text{Требуемое число машино- смен: } \frac{9,12m}{19,51m} = 1$$

Для перевозки стальных труб:

$T=8$ ч.  $P=8$ т.  $K_g=0,8$ ;  $t_1+t_2=5+5=10$ мин= $0,167$  часа;

$K_r=2,71/8=0,339$   $t_m=0,083$ ч;  $V=35$ км/ч

$$P_{cm_i} = \frac{8 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot 0,339}{0,167 + 2 \cdot 35 / 35 + 0,083} = 7,714m$$

$$Q = \frac{2,71m}{1 \text{ дней}} = 2,71 \text{ т. } N_i = \frac{2,71}{7,714} = 0,35 \text{ принимаем 1 машину (КамАЗ-}$$

65117-48)

$$\text{Требуемое число машино- смен: } \frac{2,71m}{7,714m} = 1$$

Для перевозки плита Файерборд:



$T=8\text{ч. } P=19,5\text{т. } K_g=0,8; t_1+t_2=5+5=10\text{мин}=0,167\text{ часа};$   
 $K_r=14,56/19,5=0,747 t_m=0.083\text{ч}; V=35\text{км/ч}$

$$P_{\text{см}_i} = \frac{8 \cdot 19,5 \cdot 0,8 \cdot 0,752}{0,167 + 2 \cdot 35 / 35 + 0,083} = 41,71\text{м}$$

$$Q = \frac{58,244\text{м}}{4\text{дней}} = 14,56\text{т. } N_i = \frac{14,56}{41,71} = 0,35 \text{ принимаем 1 машину (КамАЗ-}$$

65117-48

$$\text{Требуемое число машино- смен: } \frac{58,244\text{м}}{41,71\text{м}} = 2$$

Для перевозки кирпича:

Количество кирпичей -46175шт, поддон рассчитан на 357кирпичей.  
 $4617/357= 13$  поддона, приняли автомобиль КАМАЗ – 53212. Количество поддонов 15шт.  $13/15= 0,867$  рейсов. Принимаем 1 машину, 1 маш/смен.

Таблица 4.5- Транспортные средства

Наим. конструкции	Ед. изм.	Кол-во, шт.	Вес, т.	Марка автомоб.	Q,т.	Кол-во маш-смен.	Кол-во машин
Колонны	шт	30	15,29	КамАЗ-65117-48	12	2	1
Балки, прогоны	шт		9,12	КамАЗ-65117-48	12	1	1
Трубы	шт		2,71	КамАЗ-65117-48	12	1	1
Плита Файерборд	шт	1849	52,83	КрАЗ-258	19,15	1	2
Кирпич	шт	4617	15,7	КАМАЗ – 53212	18	1	1

#### 4.1.5 Расчет квалификационного состава бригады

Для определения состава бригады пользуются калькуляцией трудовых затрат.

Общее количество рабочих в бригаде получают делением общей трудоемкости на заданную продолжительность работ:

$$K = \frac{T_p}{D_n C} 100; \tag{4.7}$$

Где  $T_p$ - трудоемкость работ, чел-час;

$D_n$ - срок выполнения работ (в рабочих днях или сменах);  $C$ - средний процент выполнения норм выработки;

$$K = \frac{19354}{119 * 0,28 * 8} = 73\text{чел.}$$

Количество рабочих каждой профессии и разряд определяем по калькуляции потребности рабочих в каждом звене.

Таблица 4.6- Количество рабочих

Специальность	Разряд	Количество рабочих	
		В звене	В бригаде
Машинист	6 разряда	1	2
	3 разряда	1	
Копровщик	3 разряда	1	2
	2 разряда	1	
Электросварщик	5 разряда	1	1
Бетонщик	4 разряда	2	9
	3 разряда	3	
	2 разряда	4	
Плотник	4 разряда	1	1
Такелажник	-	2	2
Монтажник	5 разряда	2	5
	4 разряда	3	
Разнорабочий	-	3	3
Изолировщик	4 разряда	1	4
	3 разряда	2	
	2 разряда	1	
Футеровщик	3 разряда	2	2

#### 4.1.6 Расчет нормокомплекта для бригады монтажников

Таблица 4.7- Нормокомплект для бригады из 5ти монтажников

№ п/п	Наименование инструмента	Норма на 100 человек	Кол-во на чел
1	Зубила слесарные 10, 20 и 25	100	5
2	Кельма типа КБ для каменных и бетонны работ	100	5
3	Кернеры 3 и 6	25	2
4	Ключи	50	3
5	Ключи гаечные разводные 19 и 30	25	2
6	Ключи гаечные торцевые квадратные шестигранные к коловороту с трещоткой	25	2
7	Коловорот с трещоткой	25	2
8	Кувалды остроконечные №3 и №8	50	3
9	Лом монтажный ЛМ-24	50	3
10	Молоток А-5	50	3
11	Молоток - кирочка типа МКИ	25	2

12	Отвес типа 0-200	50	3
13	Рулетка РЖ-2	100	5
14	Рулетка РС-20	100	5
15	Скребок	50	3
16	Угольник 500'240	25	2
17	Уровень строительный типа УС 1-300	50	3
18	Щетка стальная прямоугольная	50	3

#### 4.1.7 Стройгенплан на период строительства

Стройгенпланом называют генеральный план площадки, на котором показана расстановка основных монтажных и грузоподъемных механизмов. Временных зданий, сооружений и установок, возводимых и использованных в период строительства. Раздел разработан с учетом положений источника [29] .

##### Размещение машин и механизмов

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

*Монтажной зоной* называют пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Эта зона равна контуру здания плюс 7м при высоте здания до 20м

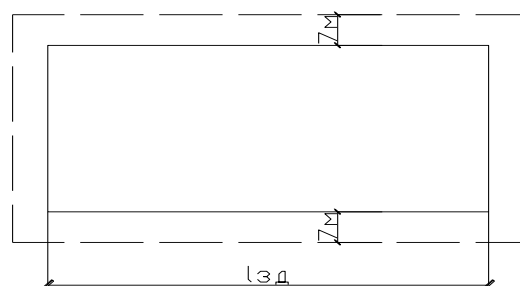


Рисунок 4.2 - Определение монтажной зоны

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

##### Проектирование временных автодорог

Для нужд строительства используются постоянные и временные автодороги, которые размещаются в зависимости от принятой схемы движения автотранспорта. Схема движения на строительной площадке разрабатывается исходя из принятой технологии очередности производства строительно-монтажных работ, расположения зон хранения и вида материалов.

Принимаем естественные грунтовые дороги. Основные параметры временных дорог при числе полос движения 1:

ширина полосы движения – 3,5 м,

ширина проезжей части – 3,5 м,

ширина земляного полотна – 6 м,

наименьшие радиусы кривых в плане – 12 м.

При трассировке дорог должны соблюдаться минимальные расстояния в соответствии с техникой безопасности:

между дорогой и складской площадью: 0,5-1 м,

между дорогой и ограждением площадки: 1,5 м.

Расчет площади приобъектного склада

Приобъектные склады на строительные площадки состоят из:

1) открытых складских площадок в зоне действия монтажного крана и механизмов. Открытые площадки предназначаются для хранения материалов, не требующих защиты от атмосферного воздействия (бетонных, ж/б конструкций, кирпича и т.д.).

2) полузакрытых складов (навесов) для материалов, требующих защиты от прямого воздействия солнца и осадков).

3) закрытых складов для хранения дорогостоящих или портящихся на открытом воздухе материалов. В частично закрытых сооружениях – складах (навесах и контейнерах) хранят материалы и изделия, подверженные порче от действия дождя, солнечных лучей, но не изменяющихся под влиянием температурных колебаний, воздействия ветра и переменной влажности воздуха (оконные и дверные блоки, отдельные виды оборудования). В контейнерах хранят материалы для герметизации стыков панелей наружных стен.

Под навесом хранится раствор. Открытый склад предназначен для хранения бетона и кирпича.

При определении запаса материалов исходят из того, что запас должен быть минимальным, но достаточным для обеспечения бесперебойного выполнения работ. В зависимости от организации работ он может колебаться от нуля до полного объема, необходимого для строительства.

Запас материалов и конструкций:

$$P_{скл} = (P_{общ} / T) T_n K_1 K_2; \text{ где} \quad (4.8)$$

$P_{скл}$  - количество материалов и конструкций, необходимое для строительства;  $T$  - продолжительность работ, выполняемых по календарному плану с использованием этих материалов, дней;  $T_n$  - норма запасов материалов, дней  $K_1$  - коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автотранспорта- 1,1)  $K_2$  - коэффициент потребления материалов, равный 1,3.

Полезная площадь склада  $F_{скл} = P_{скл} f$ , где  $f$  - нормативная площадь на единицу складирования материала.

Стеновые панели укладываются в вертикальные кассеты, металлические фермы- на металлические опоры, колонны- в положение, удобное для последующего их подъема.

В каждый штабель укладывают конструкции только одной марки. Знаки маркировки изделий всегда должны быть обращены в сторону прохода или проезда.

Каждое изделие должно опираться на деревянные инвентарные подкладки и прокладки.

Общая площадь складов определяется по формуле:

$$F_{общ} = \frac{F_{скл}}{K_{исп}}; \text{ где} \quad (4.9)$$

$K_{исп}$ - коэффициент использования площади складов, равный для открытого склада при штабельном хранении металлических изделий 0,5-0,6

Расчет и проектирование складов. Открытые склады располагаем в зоне действия монтажного крана. Площадки складирования ровные, с уклоном 2°. Участки складской площадки, куда материалы разгружают непосредственно с транспорта, выполняются по принципу конструкций временных дорог.

Площадь закрытых складов – 235,63.

Площадь открытых складов – 32,92 м<sup>2</sup>.

Площадь под навесом – 1474,49 м<sup>2</sup>.

Таблица 4.8 - Расчет площадей складов.

Наименование материалов и конструкций	Ед. изм.	Кол-во материалов требуемых на расч. период, Q	Продолжительность расчетного периода, T	Норма запаса материала в днях, n	Кол-во матер., хранимого на складе $P=Q*\alpha*n*K/T$	Норма хранения материала на 1 м <sup>2</sup> площади, r	$S=P/(r * K_n)$ Площадь склада, м <sup>2</sup>	Тип склада
Металлические конструкции	т	27,17	13	3	129,32	0,8	230,93	Закрыт
Бетон	м <sup>3</sup>	0,75	28	-	-	-	3x9	Площадка
Кирпич	1000шт	4,62	2	1	745,03	0,9	1379,6	Навес
Раствор кладочный	м <sup>3</sup>	16250	2	-	-	-	3x9	Площадка
Пиломатериалы	м <sup>3</sup>	1046,8 2	285	3	17,19	0,5	57,3	Навес
Битум	т	2,356	28	-	-	-	3x9	Площадка
Плитка	м <sup>2</sup>	312,48	9	3	148,94	10	24,82	Навес

$\alpha = 1,1-1,2$  – коэффициент неравномерности поступления материалов;  $k = 1,3$  - коэффициент неравномерности расхода материалов;  $k_n$  – коэффициент использования складской площади;  $k_n = 0,6 - 0,8$  – при открытом хранении;  $k_n = 0,6 - 0,7$  – при закрытом хранении.

Численность рабочих не основного производства определяется в размере 20% от числа рабочих основного производства.

В жилищно-гражданском строительстве отношение числа рабочих, ИТР, служащих, МОП составляет 85, 8, 5, 2%. Общая численность увеличивается на 5% за счет учеников и практикантов.

$$N_{\max}=37 \text{ чел}$$

Численность рабочих не основного производства составляет  $37 \cdot 1,2=45$  человека.

$$\text{Из них ИТР составляет } (37/0,85) \cdot 0,08=4 \text{ чел}$$

$$\text{Служащие составляют } (37/0,85) \cdot 0,05=3 \text{ чел}$$

$$\text{МОП составляет } (37/0,85) \cdot 0,02=1 \text{ чел}$$

Расчет площадей временных зданий представлен в таблице 4.9

Таблица 4.9 - Расчет площадей временных зданий.

Наименование помещения	Кол-во рабочих (чел)	Кол-во пользов. (чел)	Площадь помещения		Тип врем. здания	Размеры
			на 1	на всех		
Прорабская	4	80%	4 м <sup>2</sup>	16 м <sup>2</sup>	Контейнерные	(9x2,7x4,6)
Проходная	3	100%	-	9 м <sup>2</sup>	Будка	9 м <sup>2</sup>
Мастерские:		70%				
-Сантехническая	6		6 м <sup>2</sup>	24 м <sup>2</sup>	Контейнерные	9x2,7x4,6
-Электротехнич.	6		6 м <sup>2</sup>	24 м <sup>2</sup>	Контейнерные	9x2,7x4,6
-Столярно-плотническая	6		6 м <sup>2</sup>	24 м <sup>2</sup>	Контейнерные	9x2,7x4,6
Малярная станция				19,5 м <sup>2</sup>		19,5 м <sup>2</sup>
Гардеробная	37	100%	0,7 м <sup>2</sup>	30,1 м <sup>2</sup>	Контейнерные	2x(9x2,7x4,6)
Душевая	37	70%	0,54 м <sup>2</sup>	23,2 м <sup>2</sup>	Контейнерные	2x(9x2,7x4,6)
Умывальная	37	70%	0,2 м <sup>2</sup>	8,2 м <sup>2</sup>	Контейнерные	3x8
Сушилка	37	100%	0,2 м <sup>2</sup>	8,2 м <sup>2</sup>	Контейнерные	(2x8.1)
Столовая	37	70%	1 м <sup>2</sup>	43 м <sup>2</sup>	Контейнерные	2x(9x2,7x4,6)
Туалет: -мужской	37	70%	0,1 м <sup>2</sup>	4,3 м <sup>2</sup>	Биотуалет	(4x1,2 м <sup>2</sup> )

Располагать бытовые помещения на стройплощадке следует вне опасных зон действия строительных машин; механизмов и транспорта. По отношению к объектам, выделяющим пыль, вредные газы и пары бытовые поме-

щения располагаются на расстоянии не менее 50м и с наветренной стороны господствующих ветров.

Расчет потребности в воде. Расчет воды на строительной площадке следует рассчитывать на удовлетворение: производственных нужд, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд.

Расход воды на пожаротушение не входит в расчет временного водопровода, так как на строительной площадке устраиваются противопожарные гидранты, зависимые от постоянного водопровода. Гидранты располагаются не дальше 75м друг от друга и не дальше 2м от дороги.

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется по формуле:

$$Q_{\text{хоз-быт}} = \frac{q_2 \cdot N_1 \cdot k_2}{t_1 \cdot 3600} + \frac{q_3 \cdot N_2}{t_2 \cdot 60}, \quad (4.10)$$

где  $q_2 = 20\text{л}$  - удельный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды, принят по [14];  $N_1=92$  количество работающих в наиболее загруженную смену;  $k_2 = 2$  - коэффициент часовой неравномерности потребления воды, для неканализованных площадок;  $t_1 = 8\text{ч}$  - количество часов работы в смену;  $q_3 = 350\text{л}$  - расход воды на прием душа одного работающего;  $N_2=63$  число рабочих, пользующихся душем (70% от числа рабочих в наиболее напряженную смену);  $t_2 = 45\text{мин}$  - продолжительность использования душевой установки.

$$Q_{\text{хоз-быт}} = (20 \cdot 92 \cdot 2 / (8 \cdot 3600)) + (350 \cdot 63 / (45 \cdot 60)) + 0,2 = 8,75\text{л/с}$$

Расход воды на производственные нужды рассчитывается на наиболее загруженную смену по формуле

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \sum \frac{q_1 \cdot A \cdot k_2}{t_1 \cdot 3600}, \quad (4.11)$$

где  $q_1$  - удельный расход воды на производственные нужды, литр на единицу измерения объема работ;  $A$  – объем работ в сутки или смену;  $t_1$  - количество часов работы в смену;  $k_2 = 1,5$  - коэффициент неравномерности потребления воды.

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \frac{1477,59 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 0,092 \quad (4.12)$$

Расчетный расход воды находится по формуле:

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{хоз-быт}} + Q_{\text{пр}} \quad (4.13)$$

$$Q_{\text{расч}} = 8,70 + 0,092 = 8,79\text{л/с}$$

По расчетному расходу воды определяется диаметр трубопровода по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{расч}}}{1000 \cdot \pi \cdot V}}, \quad (4.14)$$

где  $V$  - расчетная скорость движения воды по трубам (1,5-2м/с).

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 8,79}{1000 \cdot 3,14 \cdot 2}} = 0,075\text{м} = 80\text{мм}$$

Принимаем диаметр трубы временного водопровода равный  $\frac{3}{4}$  дюйма.

Расчет потребности в электроэнергии. Общие требования к проектированию электроснабжения строительного объекта: обеспечение

электроэнергией в потребном количестве и необходимого качества (напряжения, частоты тока); гибкости электрической схемы – возможность питания потребителей на всех участках строительства; надежность электропитания; минимизация затрат на временные устройства и минимальные потери в сети.

Расход электроэнергии на питание моторов

Таблица 4.10 - Расход электроэнергии на питание моторов.

Наименование потребителя	Кол-во потребителей	Срок потребления		Общая потребляемая мощность, кВт
		Начало, день	Конец, день	
Сварочные аппараты	2	66	322	48
Электровибратор	2	66	132	4
Малярная станция	3	307	426	94,05
Бетононасос	2	66	132	40

$\Sigma P_c 186,05$

Расход электроэнергии на освещение помещений

Таблица 4.11 - Расход электроэнергии на освещение помещений

Наименование потребителя	Удельная мощность на 1м <sup>2</sup> площади, Вт	Площадь потребителя, м <sup>2</sup>	Общая потребляемая мощность, Вт
Прорабская	15,0	40	600
Проходная	3,0	9	27
Мастерские	15,0	124,2	1864,5
Малярная станция	15,0	19,5	292,5
Гардеробная	15,0	108,5	1627,5
Душевая	3,0	58,86	176,58
Умывальная	3,0	21,8	65,4
Сушилка	3,0	31	93
Столовая	15,0	109	1635
Туалет	3,0	15,4	46,2

$\Sigma P_{cb} 6427,68$

Расход электроэнергии на наружное освещение

Таблица 4.12 – Расход электроэнергии на наружное освещение

Наименование потребителя	Удельная мощность на ед. потребителя, Вт	Площадь или протяженность, км	Общая потребляемая мощность, Вт
Кольцевая дорога, км	2500	1,6	4000
Охранное освещение	1500	1,9	2850
Открытые складские площадки, м <sup>2</sup>	0,5	167,34	83,67
Кровельные работы, м <sup>2</sup>	0,86	7020	6037,2

$\Sigma P_{no} 12970,87$

$$P = \alpha \times \left( \frac{K_1 \times \sum P_c}{\cos \varphi} + \frac{K_2 \times \sum P_m}{\cos \varphi} + K_3 \times \sum P_{os} + K_4 \times \sum P_{on} \right), \quad (4.15)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети (равен 1.05-1.1);

$\cos \varphi_1$  - коэффициент мощности для группы силовых потребителей электромоторов;

$\cos \varphi_2$  - коэффициент мощности для технологических потребителей;



$K_1, \dots, K_4$ -коэффициенты одновременности потребления энергии,  
 $K_1=0.7; K_2=0.75; K_3=1; K_4=0.8$

$$P = 1,05 \times \left( \frac{0,7 \cdot 186050}{0,5} + \frac{0,75 \cdot 0}{0,8} + 1 \cdot 5615,1 + 0,8 \cdot 12970,87 \right) = 290,28 \text{ кВт}$$

Трансформаторная подстанция СКТП-350; 350кВт; 3.4x2,27;  
конструкция закрытая.

Опасная зона работы стрелового крана определяется по формуле

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + a/2 + b + l_{\text{отл}} = 23 + 3,8/2 + 5,3 + 7 = 38,7 \text{ м}$$

(4.16)

где  $R_{\text{max}}$ - максимальный вылет стрелы крана, 23м,  $l_{\text{отл}}$ - минимальное расстояние отлета груза, принимается равной 7м.

## 5 Экономика строительства

Строительство предприятий, зданий, сооружений и других объектов ведется по проектам. Проект на строительство – это комплекс графических, технических, экономических, текстовых документов и расчетов, необходимых для определения возможности и целесообразности строительства объекта в заданном районе и в установленные сроки. Стоимость строительства определяется сметами. Смета представляет собой расчет общественно необходимых затрат на строительство объектов, т. е. цену строительной продукции. Проектно-сметная документация разрабатывается, проходит экспертизу и утверждается до начала строительства.

В процессе разработки проектно-сметной документации определяются место строительства, его назначение, необходимые материальные, трудовые и финансовые ресурсы, возможности обеспечения электроэнергией, сырьем, кадрами. [31]

Проектирование предприятий, зданий и сооружений осуществляется:

- в одну стадию – рабочий проект со сводным сметным расчетом стоимости (для предприятий, зданий и сооружений, строительство которых будет осуществляться по типовым и повторно применяемым проектам, а также для технически несложных объектов);

- в две стадии – проект со сводным сметным расчетом стоимости и рабочая документация со сметами (для других объектов строительства, в том числе крупных и сложных).

Стадийность разработки проектно-сметной документации устанавливается заказчиком в задании на проектирование предприятия, здания, сооружения, которое составляется заказчиком проекта с участием генерального проектировщика.

### **Пояснительная записка к сметной документации:**

Место расположения объекта капитального строительства – Красноярский край, г. Минусинск

Перечень утвержденных сметных нормативов, сведения о которых включены в федеральный реестр сметных нормативов, принятых для составления сметной документации на строительство, а также обоснование предполагаемой (предельной) стоимости строительства на основе документально подтвержденных сведений о проектах-аналогах (при наличии таких проектов) при отсутствии укрупненных нормативов цены строительства для объектов, аналогичных по назначению, проектной мощности, природным и иным условиям территории, на которой планируется осуществлять строительство;

При определении сметной стоимости использовались ГЭСН (государственные элементные строительные нормы) и составленные на их основе сборники федеральных единичных расценок(ФЕР): Сборники ФЕР

При определении сметной стоимости использовались государственные строительные нормативы(ГСН):

- нормативы накладных расходов – по основным видам строительства, так как укрупненные нормативы накладных расходов по основным видам строительства целесообразно использовать для разработки инвесторских смет и на стадии подготовки тендерной документации при проведении подрядных торгов.

- определения начальной (стартовой) цены предмета конкурса при проведении подрядных торгов.

По согласованию между заказчиком-застройщиком и подрядчиком указанные нормативы сметной прибыли могут применяться на стадии разработки рабочей документации и расчетах за выполненные работы [33].

а) наименование подрядной организации (при наличии);

б) обоснование особенностей определения сметной стоимости строительных работ для объекта капитального строительства:

1) сметные нормы дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ, заказчиком могут осуществляться доплаты в виде коэффициентов при количестве ветреных дней в зимний период: для 5 зоны коэффициент 3

2) сметные нормы затрат на строительство временных зданий и сооружений определяются в процентах от сметной стоимости строительных и монтажных работ по итогам глав 1 - 7 (графы 4 и 5) сводного сметного расчета стоимости строительства;

3) индексы изменения стоимости строительно-монтажных и проектно-изыскательских работ, устанавливаемые к базовому уровню цен:

- для административных зданий на III квартал 2018 года составляет 6,97 (ФЕР).

Условия строительства относятся к (нормальным) стандартным, поэтому при определении сметной стоимости работ особые условия не учитываются.

Производство работ предусмотрено в нормальных условиях, не осложненных внешними факторами, поэтому к сметным нормам и расценкам никакие коэффициенты применяться не будут. Условия строительства – стандартные [31]. Другие сведения о порядке определения сметной стоимости строительства объекта капитального строительства, характерные для него.

Других сведений о порядке определения сметной стоимости строительства объекта капитального строительства нет.

В выпускной бакалаврской работе была составлена пояснительная записка к сметной документации и выполнен локальный сметный расчет.

В результате расчета сметая стоимость реконструкции здания составляет 158605392 руб. стоимость  $1\text{м}^2 = 9998,7$ рублей.

## **6 Безопасность жизнедеятельности**

### **6.1 Перечень мероприятий по выведению из эксплуатации зданий, строений и сооружений объектов капитального строительства**

Проектной документацией предусмотрен демонтаж конструктивных элементов здания, высвобождение и расчистка места строительства с последующей вывозкой конструкций, материалов, строительных отходов и мусора на специально оборудованные и отведенные для этого места.

Раздел разработан с учетом требований СП 325.1325800.2017 Здания и сооружения. Правила производства работ при демонтаже и утилизации. [39]

В процессе демонтажа помещений осуществляются работы по разборке, частичному и полному разрушению следующих конструкций:

- демонтаж вентиляционных шахт, и оборудования внутренних инженерных систем площадью -3860 м<sup>2</sup>
- демонтаж стеновых керамзитобетонных панелей площадью-567 м<sup>2</sup>
- демонтаж покрытия кровли площадью – 5300 м<sup>2</sup> - оконных и дверных блоков- 319 м<sup>2</sup> - каркасно-щитовых перегородок-68,40 м<sup>2</sup>
- кирпичных перегородок-2166,40 м<sup>2</sup>
- демонтаж фундаментов под оборудование- 680 м<sup>2</sup>
- демонтаж ребристых плит перекрытий - 221,20

**Проектом принята ручная и механическая разборка (демонтаж) элементов здания.**

Ручная и механизированная разборка внутри здания выполняется под непосредственным руководством инженерно-технического персонала с соблюдением правил безопасности труда, а также правил пожарной безопасности.

Начинать демонтаж следует с разборки вручную тех элементов здания, которые могут быть вторично использованы. К таким конструкциям можно отнести: дверные и оконные блоки, полов и других внутренних элементов, сантехприборы. Места складирования разобранных элементов вторичного использования должны быть организованы вне опасной зоны демонтажа.

Основными мероприятиями против возможного самообрушения конструкций является своевременная уборка мусора, непосредственно после разборки.

Все работающие должны быть обеспечены предохранительными поясами, касками, спецодеждой, средствами индивидуальной и коллективной защиты. Должны иметь должностные инструкции и допуск к работе на высоте. На каждого работающего составляется «Наряд-допуск» Работы по демонтажу производить в светлое время суток. Разборка осуществляется, как правило, сверху вниз в следующем порядке:

- вертикальные ограждающие конструкции (двери, окна, несущие внутренние кирпичные перегородки и наружные подоконные части кирпичных стен); [39]
- горизонтальные ограждающие конструкции (кровля, полы);

- специальные конструкции: входные группы, бетонные крыльца и ступени. [39]

### **Последовательность демонтажа**

Демонтаж зданий будет производиться в одну очередь. Демонтаж конструкций производить частично в осях 1 -27 и А-Д. Демонтаж производить сверху вниз.

Демонтаж выполняется звеном из пяти человек (два монтажника, два стропальщика, один сварщик) в следующей последовательности: Выполнить расчистку швов от цементно-песчаного раствора между всеми стеновыми панелями. Расчистку производить с автовышки с использованием электроперфоратора. [39]

Монтажники М1 и М2 с автовышек производят визуальный осмотр демонтируемой панели. Швы между примыкающими панелями должны быть полностью отчищены от раствора. Петли должны быть в хорошем состоянии (не иметь повреждений и деформаций). [39]

Монтажники М1 и М2 выполняют строповку панели. Если петли не повреждены и находятся в хорошем состоянии, строповку осуществлять за петли, при повреждениях или деформациях петель строповку панели осуществлять универсальными стропами СКК. Для строповки необходимо пробить в нижнем шве между панелями на расстоянии 1,2 м от боковых граней два отверстия для пропуска строп (использовать электроперфоратор или отбойный молоток). [39]

Монтажник М1 дает команду крановщику подтянуть стропы. Убедившись в правильности и надежности строповки панели, монтажник М1 дает команду сварщику произвести срезку крепления панели с колоннами (поочередно с обеих сторон). [39]

Монтажники М1 и М2 проверяют что панель полностью освобождена, после чего монтажник М1 дает команду крановщику натянуть стропы, приподнять панель на высоту 0,2 м и отвести ее в сторону приблизительно на расстояние 0,5 м от плоскости стены. [39]

Монтажники М1 и М2 находясь в корзинах автовышек с наружи от боковых граней панели (расстояние между краем корзины и боковой гранью панели должно быть не менее 0,5 м) подправляют ее при необходимости вручную или с помощью монтажных ломиков.

Монтажники М1 и М2 отводят корзины автовышек на безопасное расстояние, после чего монтажник М1 дает команду машинисту крана опустить панель на площадку для складирования, где ее принимают и устанавливают в кассету стропальщики С1 и С2. [39]

Монтажники М1 и М2 с автовышек удаляют из швов после демонтированной панели герметик, остатки раствора, зачищают при необходимости гнезда для строповки и приступают к демонтажу следующей панели. Демонтаж конструкций производить краном МКА-16 с последующим перемещением на площадку для демонтируемых конструкций, демонтаж стропильной системы производить вручную. [39]

## **Демонтаж перекрытия**

Демонтаж выполняется звеном из пяти человек (два монтажника; сварщик; два стропальщика) в следующей последовательности:

Монтажники выполняют расчистку швов между плитами от раствора и пробивку отверстий в плитах и между плитами (для пропуска стропов СКК-2,0 вокруг продольных ребер плиты при выполнении строповки). Для расчистки швов и пробивки отверстий использовать электрические перфораторы, молоток, зубило, щетки. Мусор от расчистки швов грузится лопатами в бады и краном опускается вниз, или сбрасывается по вертикальному желобу.

По оси 1, 7 J-N на период работ по расчистке швов и пробивке отверстий установить защитное ограждение высотой 1,1м по ГОСТ 12.4.059-89. После окончания вышеперечисленных работ необходимо демонтировать защитное ограждение, и очистить от посторонних предметов всю площадь демонтируемых плит.

Сварщик с автовышки [39] выполняет с использованием газа срезку сварных швов между закладными деталями демонтируемой плиты покрытия и ригеля.

Монтажники М1 и М2 находясь на демонтируемой плите покрытия, и стропальщик С1 находящийся в корзине автовышки, выполняют строповку плиты в соответствии со схемой. Универсальные стропы СКК-2,0 пропускаются вокруг продольных ребер плиты сквозь пробитые отверстия в плитах и швах между плитами, затем один конец стропа пропускается через вторую петлю стропа, затягивается удавкой и одевается на четырехветвевой строп крана. [39]

Выполнив строповку, стропальщик С1 спускается с автовышки и вместе со стропальщиком С2 готовят место для приема плиты на площадке для складирования демонтированных плит. Стропальщики С1 и С2 принимают демонтированную плиту на площадке для складирования и укладывают в штабель на деревянные подкладки. Затем производят расстроповку плиты.

Разборка кирпичной кладки на цементном и цементно-известковом растворах требует больших усилий. При этом кирпич и раствор разламываются в виде больших глыб и отделить кирпич от раствора сложно. В данном случае при разборке следует применять эксковатор «NOBAS» UB1236. В зависимости от прочности кладки, толщины стены и применяемого инструмента разборку

На период производства работ опасную зону ограждают и закрывают доступ посторонним лицам. Если работы по разборке ведут в затемненных или совсем не имеющих дневного освещения частях здания, то должно быть устроено временное освещение рабочих мест с нормой освещенности не менее 25 лк. [39]

### **Двери, окна**

Оконные рамы с остеклением снимаются из коробок и переносятся на площадку (помещение) временного хранения, где над контейнером производят отделение стекла.

Двери снимаются с петель и переносятся на площадку (помещение) временного хранения. Туда же переносятся снятые оконные и дверные коробки. Для производства работ по разборке оконных и дверных заполнений предусматривается звено в составе двух человек. [39]

## **6.2 Техника безопасности строительной площадки**

На строительной площадке торгового центра организованы следующие мероприятия по технике безопасности:

У въезда на строительную площадку установлена схема внутрипостроечных дорог и проездов с указанием мест складирования материалов и конструкций, мест разворота транспортных средств и объектов пожарного водоснабжения. Строительная площадка освещена по периметру искусственным освещением в темное время суток. [35]

Площадка ограждена забором высотой 2м, ограждения не имеет проемов, кроме ворот, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после окончания рабочего дня. [35]

Входы в здания защищены сверху защитными козырьками шириной 2м

Колодцы, шурфы и другие выемки закрыты крышками ограждены. В темное время суток ограждения освещены электрическими сигнальными лампочками. [35]

Для рабочих строителей предусмотрены помещения для обогрева. На площадке рабочие места работников обеспечены питьевой водой, отведены места для курения. [35]

Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях, ограждены защитными или страховочными ограждениями, а при расстоянии более 2 м - сигнальными ограждениями. [35]

Для прохода к рабочим местам строителей выполнены следующие требования: лестницы или скобы, применяемые для подъема или спуска работников на рабочие места, расположенные на высоте более 5 м, оборудованы устройствами для закрепления фала предохранительного пояса.

Материалы, изделия, конструкции и оборудование при складировании на строительной площадке защищено от поверхностных вод, и уложено следующим образом:

кирпич в пакетах на поддонах - в два яруса,

пиломатериалы - в штабель, высота которого при рядовой укладке составляет не более половины ширины штабеля,

мелкосортный металл - в стеллаж высотой 1,5 м;

крупногабаритное и тяжеловесное оборудование и его части - в один ярус на подкладках;

стекло в ящиках и рулонные материалы - вертикально в 1 ряд на подкладках;

черные прокатные металлы (листовая сталь, швеллеры, двутавровые балки, сортовая сталь) - в штабель высотой 1,5 м на подкладках и с прокладками; [35]

Между штабелями на складах предусмотрены проходы шириной 1 м и проезды шириной 5 м. [36]

Противопожарное оборудование содержится в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию свободны и обозначены соответствующими знаками.

На рабочих местах, где применяются или приготавливаются клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. [36]

Рабочие места, опасные во взрыво или пожарном отношении, укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

Уборка рабочих мест должна производиться в сроки, определенные приказом по организации в конце рабочей смены. [36]

Помещения, в которых проводятся работы с пылевидными материалами, а также рабочие места у машин для дробления, размола и просеивания этих материалов оборудованы вентиляционными системами. [36]

### **6.3 Техника безопасности кровельных работ**

При производстве кровельных работ место работы ограждают временными прочными ограждениями высотой в 1 м с бортовыми досками высотой не менее 15 см. При работах на краях крыш кровельщик должен быть в нескользящей обуви и в предохранительном поясе. При проведении работ на мокрых крышах следует обязательно применять переносные стремянки с нашитыми планками. [36]

При гололеде, густом тумане, ветре свыше 6 баллов, ливневом дожде или сильном снегопаде ведение кровельных работ не разрешается [36].

### **6.4 Противопожарные мероприятия торгового комплекса**

К проектируемому торговому комплексу выполнено устройство бес тупиковых пожарных проездов и подъездных путей для пожарной техники, совмещённых с функциональными проездами и подъездами. Подъезд пожарных автомобилей к зданию обеспечен с существующей квартальной и общегородской улично-дорожной сети с двух его продольных сторон вдоль всего здания. Один из проездов расположен со стороны парковки при главном фасаде здания, а другой – со стороны внутреннего двора. Ширина проездов для пожарной техники принята в соответствии с высотой



реконструируемого здания согласно п.8.6 [37] - 4,2 м. В общую ширину противопожарного проезда у центрального входа в здание согласно п. 8.7 [37] включен тротуар, примыкающий к проезду. Расстояние от внутреннего края проезда до стены здания в соответствии с п. 8.8 [37] принято в пределах 5–8 м.

## **6.5 Описание и обоснование проектных решения по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара**

Проектные решения по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара направлены [37]:

- на своевременную и беспрепятственную эвакуацию людей;
- спасение людей, которые могут подвергнуться воздействию опасных факторов пожара;
- защиту людей на путях эвакуации от воздействия опасных факторов пожара.

Объёмно-планировочные и конструктивные решения.

Эвакуационные пути и выходы проектируемого объекта защиты выполнены в соответствии с требованиями статей 53, 89 Федерального закона № 123-ФЗ от 22.07.2008 г. положениями [37] и другими действующими нормами и правилами.

Реконструируемое здание торгового комплекса в соответствии с подразделами 4.2,7.1, 7.2 [37], обеспечено достаточным числом эвакуационных выходов с каждого этажа. Первый этаж имеет 6 общих эвакуационных выходов из здания непосредственно наружу (в том числе 4 выхода из лестничных клеток) и 9 эвакуационных выходов из отдельных помещений и их групп. Второй и третий этажи имеют по 4 эвакуационных выхода с этажа, представленных выходами на лестничные клетки. Выходы с этажей располагаются по этажам здания рассредоточено.

При определении числа эвакуационных выходов из помещений и их размещение в плане также выполнены соответствующие нормативные требования. Эвакуационные пути в пределах помещений здания обеспечивают безопасную эвакуацию людей через эвакуационные выходы из помещений. Габаритные размеры в свету эвакуационных выходов в здании соответствуют требованиям 4.2 [37].

На проектируемом объекте перед всеми наружными дверьми, служащими эвакуационными выходами, имеются входные горизонтальные площадки п. 7.1.3 [37].

Для выделения общих путей эвакуации в посетительской зоне здания широко применены противопожарные витражные перегородки секционного типа ПСКП-ЕІW 15 (K0, ЕІW 15) по ТУ5271-008-36421094-2016 «Перегородки противопожарные светопрозрачные из алюминиевого профиля ЕІW 15».

Отделка общих путей эвакуации принята в соответствии с требованиями п. 4.3.2 [37].

- окраска влагостойкими вододисперсионными составами типа ВД-АК (КМ1, Г1, В1, Д1, Т1, РП1) по негорючим основаниям - для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в общих коридорах, холлах, вестибюле, лестничных клетках;

- мозаично-бетонное покрытие (КМ0, НГ) - для покрытий пола в общих коридорах, холлах, вестибюле, лестничных клетках.

В систему вертикальных путей эвакуации из здания дополнительно к двум существующим лестничным клеткам типа Л1 (обычные лестничные клетки с естественным освещением через проёмы в наружных стенах) введены ещё две лестничные клетки данного типа с более крупными размерными характеристиками. Таким образом, для эвакуации из здания предусмотрено четыре лестничных клетки: три общих, расположенных рассредоточено в разных пожарных отсеках здания, и одна служебная.

Две существующие лестничные клетки имеют в целом идентичную планировку и геометрические размеры размещаемых в них лестниц. Лестница в осях 14-15 и Г-Д входит в посетительскую зону здания, а лестница в осях 1-2 и Г-Д является служебной. Ширина лестничных маршей в существующих лестничных клетках составляет 1,35 м. Новые лестничные клетки имеют также одинаковые планировочные и конструктивные решения. Ширина лестничных маршей в них составляет 2,6 м. Поэтажно на эти лестницы ведут по два смежных дверных проёма шириной в свету 1,3 м каждый, обеспечивая общую ширину 2,6 м эвакуационного выхода на марш лестничной клетки.

На реконструируемом объекте в его центральной части применена лестница 2-го типа (внутренняя открытая), ведущая из вестибюля до 3 этажа. Данная лестница, имеющая ширину лестничного марша 4,5 м, не является эвакуационной и предназначена в качестве центральной лестницы для сообщения между этажами в торговой зоне здания.

## **7 Оценка воздействия на окружающую среду**

### **7.1 Общие положения**

Целью проведения оценки воздействия на окружающую среду в данном разделе бакалаврской работы является предотвращение или смягчения воздействия от строительства на окружающую среду, проверка соответствия требованиям охраны окружающей среды, экологической безопасности и рационального использования природных ресурсов.

На сегодняшний день одним из главных антропогенных факторов, влияющих на окружающую среду, является строительство и реконструкция объектов. Воздействие на окружающую среду происходит во время производства работ, производства и использования стройматериалов, водных и иных ресурсах, также и при эксплуатации уже готовых объектов.

Торговые центры, от начала строительства и на этапе функционирования являются «генераторами» огромного количества различных отходов: строительный мусор, транспортная и потребительская упаковки, пищевые отходы, одноразовая посуда и т.д. Так же торговые центры потребляют значительное количество энергии в процессе эксплуатации зданий. В первую очередь энергия используется для обогрева, охлаждения, вентиляции и освещения помещений, а также для работы механического оборудования, обеспечивающего вертикальное перемещение и функционирование систем безопасности, которые являются необходимыми. При разработке задания, архитектор и команда проектировщиков должны рассмотреть пути к сокращению энергопотребления при эксплуатации здания.

### **7.2 Общие сведения о проектируемом объекте**

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

Данный проект представляет собой проект реконструкции здания бывшего производственного цеха Минусинской перчаточной фабрики с изменением его функционального назначения в торговый комплекс.

Реконструируемое производственное здание под Торговый комплекс «Минусинский», расположено в юго-западной промышленно-торговой части г. Минусинска. С юго-восточной стороны здание отделено от проезжей части ул. Ботаническая полосой озеленения шириной около 73 м. Торговый комплекс представляет собой 3-этажное здание в котором располагаются торговые магазины и офисы для торговли.

Земельный участок отведён под реконструкцию объекта "Торговый комплекс". Площадь земельного участка 1.4209 га.



Рисунок 7.1 - Ситуационные планы, схемы размещения объекта

На данной территории расположен объект капитального строительства - 3-х этажное здание бывшей перчаточной фабрики. На участке имеются зелёные насаждения в виде кустарников деревьев.

Сейсмичность района строительства, согласно [17] «Строительство в сейсмических районах» 7 баллов.

Согласно принятым проектным решениям сохраняется этажность здания, производится замена конструкции кровли с плоской на многоскатную по стропильной конструкции, в подкровельном пространстве формируется помещение холодного чердака, осуществляется трансформация планировочной структуры и облика фасадов. После реконструкции незначительно изменится в плане за счет пристройки к его корпусу со стороны главного входа витражной группы с входным элементом в 1 этажа, а также увеличения кровельного компонента.

Каркас включает в себя железобетонные колонны сечением 600x400мм, установленные с шагом 6x9 м, привязка колонн нулевая. Колонны входной группы стальные двутаврового сечения с параллельными гранями полок, постоянного сечения по высоте 30К1.

Конструкция кровли – деревянная стропильная. Тип применяемого покрытия – Оцинкованный профлист МП-С44x1000 t = 0,7мм

Наружные стены здания:

- толщиной 420 (10+400+10) мм из блоков СИБИТ

- толщиной 440 (30+380+30) мм из кирпичной кладки ( $t = 380$  мм) с двухсторонним штукатурным слоем.

- толщиной 310 (30+250+30) мм из кирпичной кладки ( $t = 250$  мм) с двухсторонним штукатурным слоем;

Перегородки

- толщиной 180 (30+120+30) мм из кирпичной кладки ( $t = 120$  мм) с двухсторонним штукатурным слоем

- каркасно-обшивная КНАУФ С 112 толщиной 150 мм на одинарном металлическом каркасе с двухслойными обшивками из КНАУФ-листов с минераловатным заполнением (KNAUF INSULATION,  $t = 50$  мм

- витражные с двойным остеклением различной толщины и воздушной прослойки между ними

Перекрытия – монолитные и сборные железобетонные

Фундаменты буронабивной свай диаметром 0,5 м, шаг свай  $L = 3$  м

### **7.2.2 Климат и фоновое загрязнение воздуха**

Район Красноярского края согласно классификации [2] «Строительная климатология», относится к первой климатической зоне и климатическому подрайону «В», климатического района 1. Климат территории резко континентальный с холодной малоснежной зимой и жарким летом.

Абсолютная амплитуда температур (от самой низкой до самой высокой) составляет  $92^{\circ}\text{C}$ , средняя годовая температура  $-0,5^{\circ}\text{C}$ . Абсолютная минимальная температура воздуха составляет  $-52,2^{\circ}\text{C}$ , максимальная  $+38,9^{\circ}\text{C}$ .

Зима господствует пять месяцев, с начала ноября по начало апреля. Резко выраженный антициклональный тип погоды, в зимние месяцы приводит к интенсивному выхолаживанию приземного слоя воздуха.

Продолжительность отопительного сезона - 7,5 месяцев, с начала третьей декады сентября по начало мая.

Для весны характерен приход в начале апреля с повышением температуры воздуха. Так продолжается около 40 дней. Затоки холодного воздуха и последующее его выхолаживание в приземном слое обуславливают частые ночные заморозки, которые бывают здесь до конца мая. Весной дневные температуры могут повышаться до  $26^{\circ}\text{C}$  - в апреле и до  $36^{\circ}\text{C}$  - в мае. Лето длится около 4 месяцев.

Продолжительность безморозного периода составляет около 3,5 - 4 месяца. В середине сентября приходит осень. Наряду с общим ухудшением погоды для осени характерны возвраты теплой, сухой и солнечной погоды. 20 Максимальные температуры при этом поднимаются до  $25-30^{\circ}\text{C}$ . Самый холодный месяц – январь, его средняя температура на большей части территории от  $-17,6$  до  $-20,4^{\circ}\text{C}$  (табл. 2.2.1).

Максимальное количество осадков выпадает в теплое время года. Зимы малоснежные, что обуславливает глубину промерзания грунта до 2,9 м.

Основное направление ветров юго-западное.

Территория площадки строительства по климатическому районированию для строительства отнесена к району I, подрайону IB [1]; расчетная зимняя температура наружного воздуха -44°С [1]; нормативное давление ветра – 0,38 кПа; вес снегового покрова -  $p = 1,2$  кПа [1]; сейсмичность данного участка 7 баллов.

Таблица 7.1 - Основные климатические характеристики

Характеристики	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Сред, месячная и годовая темп-ра воздуха, С	-25,5	-18,5	-8,5	2,9	10,5	17,3	19,5	16,4	9,9	1,6	-9,5	-17,9	-0,3
Средняя месячная и годовая сумма осадков, мм	6	6	6	11	36	54	64	57	41	24	11	11	327
Среднее число дней с туманом	4	4	1	0,3	0,3	0,4	0,9	1	2	1	3	5	23
Сред, месячн. и годовая относит. влажн. воздуха, %	78	78	73	61	56	64	70	72	74	72	75	78	72
Средняя месячн. и годовая скорость ветра, м/с	2,0	2,3	2,9	3,9	4,1	3,2	2,4	2,4	2,6	3,5	3,3	2,5	2,9
Преобладающее направление ветра, румб.	ЮЗ												
Вероятность скорости ветра по градациям	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9	10-11	12-13	14-15	16-17	18-20	21-24	25-28	29-34
(В % от общего числа повторяемость направлений случаев)	48,6	22,7	13,2	6,6	4,0	2,0	1,6	0,5	0,6	0,2	0,02	0,01	0,01
Повторяемость ветра и штилей	С 20	СВ 15	В 6	ЮВ 8	Ю 14	ЮЗ 20	З 10	СЗ 7					

### 7.2.3 Геологическое строение и гидрогеологические условия

см. раздел 3 «Основания и фундаменты».

### 7.3 Оценка воздействия на окружающую среду

#### 7.3.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух

Основными значимыми возможными факторами загрязнения атмосферного воздуха при строительстве объекта являются, выбросы при работе строительной техники, производстве сварочных работ и окрасочных работ.

При организации работ на площадке строительства будет использоваться традиционная строительная техника и автотранспорт: экскаватор-бульдозер, грузовой автомобиль, автокран и т.п. Одновременно на стройплощадке работает не более 1 единицы строительной техники и 1 единицы автомобильной техники.

Источниками выделения загрязняющих веществ от рассматриваемого

проектируемого объекта на рассматриваемой площадке в период строительства являются:

- работа строительных машин и механизмов с двигателями внутреннего сгорания;

- места производства ручных э/сварочных работ;

- выбросы от окрасочных работ.

Выбросами пыли (взвешенных веществ) предлагается пренебречь, так как предусматриваются пылеподавляющие мероприятия.

### 7.3.2 Расчет выбросов от сварочных работ

Расчет выбросов загрязняющих веществ произведен согласно:

1. Методика расчёта выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей). НИИ АТМОСФЕРА, Санкт-Петербург, 1997 год. Утверждена приказом Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды от 14.04.1997 г. № 158. [41]

2. «Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Дополненное и переработанное)», НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2012 год. [42]

Расчет выбросов при сварочных работах:

Выбрасываемые вещества – марганец и его соединения, оксиды железа.

Расчет валового выброса загрязняющих веществ производится по формуле:

$$M_i^c = g_i^c \cdot B \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (7.1)$$

где  $g_i^c$  - удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, г/кг расходуемых сварочных материалов;

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

Максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$G_i^c = \frac{g_i^c \cdot b}{t \cdot 3600}, \text{ г/с} \quad (7.2)$$

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

$t$  - "чистое" время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня, час.

$$M_{\text{марг}} = 1,73 \cdot 60 \cdot 10^{-6} = 0,0001038 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{оксжел}} = 14,97 \cdot 60 \cdot 10^{-6} = 0,0008982 \text{ т/год}$$

$$G_{\text{марг}} = 1,73 \cdot 1,5 / 2 \cdot 3600 = 0,00036 \text{ г/с}$$

$$G_{\text{оксжел}} = 14,97 \cdot 1,5 / 2 \cdot 3600 = 0,0031 \text{ г/с}$$

Таблица 5.2 - Результаты расчетов валового и максимального разового выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от сварочных работ

Загрязняющее вещество	ПДК мг/м <sup>3</sup>	Максимально разовый выброс вредных веществ (G), г/с	Валовый выброс вредных веществ (M), т/год
Марганец	0.01	0,00036	0,0001038
Оксид железа	0,04	0,0031	0,0008982

### 7.3.3 Расчёт выбросов от лакокрасочных работ

Расчет выделений загрязняющих веществ от лакокрасочных материалов (ЛКМ) выполнен в соответствии с «Методикой расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (на основе удельных показателей) [43].

#### Расчет выбросов загрязняющих веществ при лакокрасочных работах при строительстве:

При окраске используется эмаль ПФ-115 в количестве 0,300 т.

При нанесении лакокрасочных материалов количество загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу, рассчитывается по следующим формулам формуле:

Определим валовый выброс аэрозоля эмали:

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

где  $m$  – количество израсходованной краски в год, кг;  $m=300$  кг;

$f_1$  – количество неиспаряющейся части краски – доли сухой части краски, %; для ПФ-115  $f_1=55$  %;

$g_k$  - доля краски, потерянной в виде аэрозоля при различных способах нанесения краски, %; принимаем, при безвоздушном способе нанесения краски  $g_k=2,5$ %;

$$M_k = 300 * 55 * 2,5 * 10^{-7} = 0,004125 \text{ тонн} = 4,125 \text{ кг}$$

Валовый выброс паров растворителей при окраске и сушке рассчитывается по формуле:

$$M_p^i = (m_1 * f_{rip} + m * f_2 * f_{rik} * 10^{-2}) * 10^{-5}, \text{ тонн}$$

где  $m_1$  – количество растворителей, израсходованных за год, кг; для ПФ-115 доля уайт-спирита и ксилола составляет 45% (22,5%+22,5%); при строительстве используется доведенная до рабочей вязкости эмаль, поэтому  $m_1=0$ ;

$f_{rip}$  – количество различных летучих загрязняющих веществ в растворителях, % - в уайт-спирите и ксилоле равно 100 %;

$m$  - количество израсходованной краски в год, кг;  $m=300$  кг;

$f_2$  - количество испаряющейся части краски, % -  $f_2=45$ %;

$f_{rik}$  – количество различных летучих загрязняющих веществ, входящих в состав краски, %:



$$f_{\text{Рксилол}} = 50 \%$$

$$f_{\text{Руайт-спирит}} = 50 \%$$

$$M_{\text{рксилол}} = (300 * 45 * 50 * 10^{-2}) * 10^{-5} = 0,0675 \text{ тонн} = 67,5 \text{ кг}$$

$$M_{\text{руайт-спирит}} = (300 * 45 * 50 * 10^{-2}) * 10^{-5} = 0,0675 \text{ тонн} = 67,5 \text{ кг}$$

Максимально разовые выбросы:

Максимально разовое количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, определяется по формуле:

$$G_{\text{ок}}^i = P^i * 10^3 / 3600 * n * t, \text{ г/с}$$

где  $P^i$  – валовый выброс аэрозоля краски и отдельных компонентов растворителей за месяц, выделившихся при окраске и сушке, кг;

$n$  – число дней работ проведения окрасочных работ;  $n=90$ ;

$t$  – число рабочих часов в день, час;  $t=8$

$$G_{\text{ок}}^{\text{аэрозоль краски}} = 4,125/12 * 10^3 / 90 * 8 * 3600 = 0,000133 \text{ г/с}$$

$$G_{\text{ок}}^{\text{ксилол}} = 67,5/12 * 10^3 / 90 * 8 * 3600 = 0,00217 \text{ г/с}$$

$$G_{\text{ок}}^{\text{уайт-спирит}} = 67,5/12 * 10^3 / 90 * 8 * 3600 = 0,00217 \text{ г/с}$$

Таблица 7.3 - Результаты расчетов валового и максимального разового выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от ЛКМ

Загрязняющее вещество	Максимально разовый выброс вредных веществ (G), г/с	Валовый выброс вредных веществ (M), т/год	ПДК мг/м <sup>3</sup>
Оксид углерода	0,0550	0,1538	5,00
Керосин	0,0154	0,0356	1,2
Диоксид азота	0,0539	0,1089	0,085
Оксид азота	0,0381	0,0770	0,4
Сажа	0,0111	0,0215	0,15
Сера диоксид	0,0066	0,0131	0,5
Марганец и его соединения	0,00036	0,0001038	0,01
Оксид железа	0,0031	0,0008982	0,04
Взвешенные вещества (аэрозоль краски)	0,000133	0,004125	0,5
Ксилол	0,00217	0,0675	0,2
Уайт-спирит	0,00217	0,0675	1,0
Всего:	0,188033	0,550027	

### 7.3.4 Расчет выбросов от автотранспорта

Расчет выбросов от автотранспорта выполнен в соответствии с «Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом) [42].

Выброс  $i$ -го вещества одним автомобилем  $k$ -й группы в день при

выезде с территории или помещения стоянки и возврате  $M_{ik}$  рассчитывается по формулам:

$$M_{1ik} = m_{прік} \cdot t_{пр} + m_{Lік} \cdot L_1 + m_{ххік} \cdot t_{хх1}, \Gamma \quad (7.3)$$

$$M_{2ік} = m_{Lік} \cdot L_2 + m_{ххік} \cdot t_{хх2}, \Gamma \quad (7.4)$$

где  $m_{прік}$  - удельный выброс  $i$ -го вещества при прогреве двигателя автомобиля  $k$ -й группы, г/мин;

$m_{Lік}$  - пробеговый выброс  $i$ -го вещества автомобилем  $k$ -й группы, г/км;

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

$t_{пр}$  - время прогрева двигателя, мин – 1 мин (так как время стоянки менее 1 часа и длительный прогрев не требуется);

$L_1, L_2$  - пробег автомобиля по территории, км – 0,04;

$t_{хх1}, t_{хх2}$  - время работы двигателя на холостом ходу при выезде (въезде) на территорию – 1 мин.

Валовой выброс  $i$ -го вещества автомобилями рассчитывается отдельно для каждого периода по формуле:

$$M_i^j = \sum_{k=1}^k \alpha_v (M_{1ік} + M_{2ік}) N_k D_p 10^{-6}, \text{ т/ГОД}$$

где  $\alpha_v$  - коэффициент выпуска (выезда) – 1.

$N_k$  - количество автомобилей  $k$ -й группы на территории за расчетный период 2 шт;

$D_p$  - количество дней работы в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном);

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

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^k (m_{прік} t_{пр} + m_{Lік} L_1 + m_{ххік} t_{хх1}) N'_k}{3600}, \text{ г/с}$$

где  $N'_k$  - наибольшее количество автомобилей, выезжающих со территории в течение 1 часа – 1 шт.

Таблица 7.4 - Результаты расчетов выбросов от автотранспорта

Выбросы от работы грузовых автомобилей																
Наименование загрязняющего вещества	mn	тпр	mlik	L1	mxxik	txx1	L2	txx2	M1ik	M2ik	ав	Dp	Nк	N'к	Mi	Gi
	г/мин	мин	г/км	км	г/мин	мин	км	мин	т	т		дней	шт	шт	тонн	г/с
автомобили произведенные в СНГ с дизельными двигателями грузоподъемностью 8-16 тонн																
Теплый период																
Оксид углерода	3	1	6,1	0,05	2,9	1	0,05	1	6,205	3,205	1,00	111	2	1	0,002089	0,001724
Керосин	0,4	1	1	0,05	0,45	1	0,05	1	0,900	0,500	1,00	111	2	1	0,000311	0,000250
Диоксид азота	1	1	4	0,05	1	1	0,05	1	2,200	1,200	1,00	111	2	1	0,000755	0,000611
Сажа	0,04	1	0,3	0,05	0,04	1	0,05	1	0,095	0,055	1,00	111	2	1	0,000033	0,000026
Сера диоксид	0,113	1	0,54	0,05	0,1	1	0,05	1	0,240	0,127	1,00	111	2	1	0,000081	0,000067
Переходный период																
Оксид углерода	7,38	1	6,66	0,05	2,9	1	0,05	1	10,613	3,233	1,00	43	2	1	0,001191	0,002948
Керосин	0,99	1	1,08	0,05	0,45	1	0,05	1	1,494	0,504	1,00	43	2	1	0,000172	0,000415
Диоксид азота	2	1	4	0,05	1	1	0,05	1	3,200	1,200	1,00	43	2	1	0,000378	0,000889
Сажа	0,144	1	0,36	0,05	0,04	1	0,05	1	0,202	0,058	1,00	43	2	1	0,000022	0,000056
Сера диоксид	0,122	1	0,6	0,05	0,1	1	0,05	1	0,252	0,130	1,00	43	2	1	0,000033	0,000070
Холодный период																
Оксид углерода	8,2	1	7,4	0,05	2,9	1	0,05	1	11,470	3,270	1,00	106	2	1	0,003125	0,003186
Керосин	1,1	1	1,2	0,05	0,45	1	0,05	1	1,610	0,510	1,00	106	2	1	0,000449	0,000447
Диоксид азота	2	1	4	0,05	1	1	0,05	1	3,200	1,200	1,00	106	2	1	0,000933	0,000889
Сажа	0,16	1	0,4	0,05	0,04	1	0,05	1	0,220	0,060	1,00	106	2	1	0,000059	0,000061
Сера диоксид	0,136	1	0,67	0,05	0,1	1	0,05	1	0,270	0,134	1,00	106	2	1	0,000085	0,000075

Таблица 7.5 - Результаты расчетов итогового количества выбросов от автотранспорта

Наименование загрязняющего вещества	Валовый выброс вредных веществ (М), т/год	Максимально разовый выброс вредных веществ (G), г/с
Оксид углерода	0,006405	0,003186
Керосин	0,000932	0,000447
Диоксид азота	0,002066	0,000889
Сажа	0,000115	0,000061
Сера диоксид	0,000200	0,000075

Таблица 7.6 - Формулы для трансформации оксидов азота:  $MNO_2 = 0,8 * MNO_x$ ,  $MNO = 0,65 * (1-0,13) * MNO_x$  с учетом трансформации оксидов азота выбросы, следующие:

Всего выбросов:	Максимально разовый выброс вредных веществ (G), г/с	Валовый выброс вредных веществ (М), т/год
Оксид углерода	0,003186	0,006405
Керосин	0,000447	0,000932
Диоксид азота	0,000711	0,001653
Оксид азота	0,000503	0,001168
Сажа	0,000061	0,000115
Сера диоксид	0,000075	0,000200

### Расчет выбросов от работы строительной техники.

Расчёт максимальных разовых выбросов осуществляется по формуле:

$$G_i = \sum_{k=1}^k (M_{дв\text{ик}} \cdot t_{дв} + 1,3M_{дв\text{ик}} \cdot t_{нагр.} + M_{хх\text{ик}} \cdot t_{хх}) \cdot N_k / 1800, \text{ г/с}$$

где  $M_{дв\text{ик}}$  и  $M_{хх\text{ик}}$  - удельные выбросы загрязняющих веществ дорожными машинами, соответственно, при движении без нагрузки и при работе на холостом ходу (табл.2.3 и 2.4 в [1]);

$1,3M_{дв\text{ик}}$  - удельный выброс загрязняющих веществ при движении под нагрузкой, рассчитанный исходя из того, что при увеличении нагрузки увеличивается расход топлива;

$N_k$  - наибольшее количество дорожных машин каждого k-того вида, работающих одновременно в течение 30-ти минут;

k - количество учитываемых видов дорожно-строительных машин.

Валовой выброс рассчитывается для каждого периода года по каждому виду ДМ по формуле:

$$M_i = \left[ \sum_{k=1}^k (M'_{\text{ик}} + M''_{\text{ик}}) + \sum_{k=1}^k (M_{дв\text{ик}} \cdot t'_{дв} + 1,3M_{дв\text{ик}} \cdot t'_{нагр.} + M_{хх\text{ик}} \cdot t'_{хх}) \cdot 10^{-6} \right] \cdot D_{\phi}, \text{ т}$$

где  $M'_{\text{ик}}$  и  $M''_{\text{ик}}$  - выбросы при въезде и выезде с территории

площадки (стоянки в пределах стройплощадки), формулы 2.1 и 2.2 методики [1];

$t'_{дв}$  - суммарное время движения без нагрузки всей техники данного типа в течение рабочего дня, мин.;

$t'_{нагр}$  - суммарное время движения с нагрузкой всей техники данного типа в течение рабочего дня, мин.;

$t'_{хх}$  - суммарное время холостого хода для всей техники данного типа, в течение рабочего дня, мин.;

$D_{\phi}$  - суммарное количество дней работы ДМ данного типа в расчетный период года.

Выброс  $i$ -го вещества одной машины  $k$ -й группы в день при выезде с территории предприятия  $M'_{ik}$  и возврате  $M''_{ik}$  рассчитывается по формулам:

$$M'_{ik} = (m_{nik} * t_n + m_{npik} * t_{np} + m_{gbik} * t_{gb1} + m_{ххik} * t_{хх1}), \text{ Г} \quad (7.1.)$$

$$M''_{ik} = (m_{gbik} * t_{gb2} + m_{ххik} * t_{хх2}), \text{ Г} \quad (7.2.)$$

где  $m_{nik}$  - удельный выброс  $i$ -го вещества пусковым двигателем, г/мин, не учитываем, так как не используются пусковые двигатели;

$m_{npik}$  - удельный выброс  $i$ -го вещества при прогреве двигателя машины  $k$ -й группы, г/мин;

$m_{gbik}$  - удельный выброс  $i$ -го вещества при движении машины  $k$ -й группы по территории с условно постоянной скоростью, г/мин;

$m_{ххik}$  - удельный выброс  $i$ -го компонента при работе двигателя на холостом ходу, г/мин;

$t_n$ ,  $t_{np}$  - время работы пускового двигателя (не используем) и прогрева двигателя, мин, принимаем 2 для теплого, 6 переходного периода, для холодного периода  $t_{np}$  12 мин;

$t_{gb1}$ ,  $t_{gb2}$  - время движения машины по территории при выезде и возврате, мин, принимаем 0,1 мин;

$t_{хх1}$ ,  $t_{хх2}$  - время работы двигателя на холостом ходу при выезде и возврате = 1 мин.

Таблица 7.7 - Результаты расчетов выбросов от работы строительной техники

<b>Расчет валовых выбросов</b>														
Наименование загрязняющего вещества	mnpik	тпр	mgbi k	tgb1	mxxik	txx1	tgb2	txx2	M'ik	M''ik	Dp	Nk	Dф	Mi
	г/мин	мин	г/мин	мин	г/мин	мин	мин	мин	т	т	дней	шт	дней	т
(категория 36-60 Квт)														
Теплый период														
Оксид углерода	1,4	2	0,77	0,1	1,44	1	0,1	1	4,317	1,517	111	2	222	0,00783
Керосин	0,18	2	0,26	0,1	0,18	1	0,1	1	0,566	0,206	111	2	222	0,00204
Диоксид азота	0,29	2	1,49	0,1	0,29	1	0,1	1	1,019	0,439	111	2	222	0,01021
Сажа	0,04	2	0,17	0,1	0,04	1	0,1	1	0,137	0,057	111	2	222	0,00118
Сера диоксид	0,058	2	0,12	0,1	0,058	1	0,1	1	0,186	0,070	111	2	222	0,00089
Переходный период														
Оксид углерода	2,52	6	0,846	0,1	1,44	1	0,1	1	16,645	1,525	43	2	86	0,00428
Керосин	0,423	6	0,279	0,1	0,18	1	0,1	1	2,746	0,208	43	2	86	0,00102
Диоксид азота	0,44	6	1,49	0,1	0,29	1	0,1	1	3,079	0,439	43	2	86	0,00413
Сажа	0,216	6	0,225	0,1	0,04	1	0,1	1	1,359	0,063	43	2	86	0,00070
Сера диоксид	0,065	6	0,135	0,1	0,058	1	0,1	1	0,460	0,072	43	2	86	0,00041
Холодный период														
Оксид углерода	2,8	12	0,94	0,1	1,44	1	0,1	1	35,134	1,534	106	2	212	0,01506
Керосин	0,47	12	0,31	0,1	0,18	1	0,1	1	5,851	0,211	106	2	212	0,00338
Диоксид азота	0,44	12	1,49	0,1	0,29	1	0,1	1	5,719	0,439	106	2	212	0,01074
Сажа	0,24	12	0,25	0,1	0,04	1	0,1	1	2,945	0,065	106	2	212	0,00221
Сера диоксид	0,072	12	0,15	0,1	0,058	1	0,1	1	0,937	0,073	106	2	212	0,00119
(категория 61-100 Квт)														
Теплый период														
Оксид углерода	2,4	2	1,29	0,1	2,4	1	0,1	1	7,329	2,529	111	2	222	0,01313
Керосин	0,3	2	0,43	0,1	0,3	1	0,1	1	0,943	0,343	111	2	222	0,00338
Диоксид азота	0,48	2	2,47	0,1	0,48	1	0,1	1	1,687	0,727	111	2	222	0,01692
Сажа	0,06	2	0,27	0,1	0,06	1	0,1	1	0,207	0,087	111	2	222	0,00186
Сера диоксид	0,097	2	0,19	0,1	0,097	1	0,1	1	0,310	0,116	111	2	222	0,00142
Переходный период														
Оксид углерода	4,32	6	1,413	0,1	2,4	1	0,1	1	28,461	2,541	43	2	86	0,00721

Керосин	0,702	6	0,45 9	0,1	0,3	1	0,1	1	4,558	0,346	43	2	86	0,00 169
Диоксид азота	0,72	6	2,47	0,1	0,48	1	0,1	1	5,047	0,727	43	2	86	0,00 684
Сажа	0,324	6	0,36 9	0,1	0,06	1	0,1	1	2,041	0,097	43	2	86	0,00 113
Сера диоксид	0,108	6	0,20 7	0,1	0,09 7	1	0,1	1	0,766	0,118	43	2	86	0,00 063
Холодный период														
Оксид углерода	4,8	12	1,57	0,1	2,4	1	0,1	1	60,15 7	2,557	106	2	212	0,02 546
Керосин	0,78	12	0,51	0,1	0,3	1	0,1	1	9,711	0,351	106	2	212	0,00 558
Диоксид азота	0,72	12	2,47	0,1	0,48	1	0,1	1	9,367	0,727	106	2	212	0,01 778
Сажа	0,36	12	0,41	0,1	0,06	1	0,1	1	4,421	0,101	106	2	212	0,00 353
Сера диоксид	0,12	12	0,23	0,1	0,09 7	1	0,1	1	1,560	0,120	106	2	212	0,00 187
(категория 101-160 Квт)														
Теплый период														
Оксид углерода	3,9	2	2,09	0,1	3,91	1	0,1	1	11,91 9	4,119	111	2	222	0,02 131
Керосин	0,49	2	0,71	0,1	0,49	1	0,1	1	1,541	0,561	111	2	222	0,00 557
Диоксид азота	0,78	2	4,01	0,1	0,78	1	0,1	1	2,741	1,181	111	2	222	0,02 746
Сажа	0,1	2	0,45	0,1	0,1	1	0,1	1	0,345	0,145	111	2	222	0,00 311
Сера диоксид	0,16	2	0,31	0,1	0,16	1	0,1	1	0,511	0,191	111	2	222	0,00 232
Переходный период														
Оксид углерода	7,02	6	2,29 5	0,1	3,91	1	0,1	1	46,26 0	4,140	43	2	86	0,01 172
Керосин	1,143	6	0,76 5	0,1	0,49	1	0,1	1	7,425	0,567	43	2	86	0,00 280
Диоксид азота	1,17	6	4,01	0,1	0,78	1	0,1	1	8,201	1,181	43	2	86	0,01 111
Сажа	0,54	6	0,60 3	0,1	0,1	1	0,1	1	3,400	0,160	43	2	86	0,00 185
Сера диоксид	0,18	6	0,34 2	0,1	0,16	1	0,1	1	1,274	0,194	43	2	86	0,00 105
Холодный период														
Оксид углерода	7,8	12	2,55	0,1	3,91	1	0,1	1	97,76 5	4,165	106	2	212	0,04 138
Керосин	1,27	12	0,85	0,1	0,49	1	0,1	1	15,81 5	0,575	106	2	212	0,00 920
Диоксид азота	1,17	12	4,01	0,1	0,78	1	0,1	1	15,22 1	1,181	106	2	212	0,02 887
Сажа	0,6	12	0,67	0,1	0,1	1	0,1	1	7,367	0,167	106	2	212	0,00 581
Сера диоксид	0,2	12	0,38	0,1	0,16	1	0,1	1	2,598	0,198	106	2	212	0,00 309

Таблица 7.8 - Результаты расчетов итогового количества выбросов от работы строительной техники

Всего выбросов:	Валовой выброс рассчитывается для каждого периода года по каждому виду ДМ Мi т
Оксид углерода	0,14738
Керосин	0,03465
Диоксид азота	0,13406
Сажа	0,02138
Сера диоксид	0,01287

Таблица 7.9 - Расчет максимально-разовых выбросов

<b>Расчет максимально-разовых выбросов</b>										
Наименование загрязняющего вещества	Мдбік	тдв	1,3	Мдбік	тнагр	Мххik	txx	N'к	1800	G1
	г/мин	мин		г/мин	мин	г/мин	мин	шт		г/с
(категория 36-60 Квт)										
Теплый период										
Оксид углерода	0,77	12	1,3	0,77	13	1,44	5	1	1800	0,0164
Керосин	0,26	12	1,3	0,26	13	0,18	5	1	1800	0,0047
Диоксид азота	1,49	12	1,3	1,49	13	0,29	5	1	1800	0,0247
Сажа	0,17	12	1,3	0,17	13	0,04	5	1	1800	0,0028
Сера диоксид	0,12	12	1,3	0,12	13	0,058	5	1	1800	0,0021
Переходный период										
Оксид углерода	0,846	12	1,3	0,846	13	1,44	5	1	1800	0,0176
Керосин	0,279	12	1,3	0,279	13	0,18	5	1	1800	0,0050
Диоксид азота	1,49	12	1,3	1,49	13	0,29	5	1	1800	0,0247
Сажа	0,225	12	1,3	0,225	13	0,04	5	1	1800	0,0037
Сера диоксид	0,135	12	1,3	0,135	13	0,058	5	1	1800	0,0023
Холодный период										
Оксид	0,94	12	1,3	0,94	13	1,44	5	1	1800	0,0191



углерода										
Керосин	0,31	12	1,3	0,31	13	0,18	5	1	1800	0,0055
Диоксид азота	1,49	12	1,3	1,49	13	0,29	5	1	1800	0,0247
Сажа	0,25	12	1,3	0,25	13	0,04	5	1	1800	0,0041
Сера диоксид	0,15	12	1,3	0,15	13	0,05 8	5	1	1800	0,0026
(категория 61-100 Квт)										
Теплый период										
Оксид углерода	1,29	12	1,3	1,29	13	2,4	5	1	1800	0,0274
Керосин	0,43	12	1,3	0,43	13	0,3	5	1	1800	0,0077
Диоксид азота	2,47	12	1,3	2,47	13	0,48	5	1	1800	0,0410
Сажа	0,27	12	1,3	0,27	13	0,06	5	1	1800	0,0045
Сера диоксид	0,19	12	1,3	0,19	13	0,09 7	5	1	1800	0,0033
Переходный период										
Оксид углерода	1,413	12	1,3	1,413	13	2,4	5	1	1800	0,0294
Керосин	0,459	12	1,3	0,459	13	0,3	5	1	1800	0,0082
Диоксид азота	2,47	12	1,3	2,47	13	0,48	5	1	1800	0,0410
Сажа	0,369	12	1,3	0,369	13	0,06	5	1	1800	0,0061
Сера диоксид	0,207	12	1,3	0,207	13	0,09 7	5	1	1800	0,0036
Холодный период										
Оксид углерода	1,57	12	1,3	1,57	13	2,4	5	1	1800	0,0319
Керосин	0,51	12	1,3	0,51	13	0,3	5	1	1800	0,0090
Диоксид азота	2,47	12	1,3	2,47	13	0,48	5	1	1800	0,0410
Сажа	0,41	12	1,3	0,41	13	0,06	5	1	1800	0,0067
Сера диоксид	0,23	12	1,3	0,23	13	0,09 7	5	1	1800	0,0040
(категория 101-160 Квт)										
Теплый период										
Оксид углерода	2,09	12	1,3	2,09	13	3,91	5	1	1800	0,0444
Керосин	0,71	12	1,3	0,71	13	0,49	5	1	1800	0,0128
Диоксид азота	4,01	12	1,3	4,01	13	0,78	5	1	1800	0,0665
Сажа	0,45	12	1,3	0,45	13	0,1	5	1	1800	0,0075
Сера	0,31	12	1,3	0,31	13	0,16	5	1	1800	0,0054

диоксид										
Переходный период										
Оксид углерода	2,295	12	1,3	2,295	13	3,91	5	1	1800	0,0477
Керосин	0,765	12	1,3	0,765	13	0,49	5	1	1800	0,0136
Диоксид азота	4,01	12	1,3	4,01	13	0,78	5	1	1800	0,0665
Сажа	0,603	12	1,3	0,603	13	0,1	5	1	1800	0,0100
Сера диоксид	0,342	12	1,3	0,342	13	0,16	5	1	1800	0,0059
Холодный период										
Оксид углерода	2,55	12	1,3	2,55	13	3,91	5	1	1800	0,0518
Керосин	0,85	12	1,3	0,85	13	0,49	5	1	1800	0,0150
Диоксид азота	4,01	12	1,3	4,01	13	0,78	5	1	1800	0,0665
Сажа	0,67	12	1,3	0,67	13	0,1	5	1	1800	0,0110
Сера диоксид	0,38	12	1,3	0,38	13	0,16	5	1	1800	0,0065

Таблица 7.10 - Результаты расчетов итогового количества выбросов от строительного техника

Всего выбросов:	Максимально разовый выброс вредных веществ (G), г/с	Валовый выброс вредных веществ (M), т/год
Оксид углерода	0,0518	0,14738
Керосин	0,0150	0,03465
Диоксид азота	0,0665	0,13406
Сажа	0,0110	0,02138
Сера диоксид	0,0065	0,01287

Таблица 7.11 - Формулы для трансформации оксидов азота:  $MNO_2 = 0,8 * MNO_x$ ,  $MNO = 0,65 * (1-0,13) * MNO_x$

С учетом трансформации оксидов азота выбросы следующие:

Всего выбросов:	Максимально разовый выброс вредных веществ (G), г/с	Валовый выброс вредных веществ (M), т/год
Оксид углерода	0,0518	0,1474
Керосин	0,0150	0,0347
Диоксид азота	0,0532	0,1072
Оксид азота	0,0376	0,0758
Сажа	0,0110	0,0214
Сера диоксид	0,0065	0,0129

Таблица 7.12 - Всего выбросов от автотехники и строительной техники

Всего выбросов:	Максимально разовый выброс вредных веществ (G), г/с	Валовый выброс вредных веществ (M), т/год	ПДК, мг/м <sup>3</sup>
Оксид углерода	0,0550	0,1538	5,0000
Керосин	0,0154	0,0356	1,2000
Диоксид азота	0,0539	0,1089	0,0850
Оксид азота	0,0381	0,0770	0,4000
Сажа	0,0111	0,0215	0,1500
Сера диоксид	0,0066	0,0131	0,5000

### 7.3.5 Расчет выбросов загрязняющих веществ от пыли

Расчет выбросов загрязняющих веществ от пыли выполнен в соответствии с «Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (расчетным методом) [42].

Проектом предусмотрена засыпка пазух в траншеях, группа грунтов – II. Общий объем работ составляет 2440 м<sup>3</sup>.

Расчет количества пыли, поступающей в атмосферу за период производства работ производится по формуле:

$$M_{\text{п}} = q_{\text{п}} \times \Pi_{\text{г}} \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times (1 - \eta) \times 10^{-6}, \text{ Т/год} \quad (7.12)$$

Максимальный выброс пыли в атмосферу при перегрузочных работах определяется по формуле:

$$M_{\text{max}} = \frac{q_{\text{п}} \times \Pi_{\text{ч}} \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times (1 - \eta)}{3600}, \text{ Г/с}, \quad (7.13)$$

где  $q_{\text{п}}$  - удельное выделение твердых частиц при разгрузке (перегрузке) материала, г/т;

$\Pi_{\text{г}}$  – количество разгружаемого (перегружаемого) материала, т/год;

$\Pi_{\text{ч}}$  – максимальное количество разгружаемого (перегружаемого) материала, т/ч;

$K_1$  – коэффициент, учитывающий влажность материала (5%) - 1,2;

$K_2$  – коэффициент, учитывающий скорость ветра (6,7м/с) - 1,4;

$K_3$  – коэффициент, учитывающий высоту пересыпки материала - 1,0;

$K_4$  – коэффициент, учитывающий степень защищенности узла от внешних воздействий - 0,8;

$\eta$  – эффективность средств пылеподавления, дол.ед.

Таблица 5.13 - Результаты расчетов валового и максимального разового выбросов пыли неорганической при производстве земляных работ

Наименование загрязняющего вещества	Произведение коэффициентов К1*К2*К3*К4	Удельное выделение пыли $q_{уд}$ , г/т	Количество перегружаемого грунта $P_{г}$ , т/год	Максимальное кол-во перегружаемого грунта $P_{ч}$ , т/ч	Количество выбрасываемой пыли	
					$M_{max}$ , г/с	$M_{п}$ , т/год
пыль неорганическая	1,2*1,4*1,0*0,8	0,32	4416,4	110,41	0,013	0,0019

#### 7.4 Расчет в экологическом калькуляторе ОНД-86

##### Расчет полей концентрации вредных веществ в атмосфере без учета влияния застройки (в соответствии с ОНД-86 для точечных источников)

###### Исходные данные

Наименование объекта расчета: Торговый комплекс «Минусинский» в г. Минусинске

Код объекта: 01

Описание объекта:

Таблица 7.14 - Характеристики района

Параметр	Значение
Коэффициент стратификации атмосферы	200,0000
Коэффициент влияния рельефа местности	1,0000
Средняя максимальная температура наружного воздуха, °С	
наиболее теплого месяца	18,0000
наиболее холодного месяца	-20,0000
Скорость ветра $V^*$ повторяемость превышения которой составляет 5%, м/с	2,6000

Таблица 7.15 - Расчетные скорости ветра

$V$ м/с	0.5	$V^*$	
$V$ долях $V_m$	0.5	1.0	1.5

Таблица 7.15 - Параметры расчетного прямоугольника

Длина, м	Ширина, м	Шаг по X, м	Шаг по Y, м
200,0000	200,0000	120,0000	20,0000

Таблица 7.16 - Перечень групп суммации веществ

Код группы	Коды веществ входящих в группу суммации
------------	---

	В-во 1	В-во 2	В-во 3	В-во 4	В-во 5	В-во 6	Коэф. потенц.
<i>1</i>	<i>0143</i>	<i>0123</i>					<i>1.0</i>
<i>2</i>	<i>0337</i>	<i>0301</i>	<i>0304</i>	<i>0328</i>	<i>0330</i>	<i>2752</i>	<i>1.0</i>
<i>3</i>	<i>0307</i>	<i>2732</i>	<i>0301</i>	<i>0328</i>	<i>0330</i>		<i>1.0</i>

Таблица 7.17 – Результат расчета по веществам 1-3 источника

Код	Наименование	ПДК, мг/м <sup>3</sup>	Выброс, г/с	Ст, ед. ПДК	Хм, м	Um, м/с
<i>0143</i>	<i>Марганец и его соединения</i>	<i>0,0100</i>	<i>0,00025</i>	<i>0.0097</i>	<i>45.6</i>	<i>0.5</i>
<i>0123</i>	<i>Оксид железа</i>	<i>0,0400</i>	<i>0,00350</i>	<i>0.039</i>	<i>45.6</i>	<i>0.5</i>
<i>0337</i>	<i>Оксид углерода</i>	<i>5,0000</i>	<i>0,00310</i>	<i>0.0041</i>	<i>45.6</i>	<i>0.5</i>
<i>0301</i>	<i>Диоксид азота</i>	<i>0,0850</i>	<i>0,00063</i>	<i>0.0494</i>	<i>45.6</i>	<i>0.5</i>
<i>0304</i>	<i>Оксид азота</i>	<i>0,4000</i>	<i>0,038100</i>	<i>0,0011</i>	<i>797,72</i>	<i>607</i>
<i>0328</i>	<i>Сажа</i>	<i>0,15</i>	<i>0,011100</i>	<i>0,009</i>	<i>797,2</i>	<i>607,0</i>
<i>0330</i>	<i>Сера диоксид</i>	<i>0,5000</i>	<i>0,00660</i>	<i>0,0002</i>	<i>797,2</i>	<i>607</i>
<i>2752</i>	<i>Уайт-спирт</i>	<i>1,0000</i>	<i>0,002170</i>		<i>1054,7</i>	<i>86,7</i>
<i>0307</i>	<i>Оксид углерода</i>	<i>5,0000</i>	<i>0,055000</i>		<i>1054,7</i>	<i>86,7</i>
<i>2732</i>	<i>Керосин</i>	<i>1,2000</i>	<i>0,015400</i>	<i>0,0001</i>	<i>1054,7</i>	<i>86,7</i>
<i>0301</i>	<i>Диоксид азота</i>	<i>0,0850</i>	<i>0,053900</i>	<i>0,0073</i>		
<i>0328</i>	<i>Углерод</i>	<i>0,1500</i>	<i>0,000190</i>	<i>0.0084</i>	<i>45.6</i>	<i>0.5</i>
<i>0330</i>	<i>Сера диоксид</i>	<i>0,5000</i>	<i>0,00660</i>	<i>0,0002</i>	<i>797,2</i>	<i>607</i>

## Выводы

В разделе бакалаврской работы была произведена проверка соответствия хозяйственных решений, рационального использования природных ресурсов требованиям охраны окружающей среды и экологической безопасности.

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

- работе строительных машин и механизмов;
- лакокрасочных работах;
- сварочных работах.

Сбор и складирование отходов, образующихся в период строительства и при дальнейшей эксплуатационной деятельности объектов, будет осуществляться в соответствии с требованиями нормативно-методических документов.

Площадки под технику должны иметь твердое покрытие. Пылящие отходы необходимо хранить в закрытых контейнерах.

При временном хранении отходов на открытых площадках без тары (навалом, насыпью) должны соблюдаться следующие условия:

- весь строительный мусор, скапливающийся при демонтаже конструкций должен своевременно вывозиться на полигон твердых бытовых отходов п. Шушенское Красноярского края;
- 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.);

- поверхность площадки должна иметь искусственное водонепроницаемое и химически стойкое покрытие (асфальт, полимербетон, керамическая плитка и др.).

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

### 7.5 Отходы

Количество отходов, образующихся при строительстве и при эксплуатации объекта, рассчитаны согласно Федеральному классификационному каталогу отходов [43] и РДС-82-202-96 Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве [43]. Они представлены в таблице 7.12.

Таблица 7.17 – Расчет количества образования отходов

№ п/п	Наименование отходов	Код	Класс опасности	Количество образования отходов, т
1	Строительный мусор	9120060001000	IV класс	0,532
2	Отходы от лакокрасочных средств	5550000000000	III класс	0,235
3	Отходы стекловолокна	3140050001995	V класс	0,105
4	Шлак сварочный	3140480001994	IV класс	0,0358
5	Остатки и огарки стальных сварочных электродов	3512160101995	IV класс	0,0047
6	Отходы бетона	82220101215	V класс	0,015

Шлак сварочный. Расчет выполняется в соответствии со "Методическими рекомендациями по оценке объемов образования отходов производства и потребления", Москва, 2003г по формуле:

$$M_{\text{шл.с}} = C_{\text{шл.с}} \times P \quad (7.14)$$

где  $M_{\text{шл.с}}$  – масса образовавшегося шлака сварочного, т/год;  $C_{\text{шл.с}}$  – удельный норматив образования отхода, доли от единицы;  $P$  – масса израсходованных сварочных электродов, т/год.

$$M_{\text{шл.с}} = 0,1 \times 0,358 \text{ т/год} = 0,0358 \text{ т}$$

Остатки и огарки стальных сварочных электродов. Расчет выполняется в соответствии с «Методическими рекомендациями по оценке объемов

образования отходов производства и потребления», Москва, 2003 по формуле:

$$M_{ог} = K_n \times P_з \times C_{ог}$$

(7.15)

где  $M_{ог}$  – масса огарков, т/год;  $K_n$  - коэффициент, учитывающий неравномерность образования огарков (образование огарков разной длины при работе на объектах;  $P_з$  - масса израсходованных сварочных электродов, т/год;  $C_{ог}$  - норматив образования огарков, доли от массы израсходованных электродов.

$$M_{ог} = 1,2 \times 0,328 \times 0,15 = 0,059т$$

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной бакалаврской работе спроектирована реконструкция производственного здания под торговый комплекс «Минусинский» в г. Минусинске. Была проработана рациональная планировка с учетом торговых и складских площадей.

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

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

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

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

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



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99\* [Электронный ресурс]. Введ. 1-01-2013// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095546>
2. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* [Электронный ресурс]. - Введ. 04-06-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456044318>
3. СП 64.13330.2017 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80 [Электронный ресурс]. –Введ. 28.08. 2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456082589>
4. СП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ [Электронный ресурс]. -Введ 01.03.1998 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200000255>
5. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\* [Электронный ресурс]. - Введ. 28-08-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456069588>
6. ГОСТ 26020-83 Двутавры стальные горячекатаные с параллельными гранями полок. Сортамент [Электронный ресурс]. Введ. 1-01-1986// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-26020-83>
7. ГОСТ 8240-97 Швеллеры стальные горячекатаные. Сортамент (с изменением №1) [Электронный ресурс]. Введ. 1-01-2002// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-8240-97>
8. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\* [Электронный ресурс]. - Введ. 01-07-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456054209>
9. СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87 [Электронный ресурс]. Введ.

20-05-2011// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/1200084087>

10. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Электронный ресурс]. Введ. 1-05-2009// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/1200071143>

11. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям [Электронный ресурс]. Введ. 24-05-2013 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/1200101593>

12. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Электронный ресурс]. Введ. 1-07-2013// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/1200095525>

13. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений [Электронный ресурс]. Введ. 1-10-1996// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/901704046>

14. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. [Электронный ресурс]. Введ. 20-05-2011// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/1200084091>

15. ГОСТ 21519-2003 Блоки оконные из алюминиевых сплавов. Технические условия [Электронный ресурс]. Введ. 1-03-2004// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/1200031989>

16. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия [Электронный ресурс]. Введ. 1-01-2001// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/gost-30674-99>

17. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\* (с Изменением № 1) [Электронный ресурс]. - Введ. 01-06-2014. Ред. 23-11-2015 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/1200111003>

18. ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. Сортамент. [Электронный ресурс]. - Введ. 01-01-1997 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/1200001025>
19. СП 294.1325800.2017 Конструкции стальные. Правила проектирования [Электронный ресурс]. - Введ. 01-12-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/456088764>
20. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения [Электронный ресурс]. - Введ. 01-07-2015 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/1200115736> 30.
21. СНиП 21-01-97\* Пожарная безопасность зданий и сооружений. [Электронный ресурс]. - Введ. взамен СНиП 2.01.02-85\*; дата введ. 1.01.1998. М.: 1998. 22с. // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/871001022>
22. СТО 43.29.19 Условные обозначения изображаемы на стройгенплане. Разработан впервые. [Электронный ресурс]. - Дата введения 09.01.2012// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Докипедия». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://dikipedia.ru/document/5141614>
23. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\* [Электронный ресурс]. - Введ. 01-07-2017 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/456054206>
24. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружения (к СНиП 2.02.01-83) /НИИОСП им. Герсеванова. Москва.: Стройиздат, 1986 – 415 с.
25. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85 (с Опечаткой, с Изменением N 1)) [Электронный ресурс]. - Введ. 20-05-2011 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/1200084538>
26. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3) [Электронный ресурс]. - Введ. 01-01-2013 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/1200095246>

27. Берлинов М.В., Ягупов Б.А. Примеры расчета оснований и фундаментов: Учеб. для техникумов. – М.: Стройиздат, 1986. – 173 с.
28. СП 50-102-2003 Проектирование и устройство свайных фундаментов. [Электронный ресурс]. - Введ. 01-01-2003 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/1200032044>
29. СТО 43.29.19 Условные обозначения изображаемы на стройгенплане. Разработан впервые. [Электронный ресурс]. - Дата введения 09.011.2012// электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Докипедия». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://dokipedia.ru/document/5141614>
30. ГОСТ 21.508-93 СПДС. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов [Электронный ресурс]. Введ. 1-09-1994 // // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/gost-21-508-93-spds>
31. МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (утв. Постановлением Госстроя России от 05.03.2004 N 15/1 «Об утверждении и введении в действие Методики определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации») [Электронный ресурс]. - Введ. 09-03-2004 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/1200035529>
32. Письмо №1408-ЛС/09 от 22.01.2019 г. «об индексах изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2019 года», рекомендуемые к применению в I квартале 2019 года индексы изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ по видам строительства, изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ, изменения сметной стоимости прочих работ и затрат. Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ. // «КонсультантПлюс». - Режим доступа:  
<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=318251&fld=134&dst=101719,0&rnd=0.3111460132971282#003197624110620856>
33. МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве (утв. Постановлением Госстроя РФ от 28.02.2001 N 15 "Об утверждении Методических указаний по определению величины сметной прибыли в строительстве") [Электронный ресурс]. - Введ. 01-03-2001 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/1200007421>
34. МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве» [Электронный ресурс]. - Введ. 12-01-

2004 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/1200034929>

35. Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования [Электронный ресурс]. - Введ. 01-09-2001 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/901794520>

36. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство [Электронный ресурс]. - Введ. 01-01-2003 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/901829466>

37. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. - Введ. 01-07-1992 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/gost-12-1-004-91-ssbt>

38. ГОСТ 12.1.013-78 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Строительство. Электробезопасность. Общие требования [Электронный ресурс]. - Введ. 01-01-1980 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/5200308>

39. СП 325.1325800.2017 Здания и сооружения. Правила производства работ при демонтаже и утилизации [Электронный ресурс]. Введ. впервые // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293739/4293739134.htm>

40. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом) [Электронный ресурс]. - Введ. 28-10-1998 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/1200031564>

41. Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных выделений) [Электронный ресурс]. - Введ. 12-11-1997 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:  
<http://docs.cntd.ru/document/1200032407>

42. Федеральный классификационный каталог отходов [Электронный ресурс] - Режим доступа:  
<http://eco-c.ru/guides/fkko>

43. РДС 82-202-96 Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве [Электронный ресурс]. - Введ. 01-01-1997 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/871001051>

## Калькуляция трудовых затрат

Обоснование	Работы	Единица измерения	Объем работ	Трудоемкость по ГЭСН				Состав звена		Кол-во смен	Кол-во чел. в бригаде
				нормативная		расчетная		Профессия и разряд	количество		
				Чел. – час.	Маш.-смен.	Чел. – час.	Маш.-смен.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	<b>Кровля</b>										
ГЭСН 08-02-003-01	Кладка столбов прямоугольных армированных при высоте этажа до 4 м из кирпича: керамического одинарного	1 м3	9	8,8	0,42	9,9	0,47	Каменщик 4р 2р	1 1	1	4
ГЭСН 10-01-002-01	Установка стропил, прогонов, лежней, стоек и др.элементы	1 м3	245,4	24,09	0,15	739	4,6	Плотник 4р 3р 2р	3 3 4	2	30
ГЭСН 12-01-015-03	Устройство пароизоляции прокладочной: в один слой	100м2	55,48	7,84	0,13	54,4	0,9	Изолировщик 3 р 2р	3 3	1	9
ГЭСН 09-04-002-0	Монтаж кровельного покрытия из: профилированного листа при высоте здания до 25 м	100м2	55,48	35,5	2,61	246,2	18,1	Монтажник 4 р 3р	5 4	2	14
ГЭСН 12-01-008-01	Устройство обделок на фасадах (наружные подоконники, пояски, балконы и др.): включая водосточные трубы с изготовлением	100м2	52,02	13,4	-	87,13	-	Кровельщик 4р 3р	2 2	1	15

	элементов труб										
	<b>Стены</b>										
ГЭСН 46-01- 004-03	Усиление конструктивных элементов стен стальными: тяжами	т	3,15	202,93	0,76	80	0,3	Монтажник 4р 3р	5 3	2	20
ГЭСН 26-01- 055-02	Установка пароизоляционного слоя из пленки полиэтиленовой (без стекловолокнистых матер	100м2	57,454	14,36	-	103,1	-	Изолировщик 4р 3р	3 4	2	10
ГЭСН 26-01- 039-01	Изоляция покрытий и перекрытий изделиями из волокнистых и зернистых материалов насухо	м3	484,7	10,58	-	641	-	Рабочий 3р Рабочий 4р	3 5	1 2	26
ГЭСН 15-01- 063-01	Наружная облицовка поверхности стен в вертикальном исполнении по металлическому каркасу (с его устройством) металлосайдингом с парозоляционным слоем из пленки	100м2	25,486	153,59	0,29	490	0,92	Облицовщик – плиточник 4р 3р	6 6	2	20
ГЭСН 15-01- 061-01	Наружная облицовка поверхности стен в вертикальном исполнении по металлическому	100м2	14	153,3	0,29	268,3	0,51	Облицовщик – плиточник 4р 3р	4 4	2	17



	каркасу (с его устройством) фасадными панелями из оцинкованной стали с полимерным покрытием "Полиэстер" с пароизоляционным слоем из пленки										
ГЭСН 15-01-064-01	Облицовка стен фасадов зданий искусственными плитами типа <ФАССТ> на металлическом каркасе	100м2	8,984	270	0,46	303,2	0,52	Монтажник 5р 4р 3р Машинист 6р	1 2 1 1	2	27
ГЭСН 08-07-001-02	Установка и разборка наружных инвентарных лесов высотой до 16 м: трубчатых для прочих отделочных работ	100м2	48,47	43,5	-	263,6	-	Монтажник 4р 3р Машинист 6р	2 3 1	2	25
	<b>Проемы</b>										
ГЭСН 10-01-034-04	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м2 одностворчатых	100м2	7,087	161,33	0,66	143	0,6	Крановщик 5р Плотник 4р 2р	1  3 3	2	12

ГЭСН 10-01- 047-01	Установка блоков из ПХВ в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема до 3 м2	100м2	0,4234	201	1,05	10,6	0,1	Крановщик 5р Плотник 4р 2р	1 2 2 2	1	5
	<b>Входная группа</b>										
ГЭСН Р07-01- 035-01	Демонтаж панелей наружных стен многоэтажных зданий длиной до 6 м рядовых при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т, площадь панелей: до 10 м2	100шт	0,31	538,83	95,34	20,9	3,7	Монтажник 4р 3р Машинист 6р	3 6 1	1	5
ГЭСН 06-01- 001-01	Устройство бетонной подготовки	100м3	0,099	180	18	2,2	0,2	Бетонщик 4р 3р	1 1	1	3
ГЭСН 06-01- 001-07	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 10 м3	100м3	0,495	483,8	24,77	30	1,5	Бетонщик 4р 3р	3 3	1	20
ГЭСН 06-01- 005-05	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения объемом: до 25 м3	100м3	0,18	342,72	18,19	7,7	0,4	Бетонщик 4р 3р	1 1	1	5
ГЭСН 08-01-	Гидроизоляция боковая: обмазочная	100м2	0,318	21,2	-	0,8	-	Изолировщик 3р	1	1	1



ГЭСН 11-01- 011-03	Устройство стяжек бетонных: толщиной 20 мм	100м2	158,51	40,65	1,27	805,4	25,2	Бетонщик 4р 3р	6 6	2	34
ГЭСН 11-01- 017-02	Устройство покрытий мозаичных террацо: толщиной 20 мм без рисунка	100м2	158,51	174,27	2,09	3453	41,4	Бетонщик 4р 3р	6 6	2	144
	<b>Стены, потолок</b>										
ГЭСН 46-02- 009-02	Отбивка штукатурки с поверхностей стен и потолков	100м2	634,04	22,82	-	1808, 6	-	Штукатур 4р 3р	6 6	2	75
ГЭСН 15-02- 016-03	Улучшенное оштукатуривание поверхностей цементно- известковым или цементным раствором по камню и бетону: стен	100м2	475,53	85,84	6,29	5102, 4	374	Штукатур 4р 3р	6 6	2	212
ГЭСН 15-02- 016-04	Улучшенное оштукатуривание поверхностей цементно- известковым или цементным раствором по камню и бетону: потолков	100м2	105,67	87	6,29	1149	83	Штукатур 4р 3р	6 6	2	48
ГЭСН 15-04- 005-03	Улучшенная окраска поливинилацетатным и вододисперсионными составами по штукатурке: стен	100м2	475,53	42,9	0,02	2550	1,2	Маляр 4р 3р	6 6	2	106
ГЭСН	Улучшенная окраска	100м2	105,67	53,9	0,02	712	0,3	Маляр 4р	3	2	59

15-04-005-04	поливинилацетатным и вододисперсионными составами по штукатурке: потолков							3р	3		
ГЭСН 10-06-040-02	Устройство подвесных потолков: одноуровневых	100м2	52,83	105	-	693	-	Плотник 4р	8	2	43
ГЭСН 15-04-027-06	Сплошная шпатлевка по сборным конструкциям: потолков	100м2	52,83	16,5	0,01	109	0,1	Штукатур 4р	8	1	13
ГЭСН 15-04-005-06	Улучшенная окраска поливинилацетатным и вододисперсионными составами по сборным конструкциям, подготовленным под окраску: потолков	100м2	52,83	28,6	0,01	189	0,1	Маляр 5р Маляр 4р	6 4	2	10
	<b>Благоустройство</b>										
ГЭСН 01-01-032-02	Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью: 132 (180) кВт (л.с.), 2 группа грунтов	1000м3	14,8	-	3,85	-	7,1	Машинист 6р	1	1	7
ГЭСН 01-01-036-03	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 132 (180) кВт (л.с.)	1000м3	54,93	-	0,19	-	1,3	Машинист 6р	1	1	1
ГЭСН 27-04-001-02	Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований: из	100 м3	1,856	15,72	14,81	3,6	3,4	Облицовщик 4р 3р	2 2	1	4

	песчано-гравийной смеси, дресвы										
ГЭСН 27-06- 020-03	Устройство покрытия толщиной 4 см из горячих асфальтобетонных смесей плотных крупнозернистых типа АБ, плотность каменных материалов: 2,5-2,9 т/м <sup>3</sup>	1000м <sup>2</sup>	4,64	38,3	19,08	22,2	11	Облицовщик 4р 3р	4	1	5
ГЭСН 27-06- 020-01	Устройство покрытия толщиной 4 см из горячих асфальтобетонных смесей плотных мелкозернистых типа АБВ, плотность каменных материалов: 2,5-2,9 т/м <sup>3</sup>	1000м <sup>2</sup>	4,64	38,3	19,8	22,2	11	Облицовщик 4р 3р	4		5
	Тротуар										
ГЭСН 27-04- 001-02	Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований: из песчано-гравийной смеси, дресвы	100м <sup>3</sup>	0,9828	15,72	14,81	1,9	1,8	Разнорабочий 3р	2	1	1
ГЭСН 27-04- 001-02	Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований: из песка	100м <sup>3</sup>	0,4212	15,72	14,81	0,8	0,8	Бетонщик 3р	1	1	1
ГЭСН 27-06-	Устройство дорожных покрытий из сборных	100м <sup>3</sup>	112,32	136,25	61,86	1913	869				

001-02	железобетонных плит прямоугольных площадью: до 3 м <sup>2</sup>										
	<b>Отмостка</b>										
ГЭСН 27-04- 001-02	Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований: из песчано-гравийной смеси, дресвы	100м <sup>3</sup>	0,348	15,72	14,81	0,7	0,6	Бетонщик 3р 2р	1 1	1	1
ГЭСН 06-01- 015-10	Армирование подстилающих слоев и набетонок	т	1,6675	12,64	0,16	2,6	0,03	Бетонщик 3р 2р	1 1	1	1
ГЭСН 06-01- 001-01	Устройство бетонной подготовки	100м <sup>3</sup>	0,29	180	18	6,5	0,7	Бетонщик 3р 2р	1 1	1	3
ГЭСН 27-02- 010-02	Установка бортовых камней бетонных: при других видах покрытий	100м	8,2	76,08	0,68	78	0,7	Разнорабочий 3р 2р	2 2	2	19
	<b>Озеленение</b>										
ГЭСН 47-01- 046-01	Подготовка почвы для устройства партерного и обыкновенного газона без внесения растительной земли: механизированным способом	100м <sup>2</sup>	30	5,32	0,21	20	0,8	Разнорабочий 3р 2р	2 2	1	5
ГЭСН 47-01- 047-01	Посев газонов луговых тракторной сеялкой	1га	0,3	0,65	1,46	0,02	0,05	Разнорабочий 3р 2р	1	1	1
ГЭСН	Посадка многолетних	100м <sup>2</sup>	1	153,91	8,21	19,2	1				







" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2019 г.

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2019 г.

Торговый комплекс Минусинский в г.Минусинске

(наименование стройки)

**ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №**

(локальная смета)

на ремонтно-строительные работы при реконструкции здания

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ \_\_\_\_\_ 158 605 392 руб.

Средства на оплату труда \_\_\_\_\_ 1 782 546 руб.

Сметная трудоемкость \_\_\_\_\_ 183 036,21 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 2-й кв.2019г.

№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.				
					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
<b>Раздел 1. Кровля</b>												
1	ФЕР08-02-003-01	Кладка столбов прямоугольных армированных при высоте этажа до 4 м из кирпича: керамического одинарного	1 м3 кладки	9	1002,02	82,81	40,06	4,97	9018	745	361	45
2	ФЕР10-02-036-01	Установка стропил	1 м3 древесины в конструкции	261,4	298,04	109,7	33,39	3,91	77908	28676	8728	1022
3	ФССЦ-203-0412	Прямолинейные клееные конструкции постоянного сечения	м3	261,4	4972				1299681			
4	ФЕР10-01-002-01	Установка мауэрлата, прогонов, лежней, стоек и др.элементы	1 м3 древесины в конструкции	44,25	2298,65	200,19	36,21	3,91	101715	8858	1602	173
5	ФЕР10-01-082-02	Укладка обрешетки	1 м3 древесины в конструкции	53,65	1978,08	144,84	32,76	3,81	106124	7771	1758	204
6	ФЕР12-01-015-03	Устройство пароизоляции прокладочной: в один слой	100 м2 изолируемой поверхности	55,48	950,92	68,58	30,84	2,22	52757	3805	1711	123

## Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
7	<b>ФЕР09-04-002-01</b>	Монтаж кровельного покрытия из: профилированного листа при высоте здания до 25 м	100 м2 покрытия	55,48	941,63	310,27	476,74	37,44	52242	17214	26450	2077
8	<b>ФССЦ-201-0545</b>	Стальной гнутый профиль (профилированный настил)	т	39,022413	11379,69				444063			
9	<b>ФССЦ-101-1810</b>	Винты самонарезающие для крепления профилированного настила и панелей к несущим конструкциям	т	0,335	35011				11729			
10	<b>ФЕР12-01-008-01</b>	Устройство обделок на фасадах (наружные подоконники, пояски, балконы и др.): включая водосточные трубы с изготовлением элементов труб	100 м2 фасадов без вычета проемов	52,02	843,28	114,27	2,26	0,32	43867	5944	118	17
<b>Раздел 2. Стены</b>												
11	<b>ФЕР46-01-004-03</b>	Усиление конструктивных элементов стен стальными: тяжами	1 т	3,15	9209,44	1753,32	209,92	10,16	29010	5523	661	32
12	<b>ФЕР26-01-055-02</b>	Установка пароизоляционного слоя из пленки полиэтиленовой (без стекловолокнистых материалов)	100 м2 поверхности покрытия изоляции	57,454	1530,04	125,51	18,85		87907	7211	1083	
13	<b>ФЕР26-01-039-01</b>	Изоляция покрытий и перекрытий изделиями из волокнистых и зернистых материалов насухо	1 м3 изоляции	484,7	1715,66	98,29	50,24		831580	47641	24351	
14	<b>ФЕР15-01-063-01</b>	Наружная облицовка поверхности стен в вертикальном исполнении по металлическому каркасу (с его устройством) металлосайдингом с парозоляционным слоем из пленки	100м2 поверхности облицовки	25,486	41623,59	1426,85	130,8	3,92	1060819	36365	3334	100
15	<b>ФЕР15-01-061-01</b>	Наружная облицовка поверхности стен в вертикальном исполнении по металлическому каркасу (с его устройством) фасадными панелями из оцинкованной стали с полимерным покрытием "Полиэстер" с пароизоляционным слоем из пленки	100м2 поверхности облицовки	14	63328,89	1424,16	130,8	3,92	886604	19938	1831	55
16	<b>ФЕР15-01-064-01</b>	Облицовка стен фасадов зданий искусственными плитами типа <ФАССТ> на металлическом каркасе	100м2 поверхности облицовки	8,984	22710,52	2597,4	76,17	5,99	204031	23335	684	54
17	<b>ФЕР08-07-001-02</b>	Установка и разборка наружных инвентарных лесов высотой до 16 м: трубчатых для прочих отделочных работ	100 м2 вертикальной проекции для наружных лесов	48,47	724,34	375,84	5,28	0,74	35109	18217	256	36
<b>Раздел 3. Проемы</b>												

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
18	<b>ФЕР10-01-034-04</b>	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м2 одностворчатых	100 м2 проёмов	7,087	123017,68	1410,02	352,64	8,59	871826	9993	2499	61
19	<b>ФЕР10-01-047-01</b>	Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема до 3 м2	100 м2 проёмов	0,4234	243846,57	1778,85	386,45	13,67	103245	753	164	6
<b>Раздел 4. Входная группа</b>												
20	<b>ФЕР07-01-035-01</b>	Демонтаж панелей наружных стен многоэтажных зданий длиной до 6 м рядовых при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т, площадь панелей: до 10 м2 <i>КОЭФ. К ПОЗИЦИИ: 3.3.1 МДС 81-36.2004_Демонтаж (разборка) сборных бетонных и железобетонных конструкций (МДС 81-36.2004) ОЗП=0,8; ЭМ=0,8 к расх.; ЗПМ=0,8; МАТ=0 к расх.; ТЗ=0,8</i>	100 шт. сборных конструкций	0,31	13995,44	5264,39	8731,05	1287,04	4339	1632	2707	399
21	<b>ФЕР06-01-001-01</b>	Устройство бетонной подготовки	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	0,099	57787,79	1271,63	921,89	140,13	5721	126	91	14
22	<b>ФЕР06-01-001-07</b>	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 10 м3	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	0,495	95640,68	4126,81	2245,9	333,47	47342	2043	1112	165
23	<b>ФЕР06-01-005-05</b>	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения объемом: до 25 м3	100 м3 бетона и железобетона в деле	0,18	83930,35	2871,99	2088,43	244,64	15107	517	376	44
24	<b>ФЕР08-01-003-07</b>	Гидроизоляция боковая: обмазочная битумная в 2 слоя по выравненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 м2 изолируемой поверхности	0,318	1173,88	201,82	73,58	2,12	373	64	23	1
25	<b>ФЕР09-01-001-12</b>	Монтаж каркасов многоэтажных гражданских зданий одно- и многоэтажных высотой: до 25 м	1 т конструкций	27,06	800,84	238,09	385,57	34,6	21671	6443	10434	936
26	<b>ФССЦ-201-0647</b>	Основные несущие конструкции каркасов зданий производственного и непроизводственного назначения высотой до 100 м, при реконструкции зданий	т	28,1424	7571				213066			
27	<b>ФЕР13-03-004-26</b>	Окраска металлических оштукатуренных поверхностей: эмалью ПФ-115	100 м2 окрашиваемой поверхности	6,65	781,67	34,74	6,1	0,1	5198	231	41	1
28	<b>ФЕР13-03-002-04</b>	Огрунтовка металлических поверхностей за один раз: грунтовкой ГФ-021	100 м2 окрашиваемой поверхности	6,65	268,53	56,5	9,31	0,1	1786	376	62	1

## Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
29	<b>ФЕР06-01-041-01</b>	Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200 мм, на высоте от опорной площади: до 6 м	100 м3 в деле	0,2244	146604,37	8198,31	2741,73	400,97	32898	1840	615	90
30	<b>ФЕР09-04-010-01</b>	Монтаж витражей, витрин: с двойным или одинарным остеклением для высотных зданий	1 т конструкций	5,91	4553,31	2585,86	1378,79	95,72	26910	15282	8149	566
31	<b>ФССЦ-203-9095-1</b>	Конструкции окон	м2	360	1113,15				400734			
32	<b>ФССЦ-101-1810</b>	Винты самонарезающие для крепления профилированного настила и панелей к несущим конструкциям	т	0,286	35011				10013			
<b>Раздел 5. Отделочные работы</b>												
Полы												
33	<b>ФЕР11-01-011-03</b>	Устройство стяжек бетонных: толщиной 20 мм	100 м2 стяжки	158,51	1577,41	317,12	27,75	13,44	250035	50267	4399	2130
34	<b>ФЕР11-01-017-02</b>	Устройство покрытий мозаичных террацо: толщиной 20 мм без рисунка	100 м2 покрытия	158,51	3072,99	1562,74	210,82	24,44	487100	247710	33417	3874
Стены, потолок												
35	<b>ФЕР46-02-009-02</b>	Отбивка штукатурки с поверхностей стен и потолков	100 м2	634,04	178	178			112859	112859		
36	<b>ФЕР15-02-016-03</b>	Улучшенное оштукатуривание поверхностей цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: стен	100 м2 оштукатуриваемой поверхности	475,53	2038,32	807,75	100,19	66,55	969282	384109	47643	31647
37	<b>ФЕР15-02-016-04</b>	Улучшенное оштукатуривание поверхностей цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: потолков	100 м2 оштукатуриваемой поверхности	105,67	2070,76	818,67	100,19	66,55	218817	86509	10587	7032
38	<b>ФЕР15-04-005-03</b>	Улучшенная окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами по штукатурке: стен	100 м2 окрашиваемой поверхности	475,53	1591,43	384,81	11,71	1,8	756773	182989	5568	856
39	<b>ФЕР15-04-005-04</b>	Улучшенная окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами по штукатурке: потолков	100 м2 окрашиваемой поверхности	105,67	1800,92	483,48	12,46	1,9	190303	51089	1317	201
40	<b>ФЕР10-06-040-02</b>	Устройство подвесных потолков: одноуровневых <i>4 267,25 = 7 057,79 - 111 x 25,14</i>	100 м2 потолка	52,83	4267,25	952,35	15,16		225439	50313	801	
41	<b>Прайс-лист</b>	Плита Файерборд 12,5мм*2,5*1,2 (кнауф) 3594,97/1,2/3/7,39	м2	5547,15	135,13				749586			
42	<b>ФЕР15-04-027-06</b>	Сплошная шпатлевка по сборным конструкциям: потолков	100 м2 окрашиваемой поверхности	52,83	253,35	157,08	3,22	0,53	13384	8299	170	28

## Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
43	<b>ФЕР15-04-005-06</b>	Улучшенная окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами по сборным конструкциям, подготовленным под окраску: потолок	100 м2 окрашиваемой поверхности	52,83	1356,71	256,54	7,74	1,16	71675	13553	409	61
<b>Раздел 6. Благоустройство</b>												
44	<b>ФЕР01-01-032-02</b>	Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью: 132 (180) кВт (л.с.), 2 группа грунтов	1000 м3 грунта	14,8	514,01		514,01	55,44	7607		7607	821
45	<b>ФЕР01-01-036-03</b>	Планировка площадей бульдозерами мощностью: 132 (180) кВт (л.с.)	1000 м2 спланированной поверхности за 1 проход бульдозера	54,93	25,37		25,37	2,74	1394		1394	151
46	<b>ФСЦП310-3010-1</b>	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т работающих вне карьера: расстояние перевозки 10 км; нормативное время пробега 1,052 час; класс груза 1	1 тонна	7006,95	10,41		10,41		72942		72942	
Проезд												
47	<b>ФЕР27-04-001-02</b>	Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований: из песчано-гравийной смеси, дресвы	100 м3 материала основания (в плотном теле)	1,856	2381,69	125,92	2238,69	187,96	4420	234	4155	349
48	<b>ФССЦ-408-0200</b>	Смесь песчано-гравийная природная	м3	185,6	60				11136			
49	<b>ФЕР27-06-020-03</b>	Устройство покрытия толщиной 4 см из горячих асфальтобетонных смесей плотных крупнозернистых типа АБ, плотность каменных материалов: 2,5-2,9 т/м3	1000 м2 покрытия	4,64	52090,55	368,45	2385,75	262,55	241700	1710	11070	1218
50	<b>ФЕР27-06-020-01</b>	Устройство покрытия толщиной 4 см из горячих асфальтобетонных смесей плотных мелкозернистых типа АБВ, плотность каменных материалов: 2,5-2,9 т/м3	1000 м2 покрытия	4,64	54731,93	368,45	2385,75	262,55	253956	1710	11070	1218
Тротуар												
51	<b>ФЕР27-04-001-02</b>	Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований: из песчано-гравийной смеси, дресвы	100 м3 материала основания (в плотном теле)	0,9828	2381,69	125,92	2238,69	187,96	2341	124	2200	185
52	<b>ФССЦ-408-0200</b>	Смесь песчано-гравийная природная	м3	98,28	60				5897			
53	<b>ФЕР27-04-001-01</b>	Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований: из песка	100 м3 материала основания (в плотном теле)	0,4212	2281,84	125,92	2143,72	177,59	961	53	903	75

## Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
54	<b>ФССЦ-408-0124</b>	Песок природный для строительных работ мелкий	м3	42,12	59,99				2527			
55	<b>ФЕР27-06-001-02</b>	Устройство дорожных покрытий из сборных железобетонных плит прямоугольных площадью: до 3 м2	100 м3 сборных железобетонных плит	112,32	11573,01	1162,21	9214,98	803,3	1299880	130539	1035027	90227
56	<b>ФССЦ-441-1102</b>	Плиты железобетонные подкладные	м3	112,32	833,94				93668			
Отмостка												
57	<b>ФЕР27-04-001-02</b>	Устройство подстилающих и выравнивающих слоев оснований: из песчано-гравийной смеси, дресвы	100 м3 материала основания (в плотном теле)	0,348	2381,69	125,92	2238,69	187,96	829	44	779	65
58	<b>ФССЦ-408-0200</b>	Смесь песчано-гравийная природная	м3	34,8	60				2088			
59	<b>ФЕР06-01-015-10</b>	Армирование подстилающих слоев и набетонки	1 т	1,6675	6081,97	111,86	34,51	2,16	10142	187	58	4
60	<b>ФЕР06-01-001-01</b>	Устройство бетонной подготовки	100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле	0,29	57787,79	1271,63	921,89	140,13	16758	369	267	41
Бортовой камень												
61	<b>ФЕР27-02-010-02</b>	Установка бортовых камней бетонных: при других видах покрытий	100 м бортового камня	8,2	4412,1	642,88	79,17	9,18	36179	5272	649	75
62	<b>ФССЦ-444-1300</b>	Плиты бортовые железобетонные	м3	17,17	2401,82				41239			
Озеленение												
63	<b>ФЕР47-01-046-01</b>	Подготовка почвы для устройства партерного и обыкновенного газона без внесения растительной земли: механизированным способом	100 м2	30	47,37	40,8	6,57	0,95	1421	1224	197	29
64	<b>ФЕР47-01-047-01</b>	Посев газонов луговых тракторной сеялкой	1 га	0,3	29463,64	6,25	207,39	19,71	8839	2	62	6
65	<b>ФЕР47-01-050-01</b>	Посадка многолетних цветников при густоте посадки 1,6 тыс. шт. цветов	100 м2 цветников	1	8131,27	1289,77	903,1	95,24	8131	1290	903	95
66	<b>ФЕР47-01-007-11</b>	Подготовка стандартных посадочных мест для деревьев и кустарников с квадратным комом земли размером 1,0х1,0х0,6 м вручную: в естественном грунте.	10 ям	3,8	337,04	337,04			1281	1281		
67	<b>ФЕР47-01-007-06</b>	Подготовка стандартных посадочных мест для деревьев и кустарников с квадратным комом земли размером 0,8х0,8х0,5 м вручную: в естественном грунте.	10 ям	65	271,05	271,05			17618	17618		

## Гранд-СМЕТА

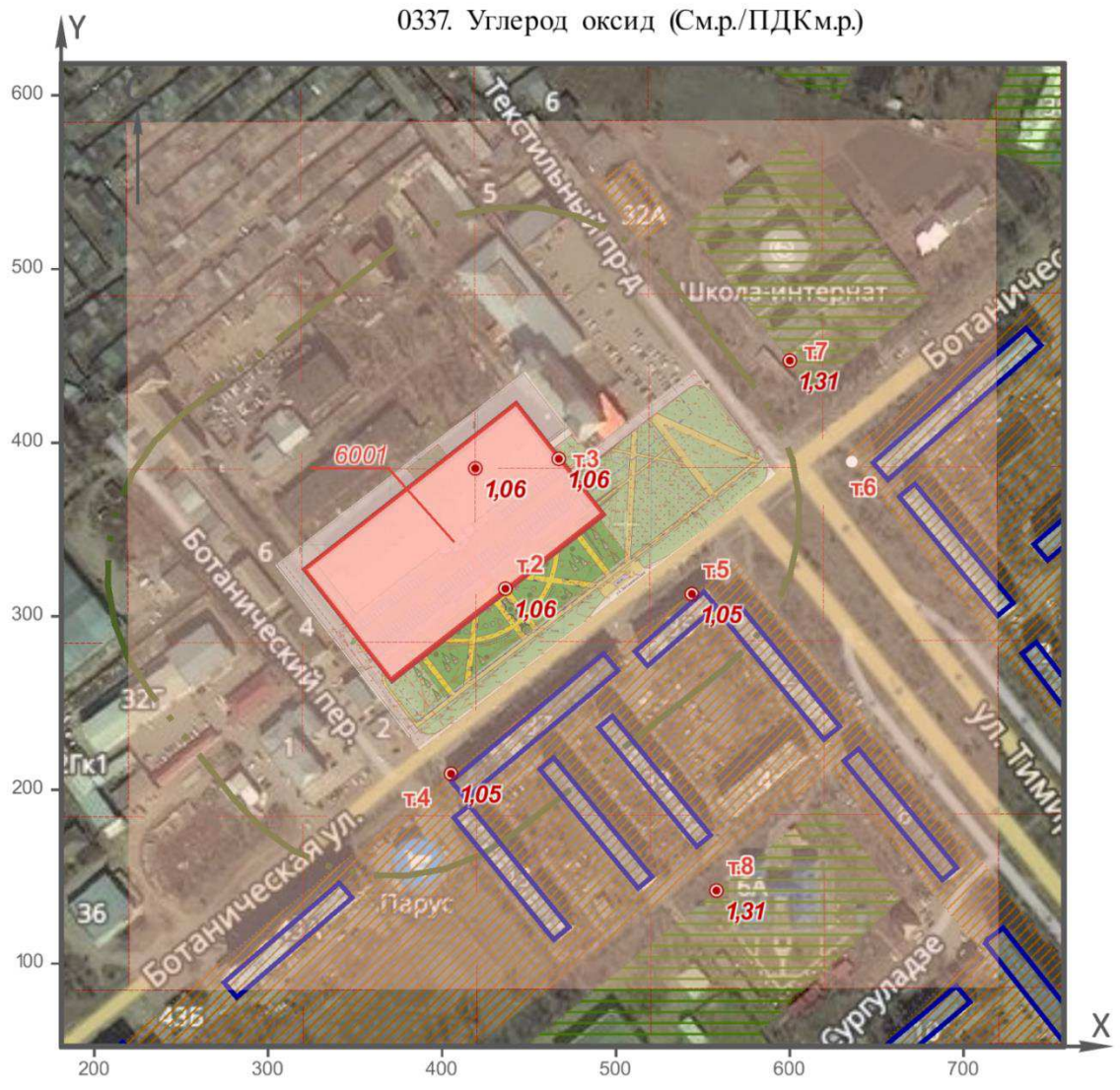
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
68	<b>ФЕР47-01-009-07</b>	Посадка деревьев и кустарников с комом земли размером: 1,0x1,0x0,6 м	10 деревьев или кустарников	3,8	1191,16	414,14	361,14	41,18	4526	1574	1372	156
69	<b>ФССЦ-414-0065</b>	Рябина дуболистная с кроной 4-6 лет, высота 1,5-3 м	шт.	12	37,29				447			
70	<b>ФССЦ-414-0002</b>	Береза бородавчатая, крупномерная (с комом земли 1,2x1,2 м), высота 3,5-4 м	шт.	14	307,93				4311			
71	<b>ФССЦ-414-0121</b>	Ель (разные виды), высота 1,2-1,8 м	шт.	12	353,14				4238			
72	<b>ФЕР47-01-009-04</b>	Посадка деревьев и кустарников с комом земли размером: 0,8x0,6 м	10 деревьев или кустарников	65	842,35	192,3	240,51	27,83	54753	12500	15633	1809
73	<b>ФССЦ-414-0249</b>	Спирея	шт.	650	11,19				7274			
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.									13358149	1633971	1369800	148575
Накладные расходы									2032263			
В том числе, справочно:												
90% ФОТ (от 43127) (Поз. 7-9, 25-26, 30, 32, 27-28)									38814			
95% ФОТ (от 972) (Поз. 44-45)									923			
100% ФОТ (от 54852) (Поз. 12-13)									54852			
105% ФОТ (от 851660) (Поз. 14-16, 36-39, 42-43, 21-23, 29, 59-60)									894243			
110% ФОТ (от 118414) (Поз. 11, 35)									130255			
115% ФОТ (от 37584) (Поз. 63-73)									43222			
118% ФОТ (от 107830) (Поз. 2-5, 18-19, 31, 40-41)									127239			
120% ФОТ (от 9889) (Поз. 6, 10)									11867			
122% ФОТ (от 19108) (Поз. 1, 17, 24)									23312			
123% ФОТ (от 303981) (Поз. 33-34)									373897			
130% ФОТ (от 2031) (Поз. 20)									2640			
142% ФОТ (от 233098) (Поз. 47-58, 61-62)									330999			
Сметная прибыль									1201923			
В том числе, справочно:												
50% ФОТ (от 972) (Поз. 44-45)									486			
55% ФОТ (от 846220) (Поз. 14-16, 36-39, 42-43)									465421			
63% ФОТ (от 107830) (Поз. 2-5, 18-19, 31, 40-41)									67933			
65% ФОТ (от 15329) (Поз. 6, 10, 21-23, 29, 59-60)									9964			
70% ФОТ (от 173875) (Поз. 11, 35, 12-13, 27-28)									121712			
75% ФОТ (от 303981) (Поз. 33-34)									227986			
80% ФОТ (от 19108) (Поз. 1, 17, 24)									15286			
85% ФОТ (от 44549) (Поз. 7-9, 25-26, 30, 32, 20)									37866			
90% ФОТ (от 37584) (Поз. 63-73)									33826			
95% ФОТ (от 233098) (Поз. 47-58, 61-62)									221443			
<b>Итого по смете:</b>												
Конструкции из кирпича и блоков									83098			
Деревянные конструкции									4131430			
Кровли									114919			




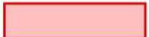





## Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Строительные металлические конструкции								854100			
	Работы по реконструкции зданий и сооружений (усиление и замена существующих конструкций, разборка и возведение отдельных конструктивных								355014			
	Теплоизоляционные работы								1012735			
	Отделочные работы								5725640			
	Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве								8705			
	Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве								137216			
	Защита строительных конструкций и оборудования от коррозии								7958			
	Полы								1339018			
	Земляные работы, выполняемые механизированным способом								10410			
	Перевозка автотранспортом								72942			
	Автомобильные дороги								2549263			
	Озеленение. Защитные лесонасаждения								189887			
	Итого								16592335			
	Текущий индекс 3 кв.2018г. 16 592 335 * 7,39								122617356			
	Справочно, в ценах 2001г.:											
	Материалы								10354378			
	Машины и механизмы								1369800			
	ФОТ								1782546			
	Накладные расходы								2032263			
	Сметная прибыль								1201923			
	Временные 2,6%								3188051			
	<b>Итого</b>								<b>125805407</b>			
	Зимнее удорожание 3%								3774162			
	<b>Итого</b>								<b>129579569</b>			
	Непредвиденные затраты 2%								2591591			
	<b>Итого с непредвиденными</b>								<b>132171160</b>			
	НДС 20%								26434232			
	<b>ВСЕГО по смете</b>								<b>158605392</b>			

# ПРИЛОЖЕНИЕ В



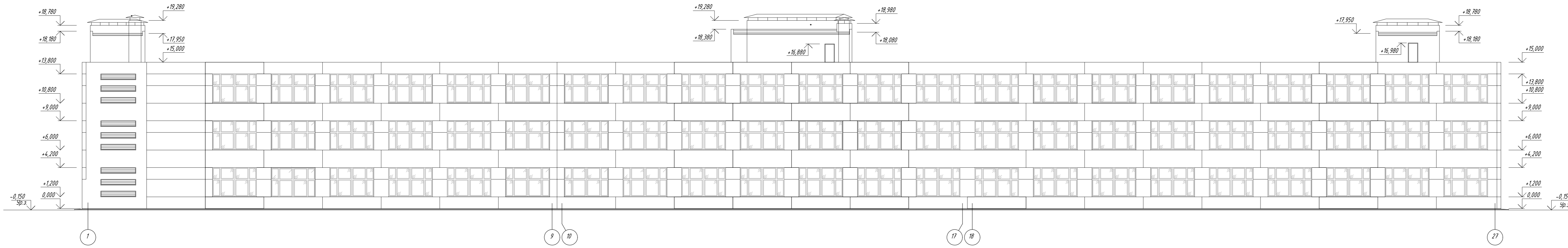
## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- |   |                          |  |                                 |
|---|--------------------------|--|---------------------------------|
|  | Зона жилой застройки     |  | Площадной ИЗА                   |
|  | Зона повышенных охранных |  | Застройка (здания, сооружения)  |
|  | Территория предприятия   |   | Точка максимальной концентрации |
|  | Зона влияния выбросов    |  |                                 |

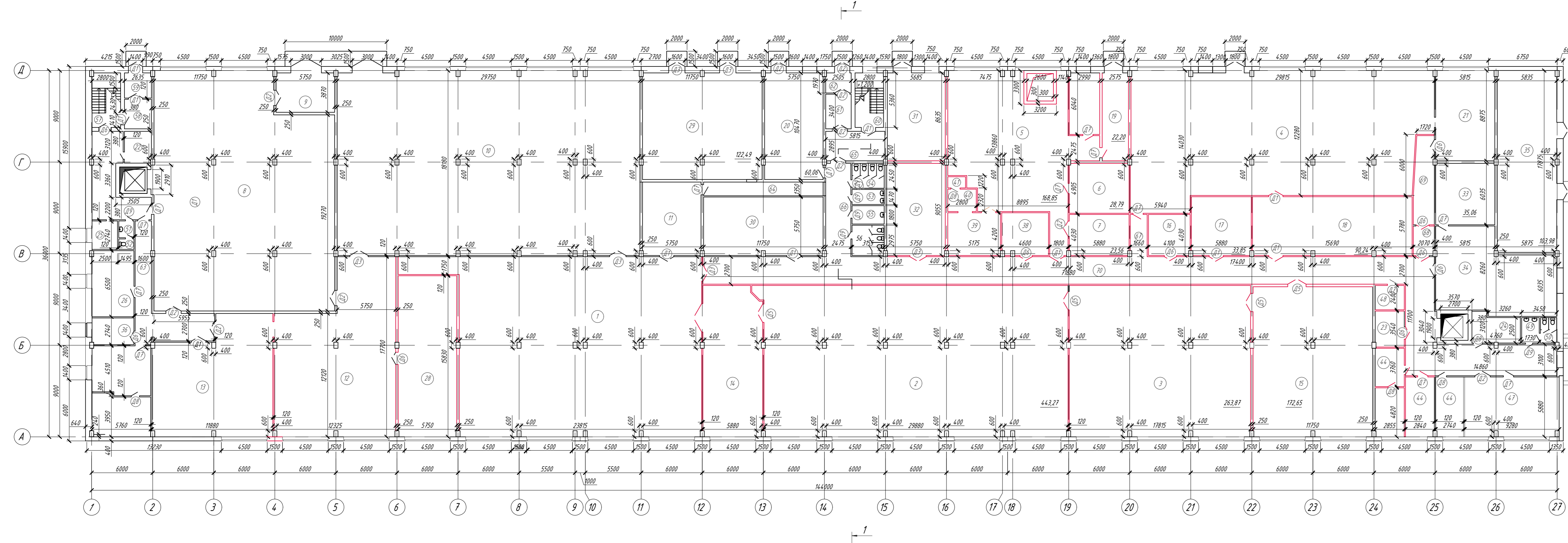
КАРТОГРАММА РАСЧЁТНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ, В ДОЛЯХ ПДУ

Рисунок 5.2 – Карта- схема результата рассеивания

Фасад 1 - 27  
до реконструкции



План 1-го этажа до реконструкции



План 2, 3 этажей до реконструкции

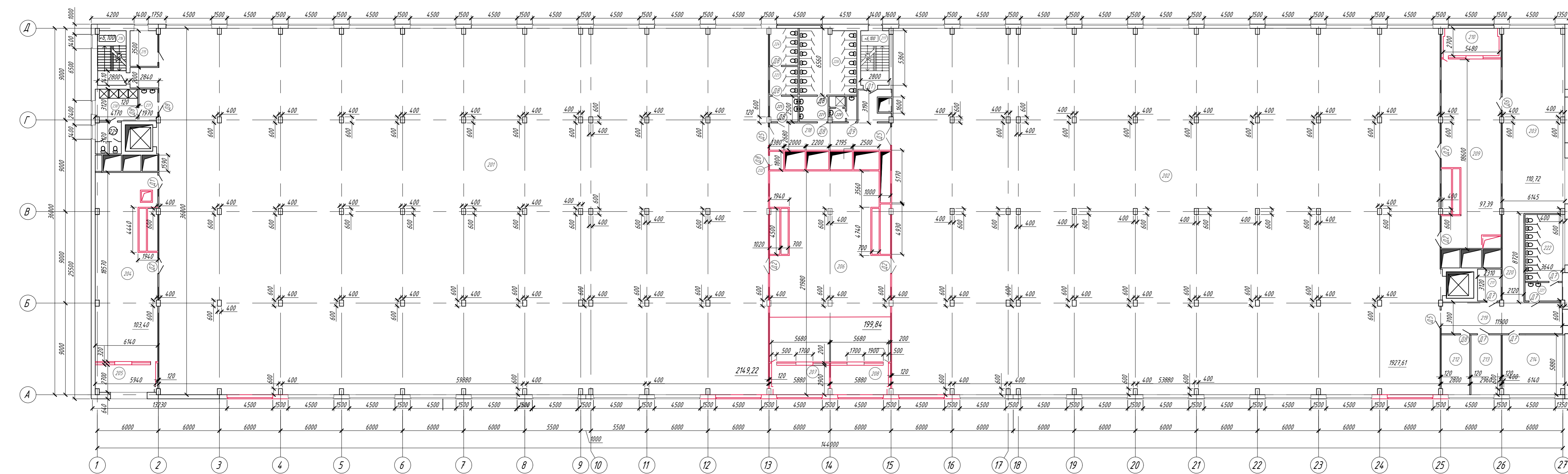


Фото основного фасада



Дефектная ведомость

Физический износ здания				
Наименование элементов	Признаки износа	Количественная оценка	Физ. износ, %	Вс
1 Фундаменты	Трещины в стенах, между фундаментами и стенами фундамента	Ширина трещин 1,5см	30	30
2 Стены	Отдельные трещины и выбоины наружной поверхности штукатурки части фасада	На площади до 5%	25	25
3 Перегородки внутренние	Отдельные трещины, выбоины, трещины в местах сопряжения перегородки с потолком, рейки, рейки в местах перегородки и заполнения дверных проемов	трещины до 2 мм	20	20
4 Перекрытия из сборных ж/б стеновых панелей	Трещины, трещины, трещины к стенам	ширина трещин до 0,5мм	15	15
5 Крыша	Отсутствие рулонной кровли, трещины		50	50
6 Лестничные ступени ж/б	Трещины, выбоины и трещины в ступенях, отдельные повреждения		25	25
7 Полы	Сквозь и трещины, отслаивание плитки на площади 30%		50	50
8 Внутренние стены	Массовые выбоины, выбоины		60	60
9 Двери	Порожки, расшатывание, помятость, трещины в местах сопряжения с дверной коробкой со стеной, трещины в стеновых или оконных откосах		60	60
10 Внутренние перегородки	Ущербленные перегородки, отслаивание или отслоение, трещины в местах сопряжения с дверной коробкой со стеной		60	60
11 Отделочные покрытия	Отсутствие отделки - окрашенный слой потрескался и отслоился, местами отслаивание штукатурки (30%) Отсутствие финишного покрытия - отслаивание штукатурки, местами отслаивание штукатурки Отсутствие керамической плитки - отслаивание плитки, трещины, отслаивание штукатурки Отсутствие лакокрасочного покрытия - отслаивание лакокрасочного слоя местами (10%)		100	100

План 3 этажа в осях 25-27 до реконструкции

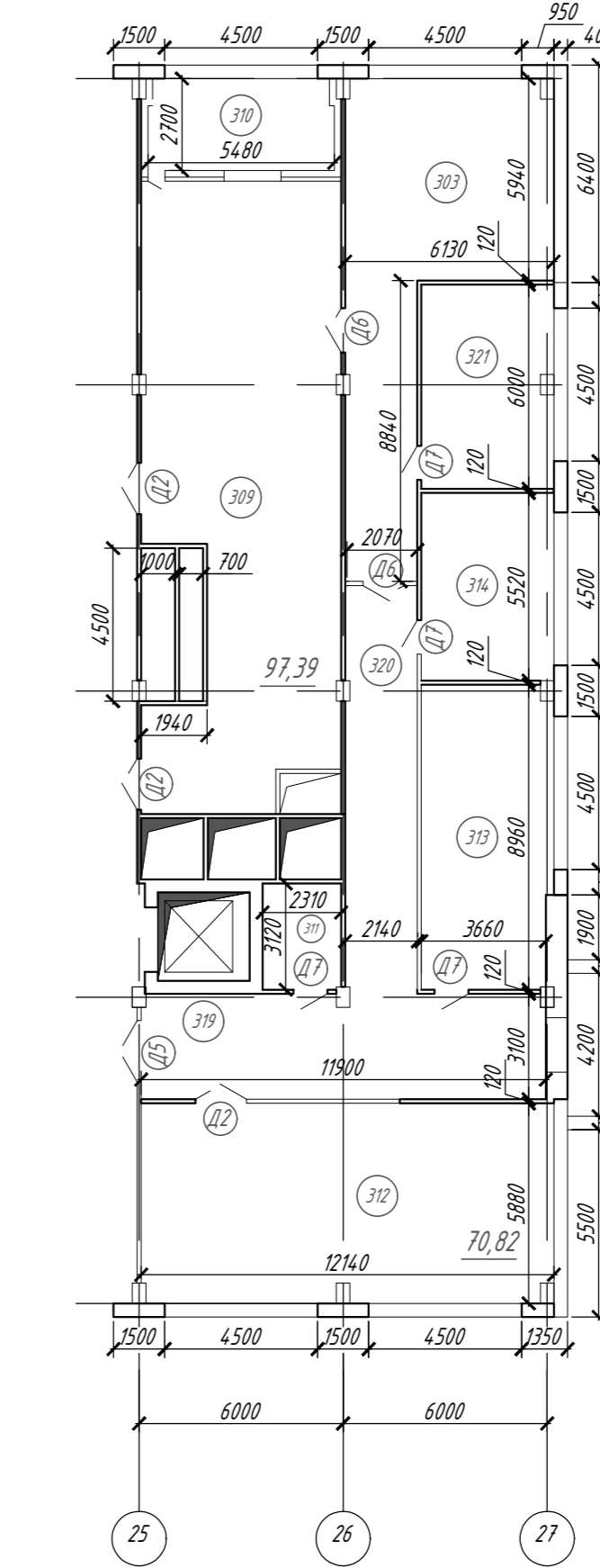
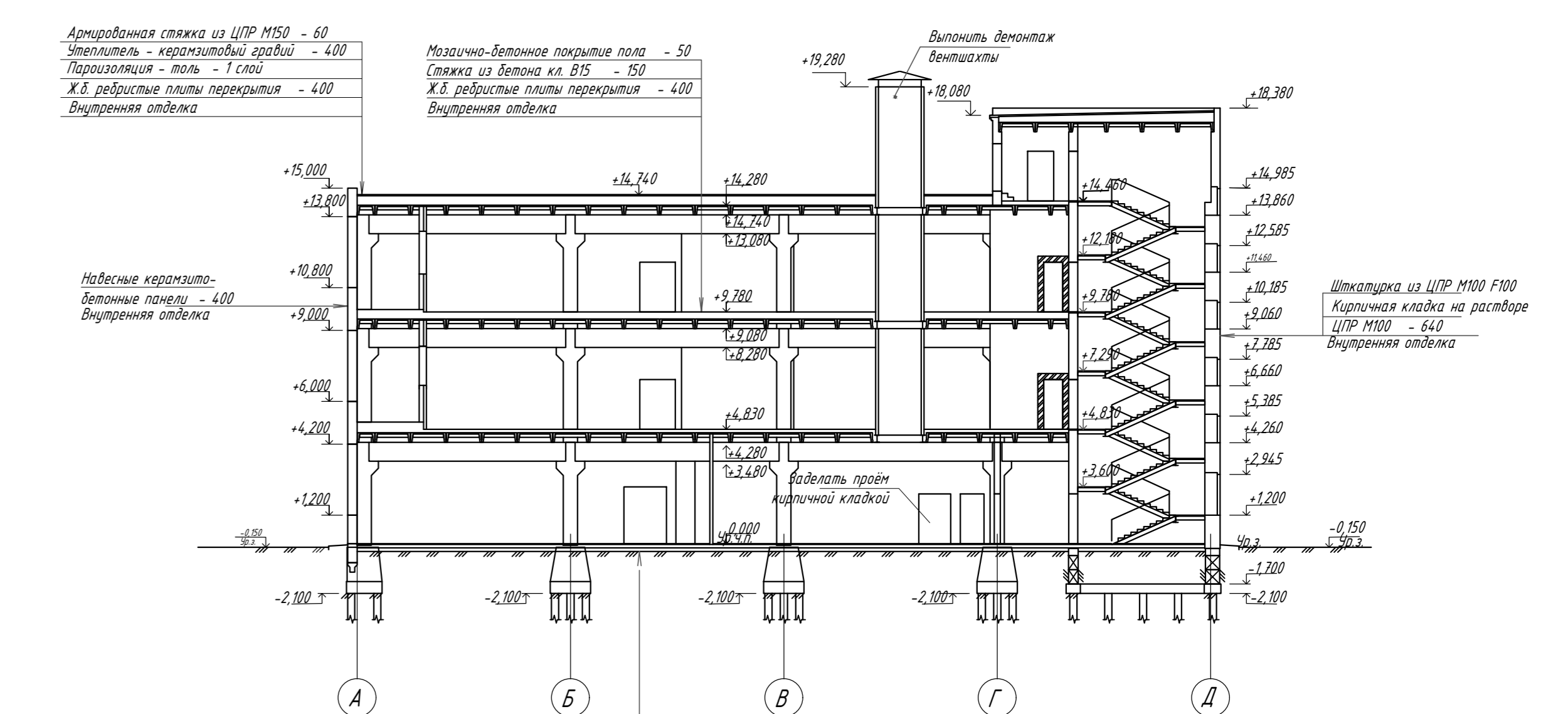


Фото 2-го этажа



Разрез 1 - 1 до реконструкции



БР-08.03.01

ХТИ - Филиал СФУ

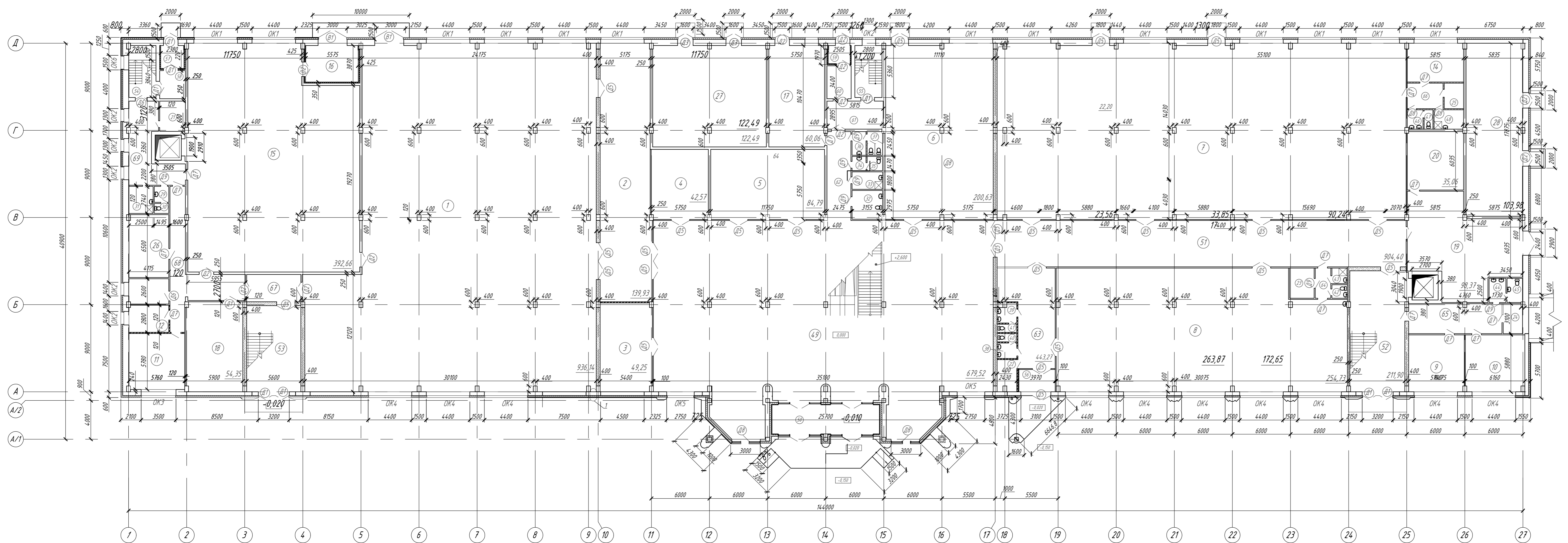
Илл.	Контр.	Лист	№ див.	Пол.	Дата	Содерж.	Лист
						Реконструкция парадного комплекса "Манусский" в г. Манусское	1
						Планы 1,2,3 этажей до реконструкции	8
						Разрез 1-1, фасад 1-27, дефектная ведомость	

Кофеева Т.И.

Фасад 1 - 27 после реконструкции



План 1-го этажа после реконструкции



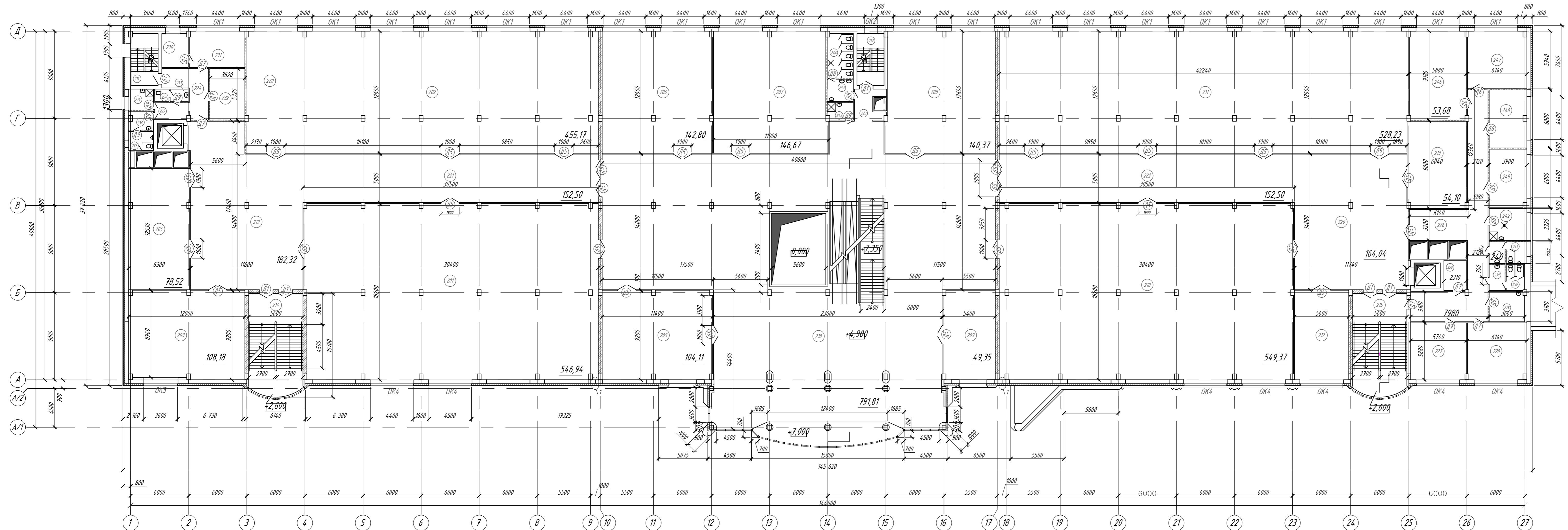
Экспликация помещений 1 этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь	Кат. помещения	Начало		Площадь
				Номер помещения	Наименование	
1	Торговый зал	936,14		36	Учтальная	3,52
2	Торговый зал	139,93		37	Учтальная	3,91
3	Торговый зал	49,25		38	Учтальная	3,25
4	Торговый зал	42,57		39	Учтальная	3,74
5	Торговый зал	84,79		40	Учтальная	1,73
6	Торговый зал	200,63		41	Учтальная	1,73
7	Торговый зал	904,40		42	Учтальная	2,24
8	Торговый зал	254,73		43	Кладовая хр. уборочного инв.	2,52
9	Кабинет администрации	33,67		44	Учтальная	4,32
10	Кабинет администрации	35,78		45	Учтальная	3,99
11	Комната персонала	33,24		46	Учтальная	3,23
12	Комната персонала	11,48		47	Учтальная	1,80
13	Комната персонала	10,74		48	Кладовая хр. уборочного инв.	6,09
14	Комната персонала	23,13		49	Вестибиль	680,72
15	Складское помещение	392,66	Д	50	Входной тамбур	33,30
16	Заручочный тамбур	20,36		51	Коридор	211,90
17	Складское помещение	60,06	Д	52	Лестничная клетка	50,45
18	Складское помещение	54,35	Д	53	Лестничная клетка	49,84
19	Складское помещение	90,37	Д	54	Лестничная клетка	14,35
20	Складское помещение	35,06	Д	55	Лестничная клетка	15,00
21	Подсобная	8,27		56	Входной тамбур	8,63
22	Подсобная	6,50		57	Входной тамбур	5,64
23	Подсобная	7,71		58	Входной тамбур	7,70
24	Подсобная	6,14		59	Входной тамбур	4,17
25	Подсобная	5,27		60	Входной тамбур	8,52
26	Узел управления	26,65		61	Коридор	16,80
27	Трансформаторная	122,49		62	Коридор	22,65
28	Трансформаторная	103,98		63	Холл	26,18
29	Учтальная	2,47		64	Коридор	4,99
30	Учтальная	1,54		65	Коридор	29,72
31	Кладовая хр. уборочного инв.	7,00		66	Холл	9,74
32	Санузел для МГН	9,35		67	Коридор	15,79
33	Кладовая хр. уборочного инв.	5,68		68	Коридор	40,63
34	Учтальная	2,11		69	Коридор	30,11
35	Учтальная	2,35				5068,35

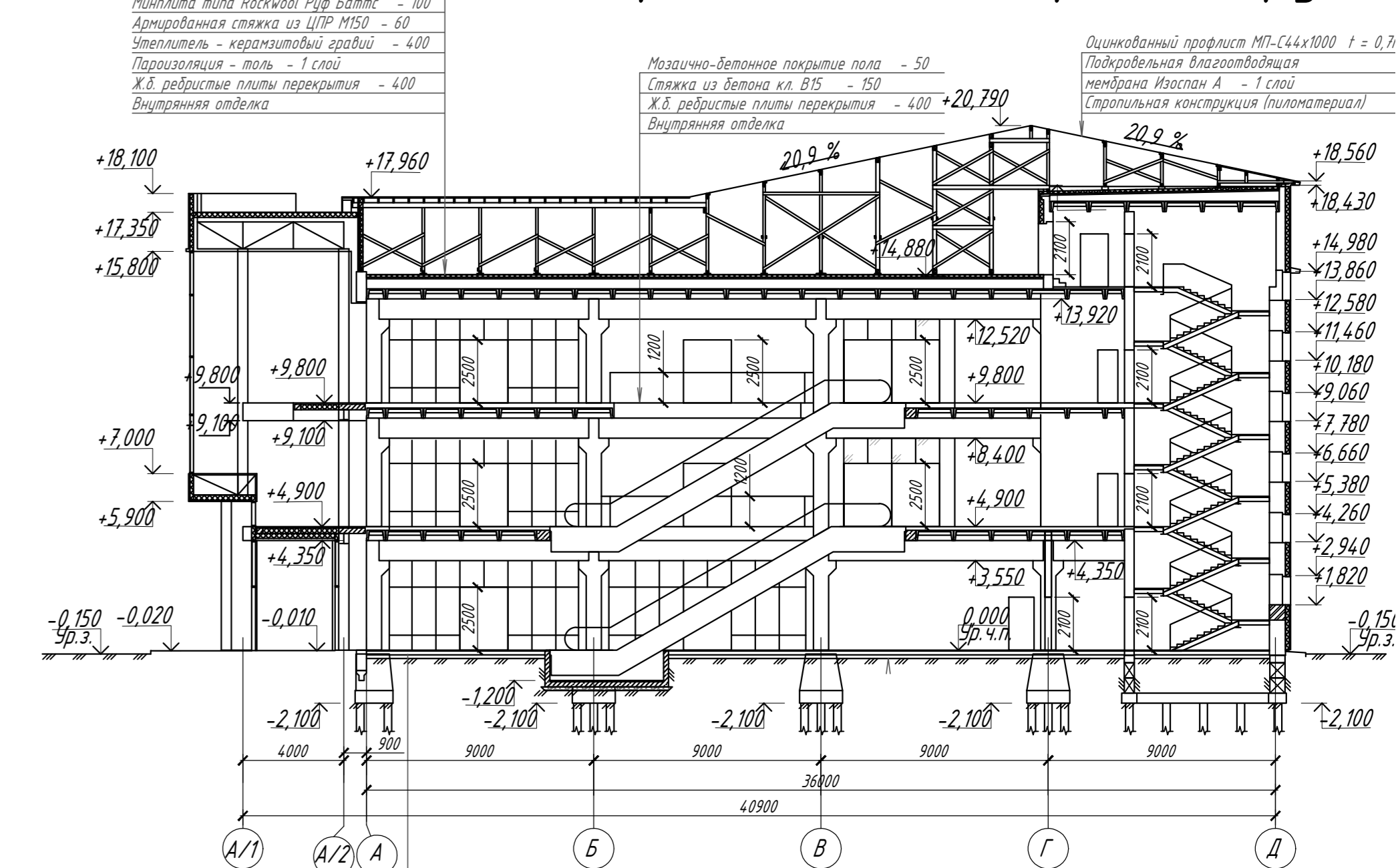
Экспликация помещений 2го, 3го этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь	Кат. помещения	Начало		Площадь
				Номер помещения	Наименование	
201	Торговый зал	546,94		227	Комната персонала	33,67
202	Торговый зал	455,17		228	Комната персонала	35,78
203	Торговый зал	108,18		229	Комната приема пищи	11,28
204	Торговый зал	78,52		230	Комната персонала	9,47
205	Торговый зал	104,11		231	Комната персонала	21,38
206	Торговый зал	142,80		232	Комната персонала	19,26
207	Торговый зал	146,67		233	Учтальная	2,39
208	Торговый зал	140,37		234	Учтальная	1,91
209	Торговый зал	49,35		235	Учтальная	5,58
210	Торговый зал	549,37		236	Учтальная	4,77
211	Торговый зал	528,23		237	Учтальная	5,14
212	Торговый зал	51,52		238	Учтальная	4,36
213	Торговый зал	54,10		239	Учтальная	5,04
214	Лестничная клетка	58,20		240	Учтальная	3,71
215	Лестничная клетка	58,20		241	Учтальная	4,84
216	Лестничная клетка	14,95		242	Учтальная	12,95
217	Лестничная клетка	15,00		243	Учтальная	6,27
218	Лестничная клетка	791,81		244	Учтальная	12,37
219	Холл	182,32		245	Учтальная	4,74
220	Холл	164,04		246	Складское помещение	53,68
221	Коридор	152,50		247	Складское помещение	36,15
222	Коридор	152,50		248	Складское помещение	23,16
223	Коридор	8,44		249	Складское помещение	23,21
224	Коридор	16,25		250	Подсобная	7,20
225	Коридор	5,95				5011,51
226	Коридор	87,75				

План 2-го, 3-го этажа после реконструкции



Разрез 2 - 2 после реконструкции



BR-08.03.01

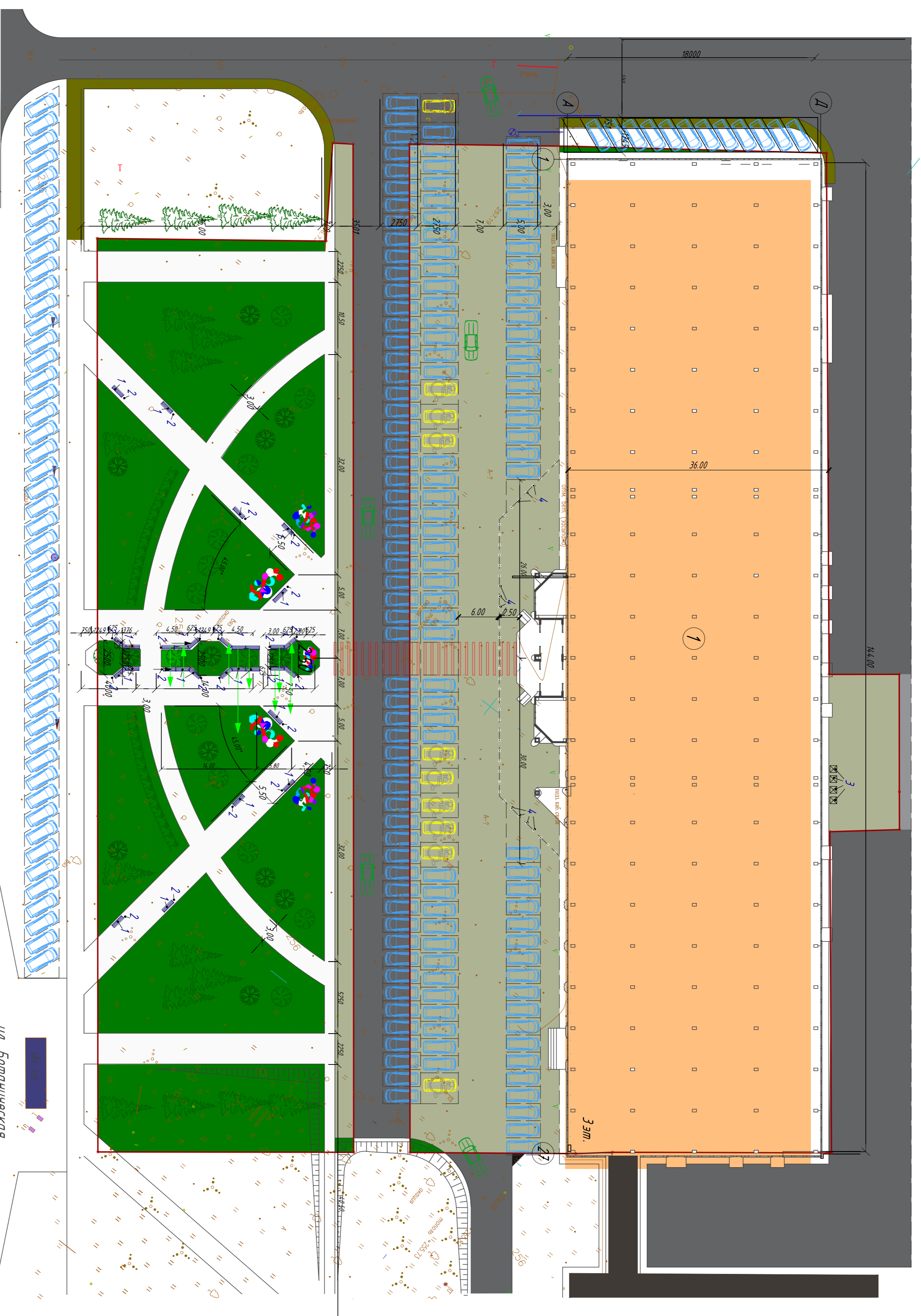
Экз.	Контр.	Акс.	Н. акс.	Лобо.	Ана.
визуальная	План 2.1				
проектируемая	План 2.1				
анкетная					
исполненная	Файл 6.1				
завершённая	Файл 6.1				

Реконструкция торгового комплекса "Манушкин" в г. Минусинске

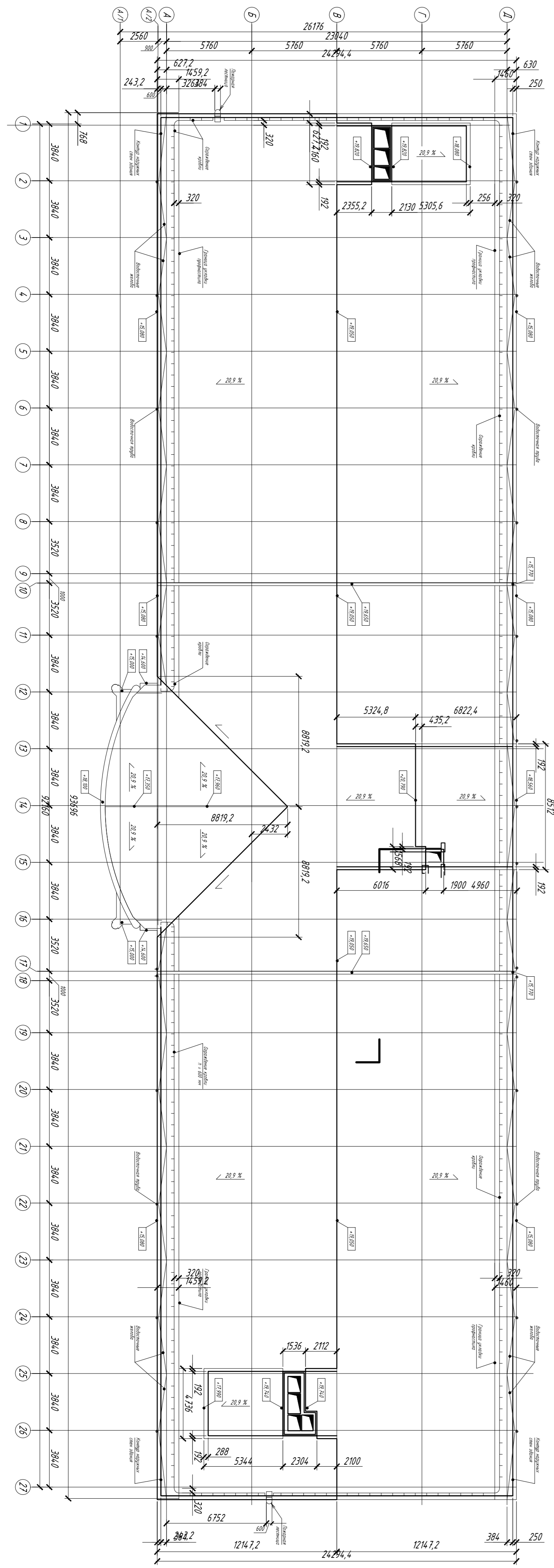
Листы 1.2-3 этажей после реконструкции; Разрез 1-1; Фасад 1-27; Экспликация

Корфев Тарас

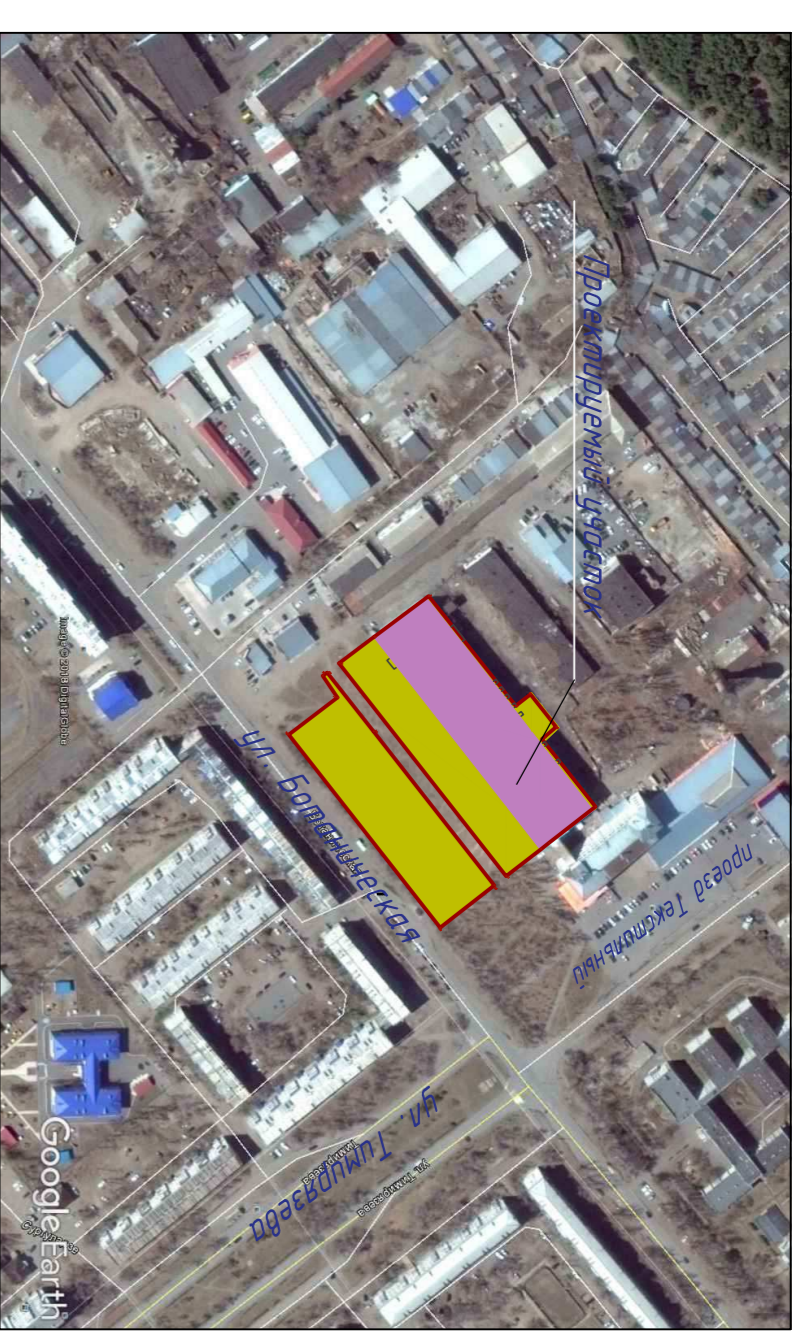
# Генеральный план после реконструкции 1:500



План кровли после реконструкции



# Ситуационный план

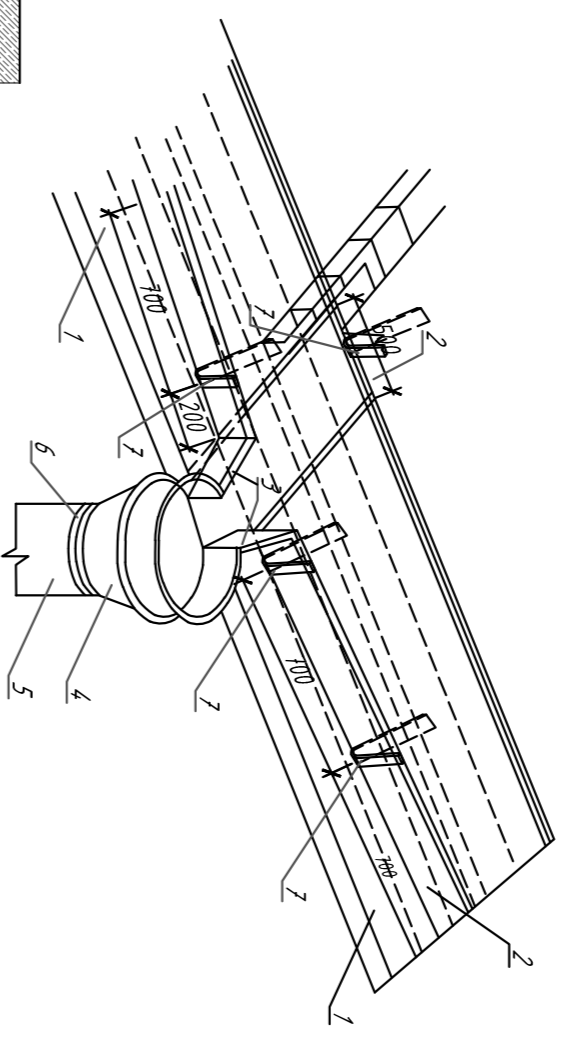


# Технико-экономические показатели

Поз.	Наименование	Площадь	%
1	Площадь территории	14209,00 м <sup>2</sup>	-
2	Площадь застройки	5654,89 м <sup>2</sup>	39,79%
3	Площадь озеленения	3200,11 м <sup>2</sup>	22,52%
4	Площадь дорог и проездов	4640,00 м <sup>2</sup>	32,65%
5	Площадь тротуаров	1611,00 м <sup>2</sup>	11,34%

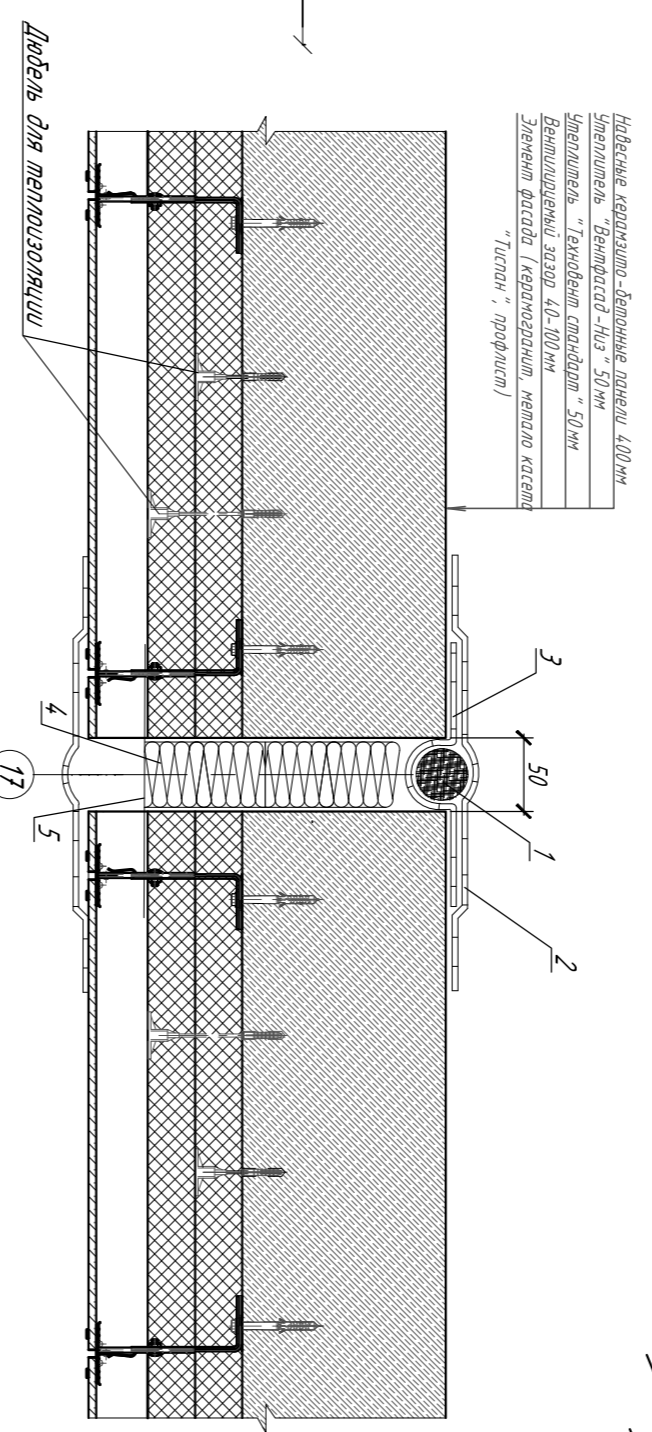
# Устройство организационного фальцевого водослива

2



# Устройство деформационного шва

1



- 1 - Промышленный из ковровой полиэтилена
- 2 - Плита из негорючего ПВХ-материала. Клей
- 3 - Компрессионная "лента", плита из негорючего ПВХ-материала (минераловатный утеплитель РОСНИКОЛ)
- 4 - Эластичная шва негорючий материал (минераловатный утеплитель РОСНИКОЛ)
- 5 - Негорючий пено-эластичный материал шириной 500мм

# Ведомость элементов озеленения

Условное обозначение	Наименование породы или вида насаждения	Высота мет	Примечание
	Рябина обыкновенная	12 шт	саженец с комом Д=10, высота 0,8
	Береза бородавчатая	5	саженец с комом Д=10, высота 0,8
	Ель сибирская	7	12 шт саженец с комом Д=10, высота 0,8
	Сирень золотистая	3	650 шт саженец с комом Д=0,8 высота 0,5
	Газон обыкновенный	0,20	3000 м <sup>2</sup>
	Цветник (в газоне)	0,20	100 м <sup>2</sup>

# Ведомость малых архитектурных форм.

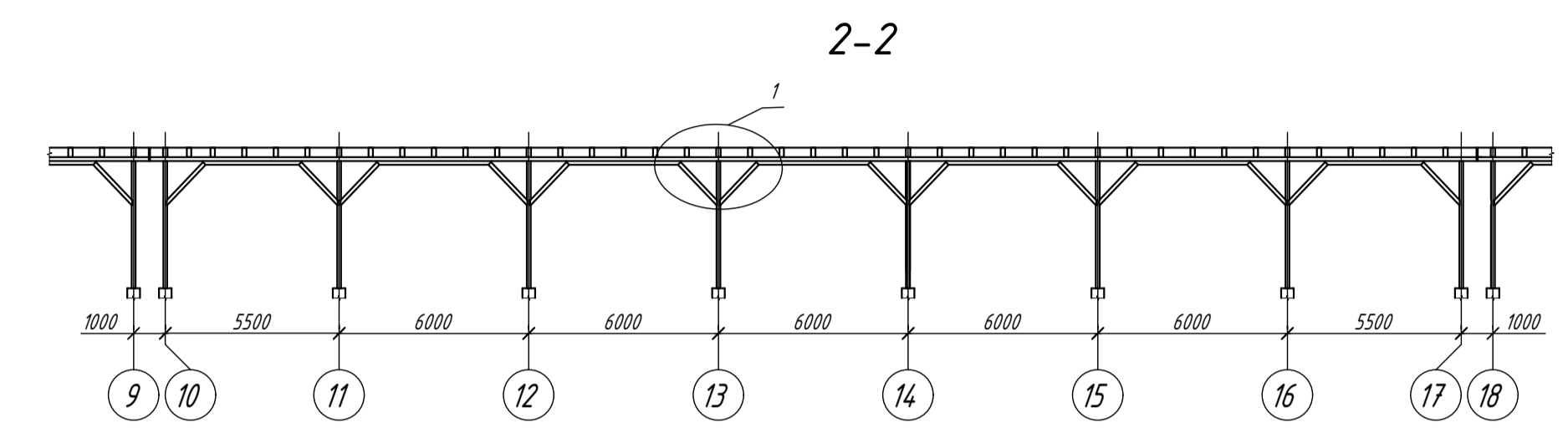
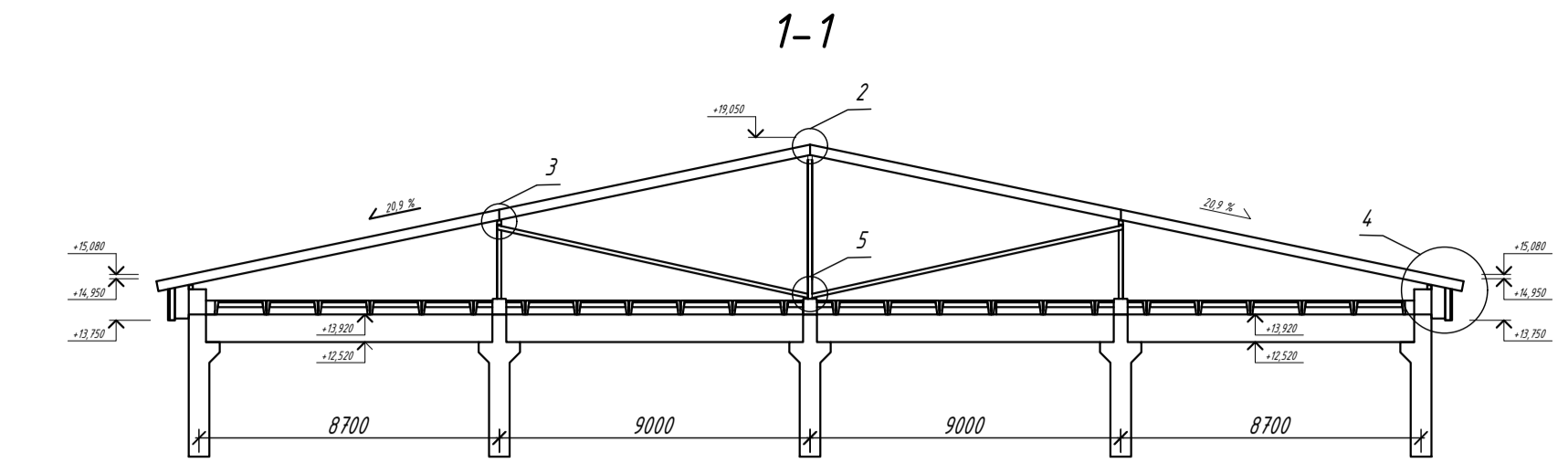
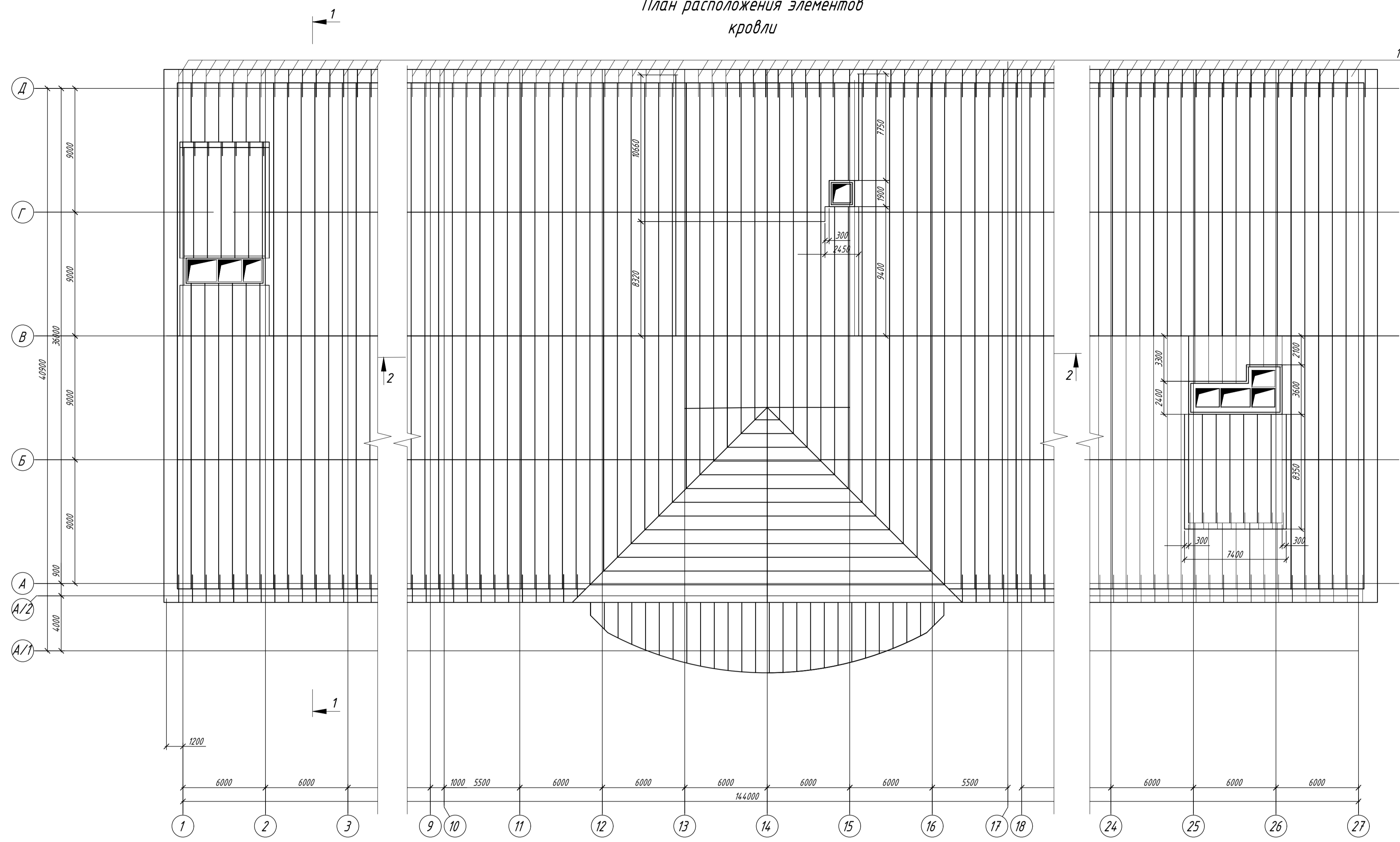
№ п.п.	Код	Наименование	Кол-во шт.	Примечание
1	Л-4	Лавка	30	Индивидуального изготовления
2	У-8	Урна	22	
3	КУ-1	Контейнеры для мусора	4	
4		Болид (стойки для озеленения парковки)	4,3	

# Экспликация зданий и сооружений

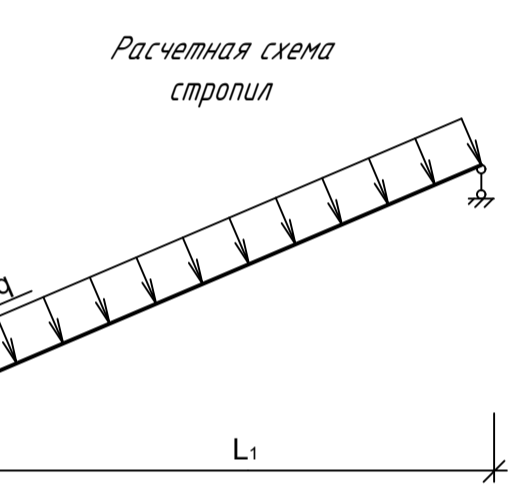
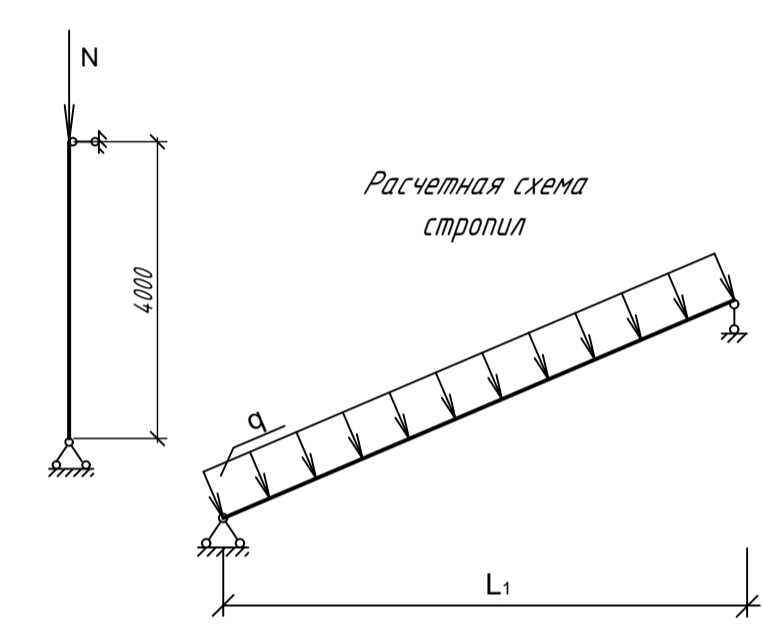
№ п.п.	№ п.п. по плану	Наименование	Типовой проект
1		Торговый комплекс	Индивидуальный

ХТИ - Филиал СФУ			
№ п.п.	Наименование	Стадия	Лист
1	Реконструкция торгового комплекса "Индустриальный" в г. Индустриальном	3	8
Ситуационный план, Генеральный план, План кровли, Улн.1,2			
Каждому "архитектору"			

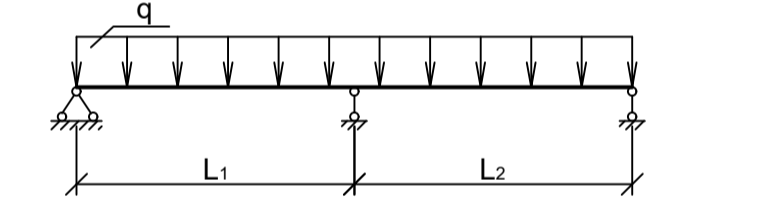
План расположения элементов кровли



Расчетная схема стойки

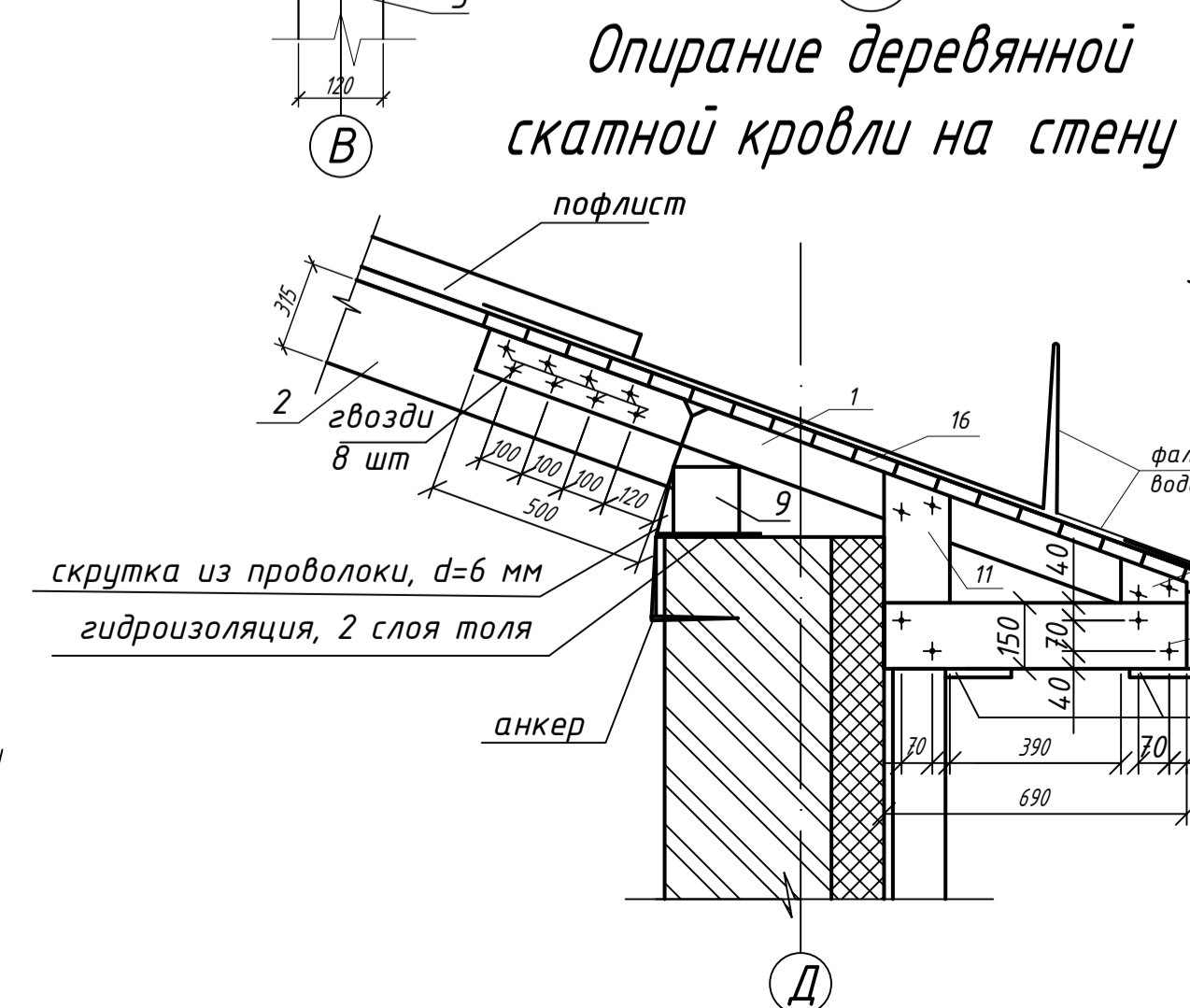
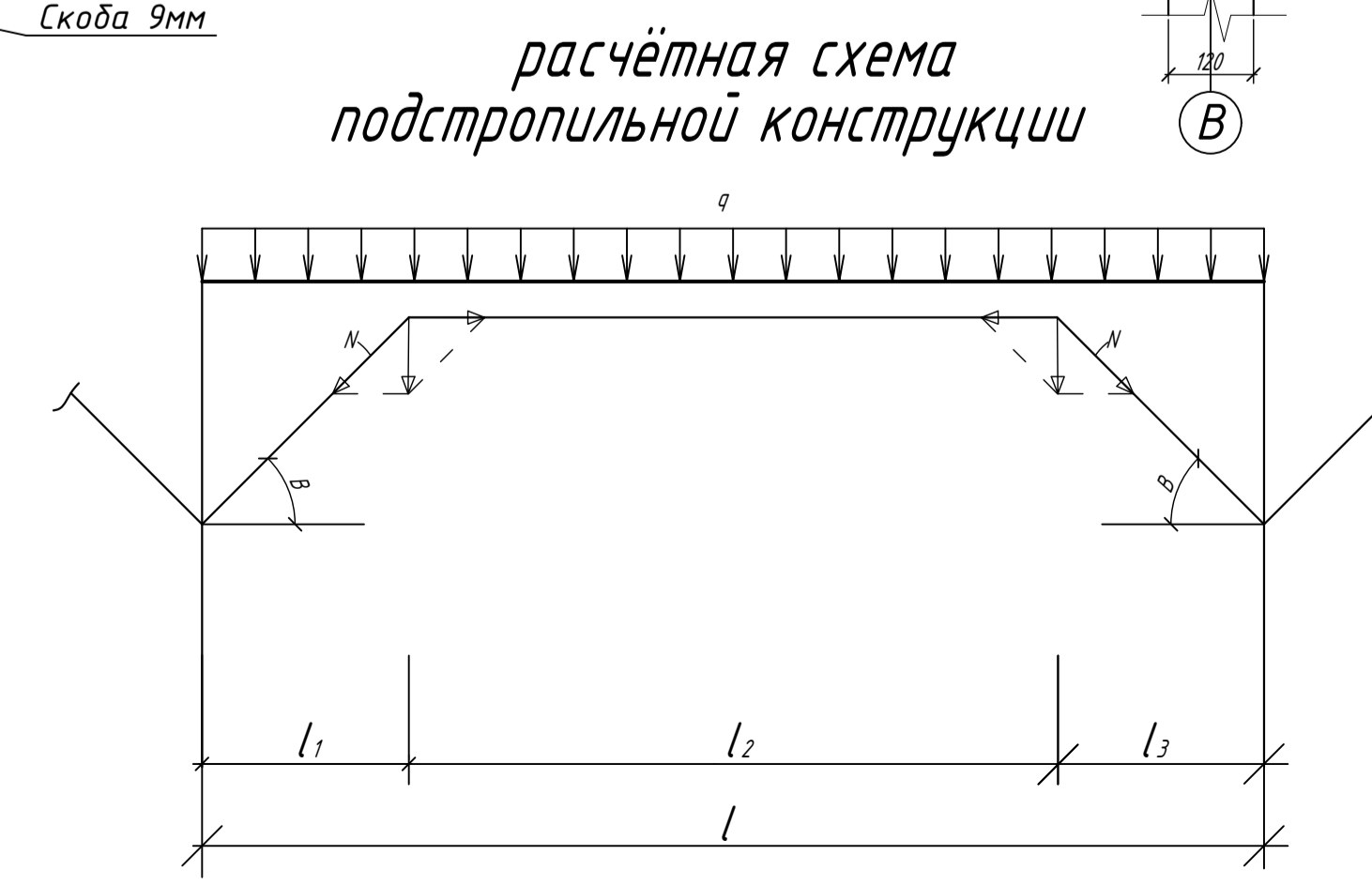
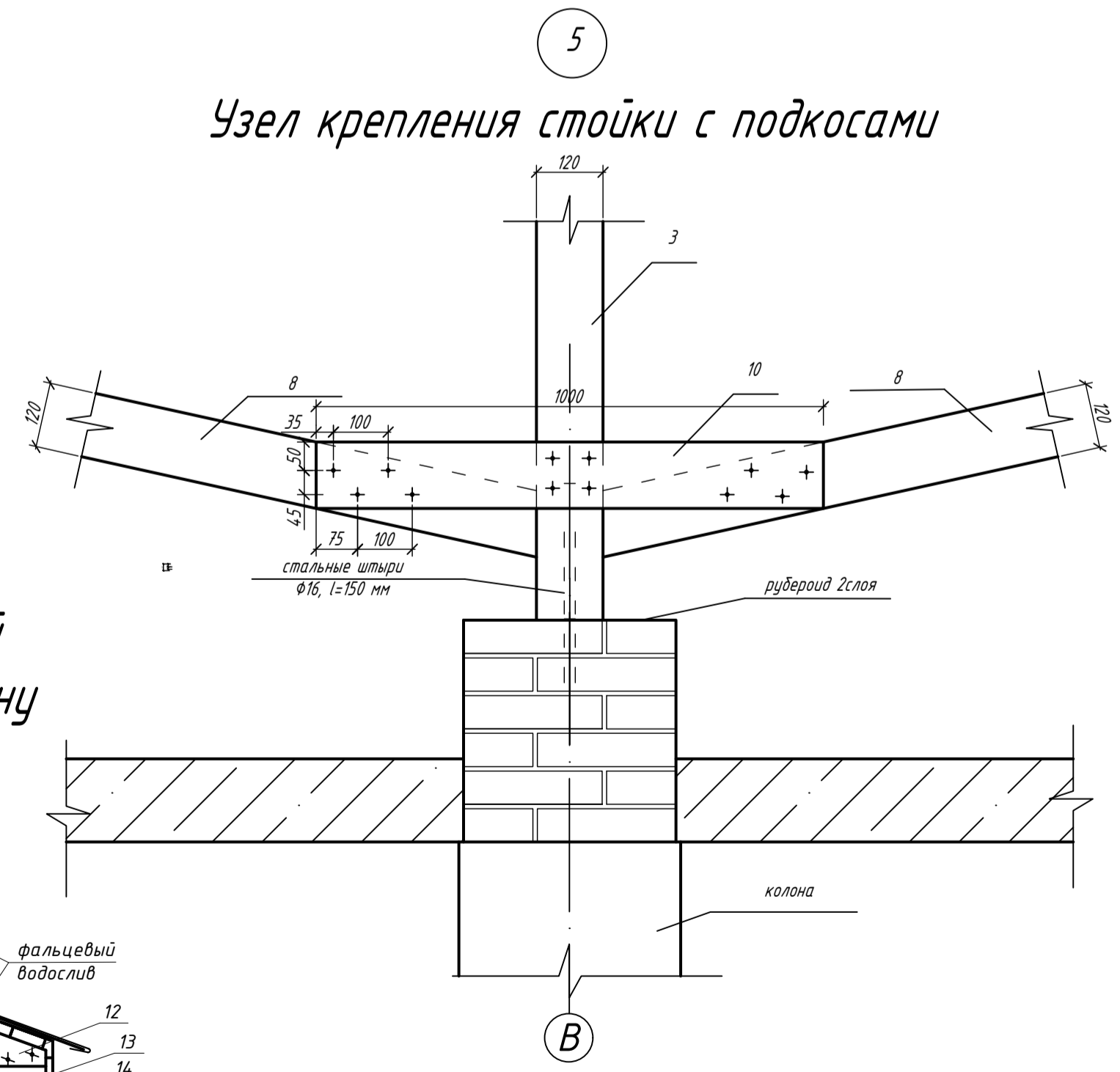
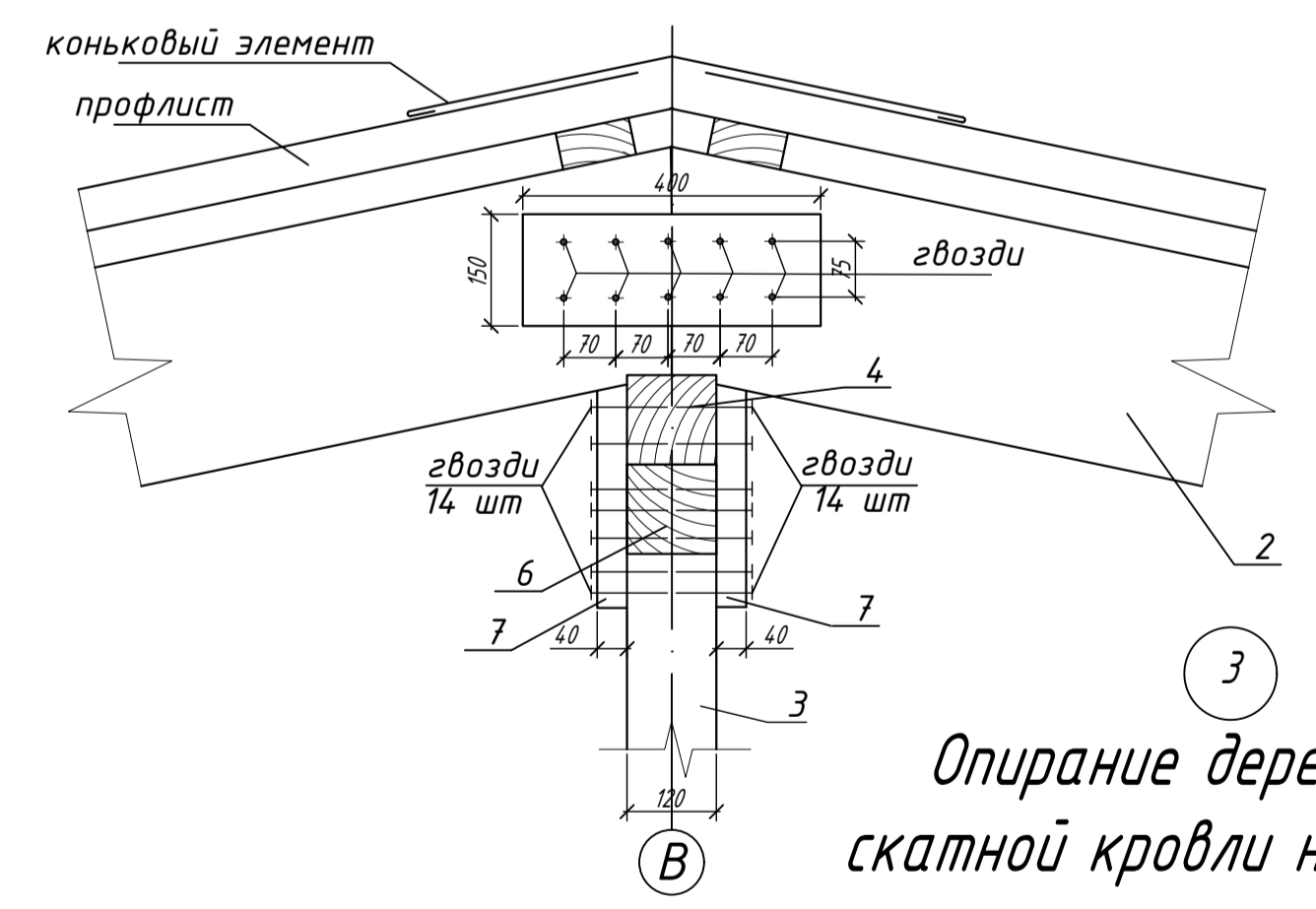
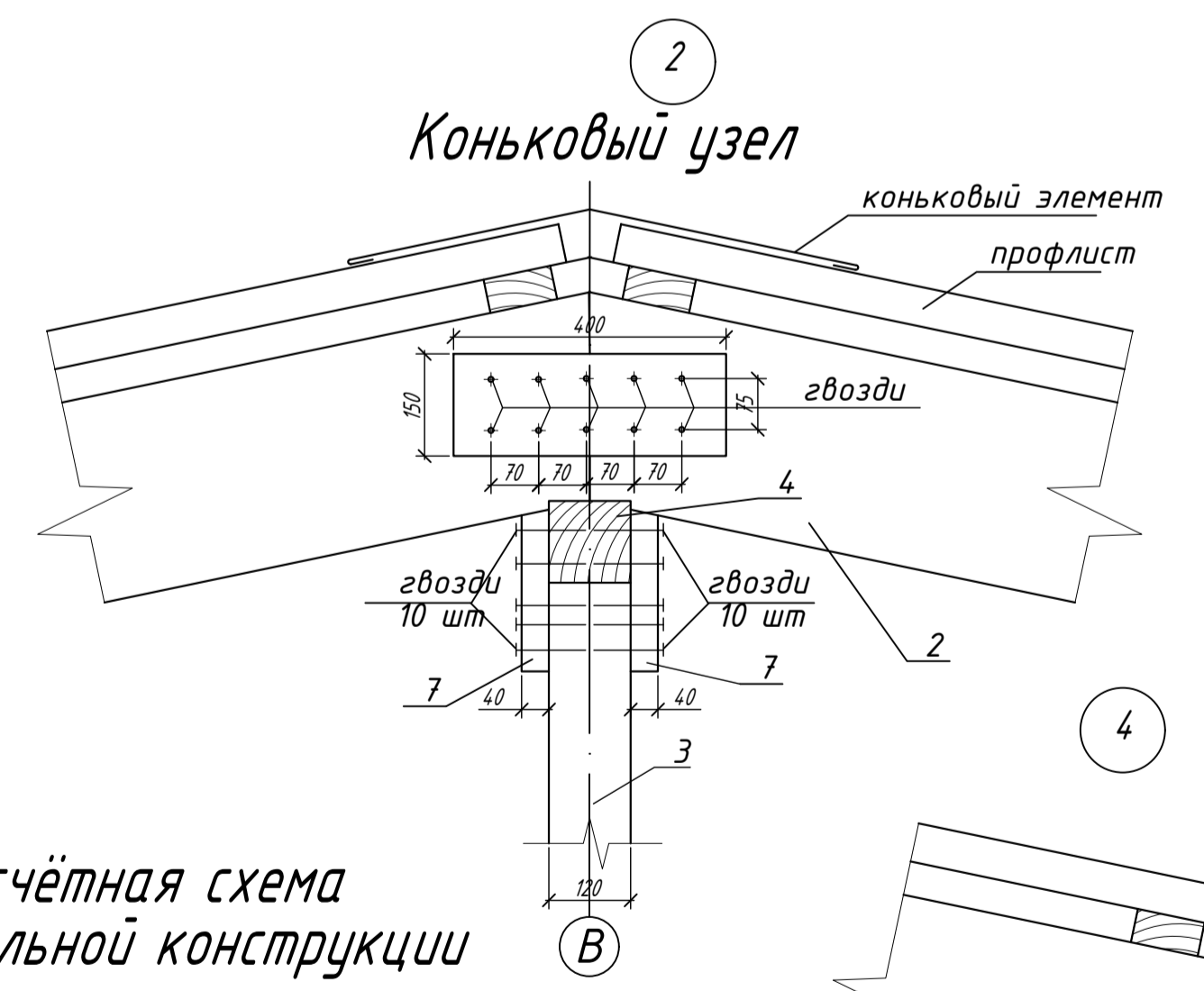
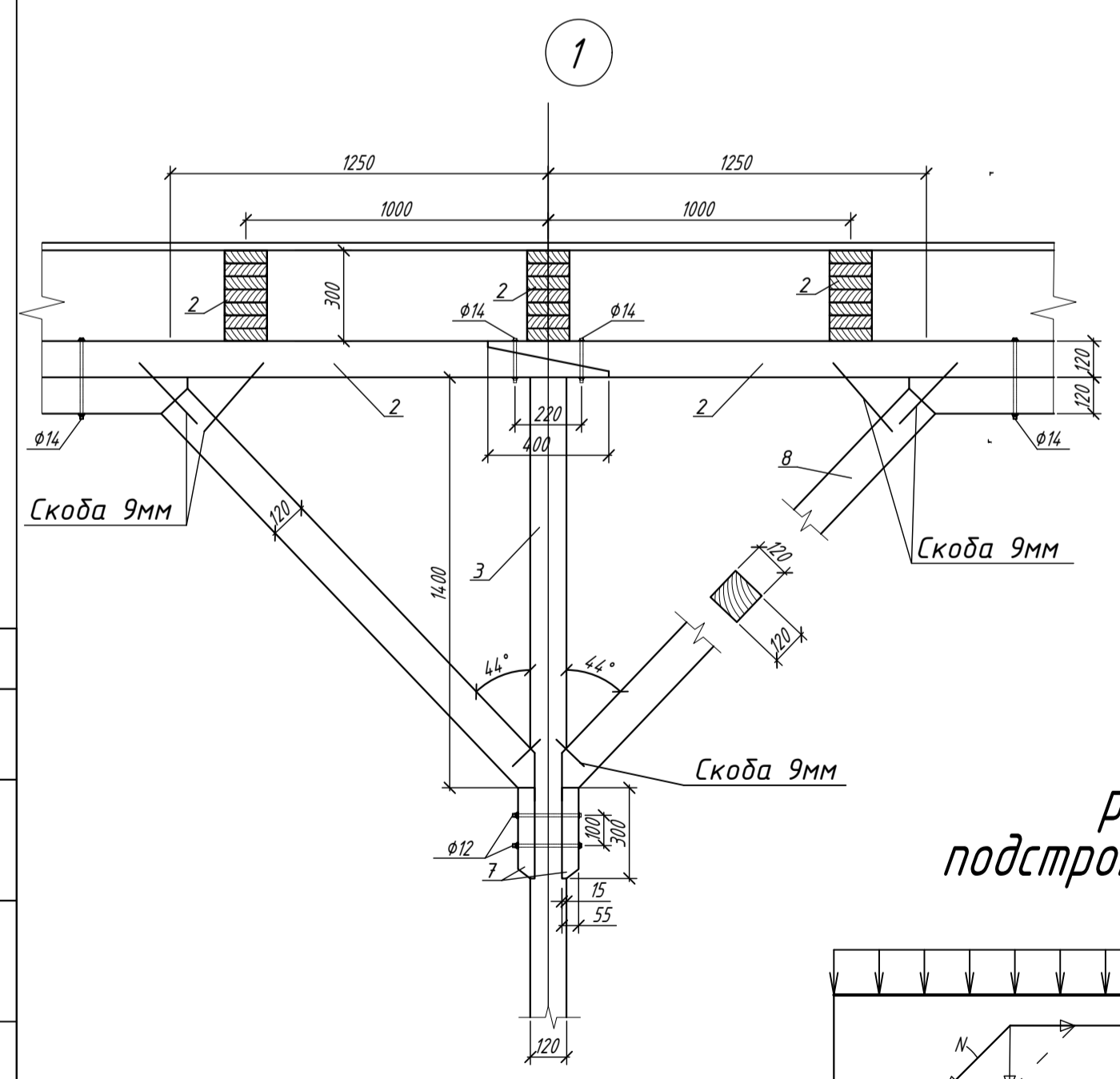


Расчетная схема обрешетки



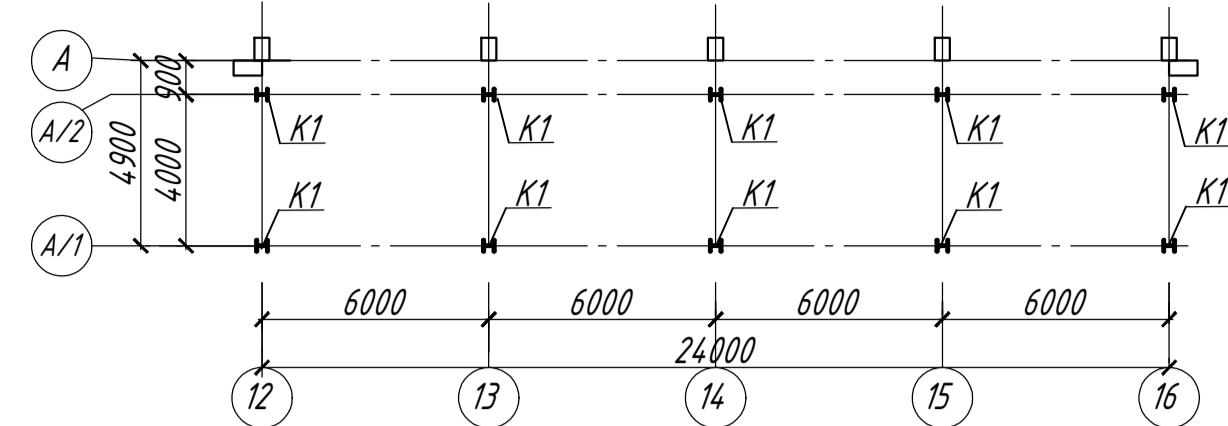
Спецификация элементов стропильной кровли

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Всего (л.м)	Общий объем м <sup>3</sup>
1	ГОСТ 24454-80	Кобылка, 100x50 мм	304	608	3,04
2	ГОСТ 24454-80	Стропила, 140x150мм	916	8244	2614
3	ГОСТ 24454-80	Стойка, 120x120 мм	135	378	5,44
4	ГОСТ 24454-80	прогон, 120x120 мм	120	720	10,37
5	ГОСТ 24454-80	Обрешетка, 100x50 мм	-	1730	53,65
6	ГОСТ 24454-80	Ригель 120x120 мм	110	346,5	4,95
7	ГОСТ 24454-80	Накладка, 120x32 мм	270	94,5	0,36
8	ГОСТ 24454-80	Подкос, 120x120 мм	260	468	6,74
9	ГОСТ 24454-80	Муфта, 150x150 мм, п.м.	-	364	8,19
10	ГОСТ 24454-80	Накладка, 120x50 мм	135	135	0,81
11	ГОСТ 24454-80	Свес, 150x20 мм	304	45,6	0,091
12	ГОСТ 24454-80	Свес, 150x20 мм	304	121,6	0,36
13	ГОСТ 24454-80	Лобовая доска, 150x20 мм, п.м.	-	398	1,19
14	ГОСТ 24454-80	Доска карниза, 150x20 мм	304	182	0,55
15	ГОСТ 24454-80	Подшивная доска, 150x20 мм, п.м.	-	796	2,39
ГОСТ 24454-80					359,3

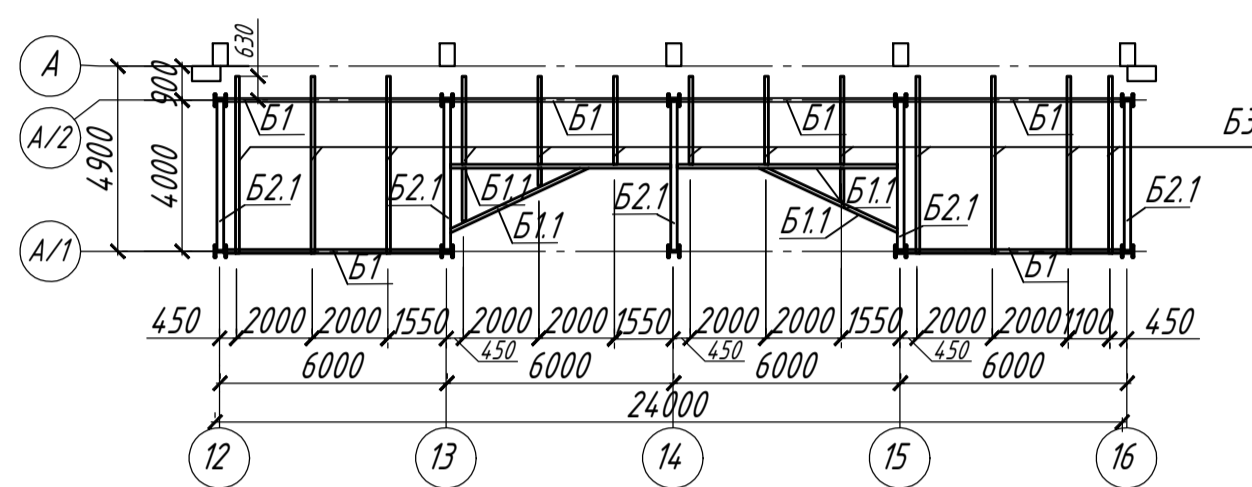


БР-08.03.01					ХТМ-филиал СФУ			
Изм.	Кол. ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стadia	Лист	Листов
Разработал	Перьякин Д.А.					Реконструкция торгового комплекса "Минусинский" в г. Минусинске	4	8
Руководитель	Нарзулова Л.П.					План расположения элементов стропильной кровли; Разрезы 1-1, 2-2, А-А; спецификация элементов, конструктивные узлы.	Креера "Строительство"	
Консультант	Шибалева Г.Н.							
Консультант	Шибалева Г.Н.							

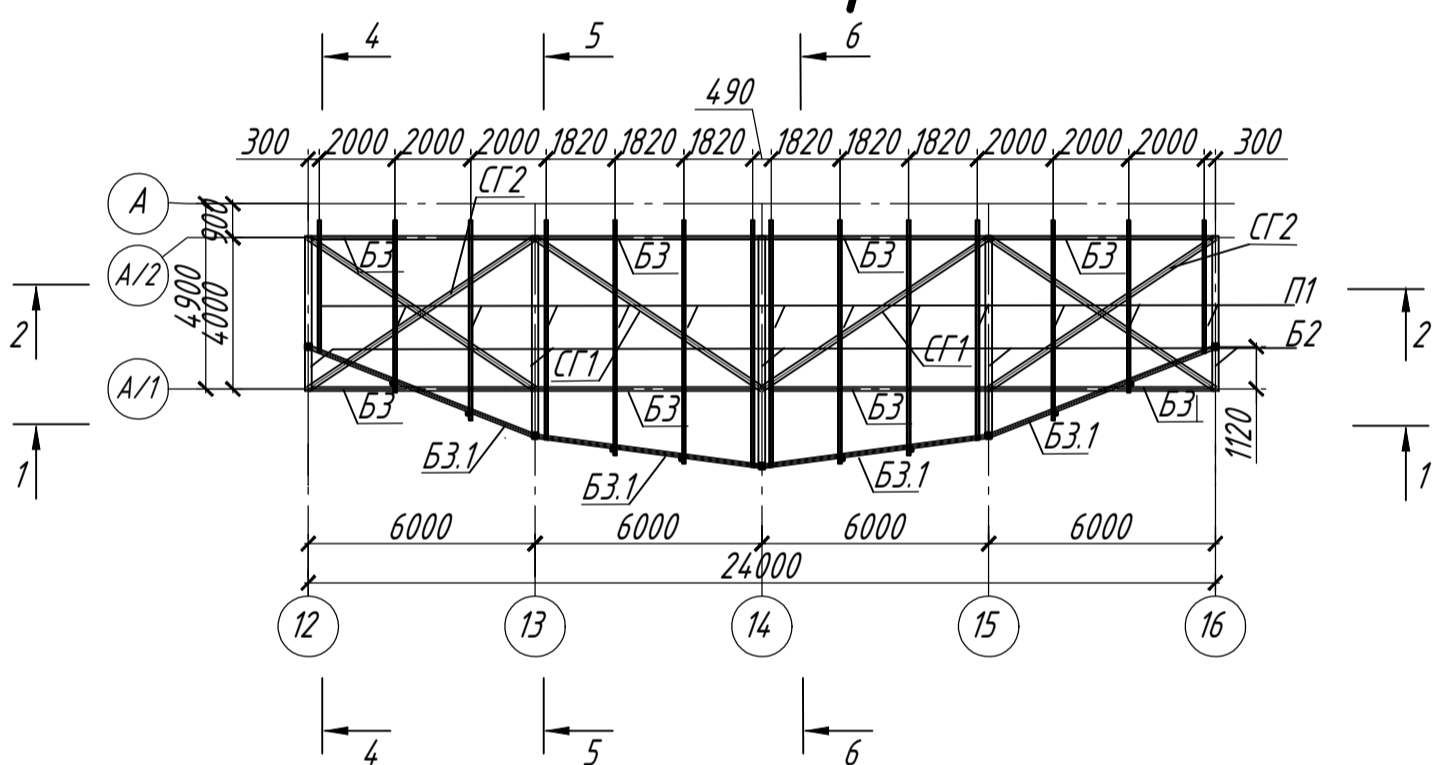
### Схема расположения колонн



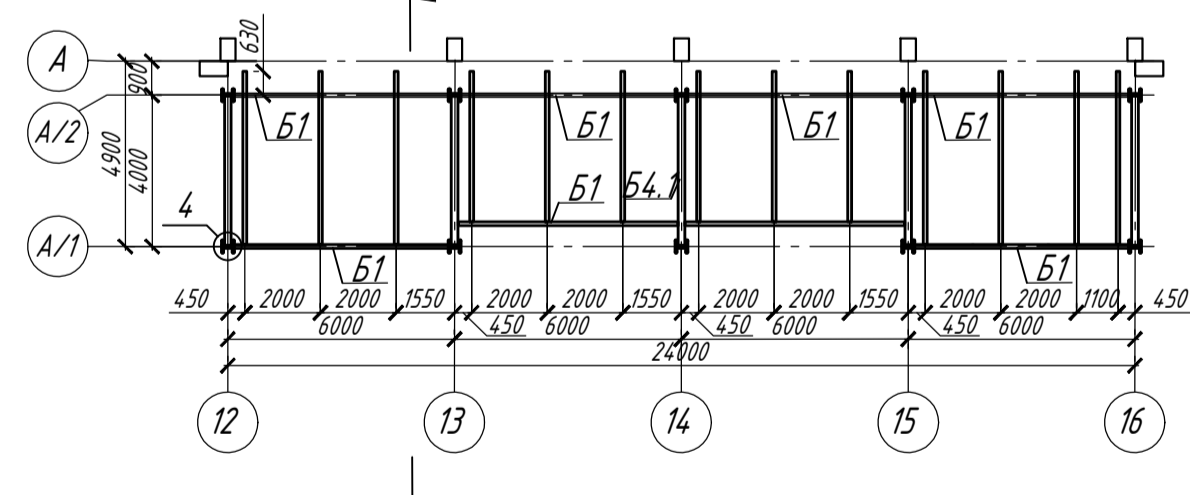
### Схема расположения элементов на отм. +9,580



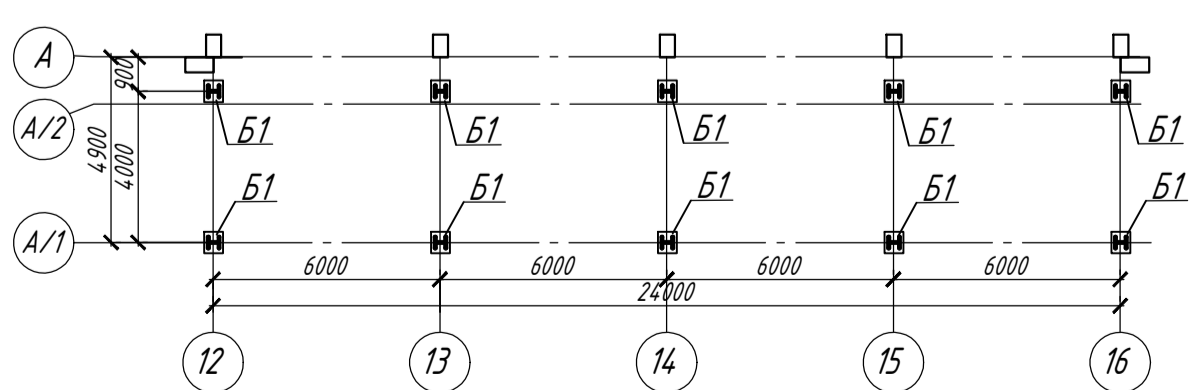
### Схема расположения элементов покрытия



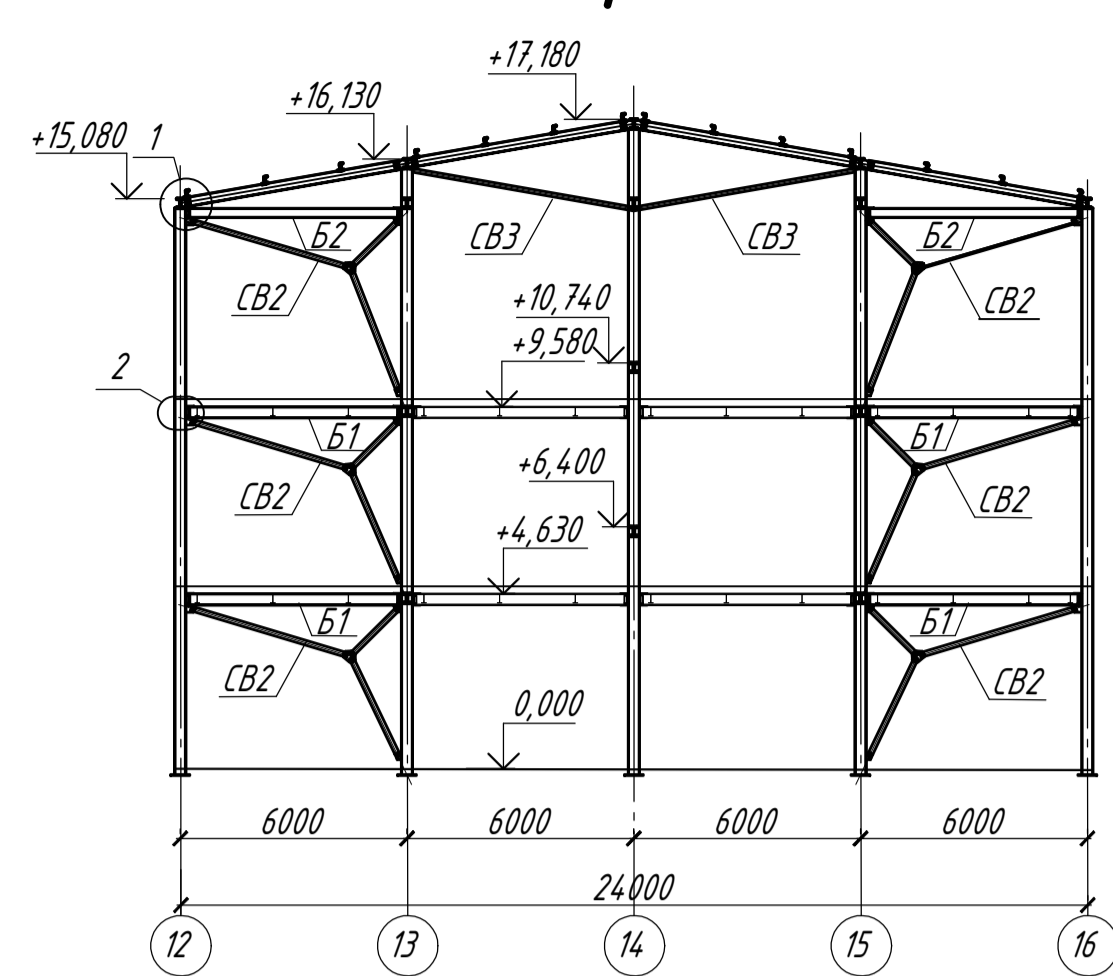
### Схема расположения элементов на отм. +4,630



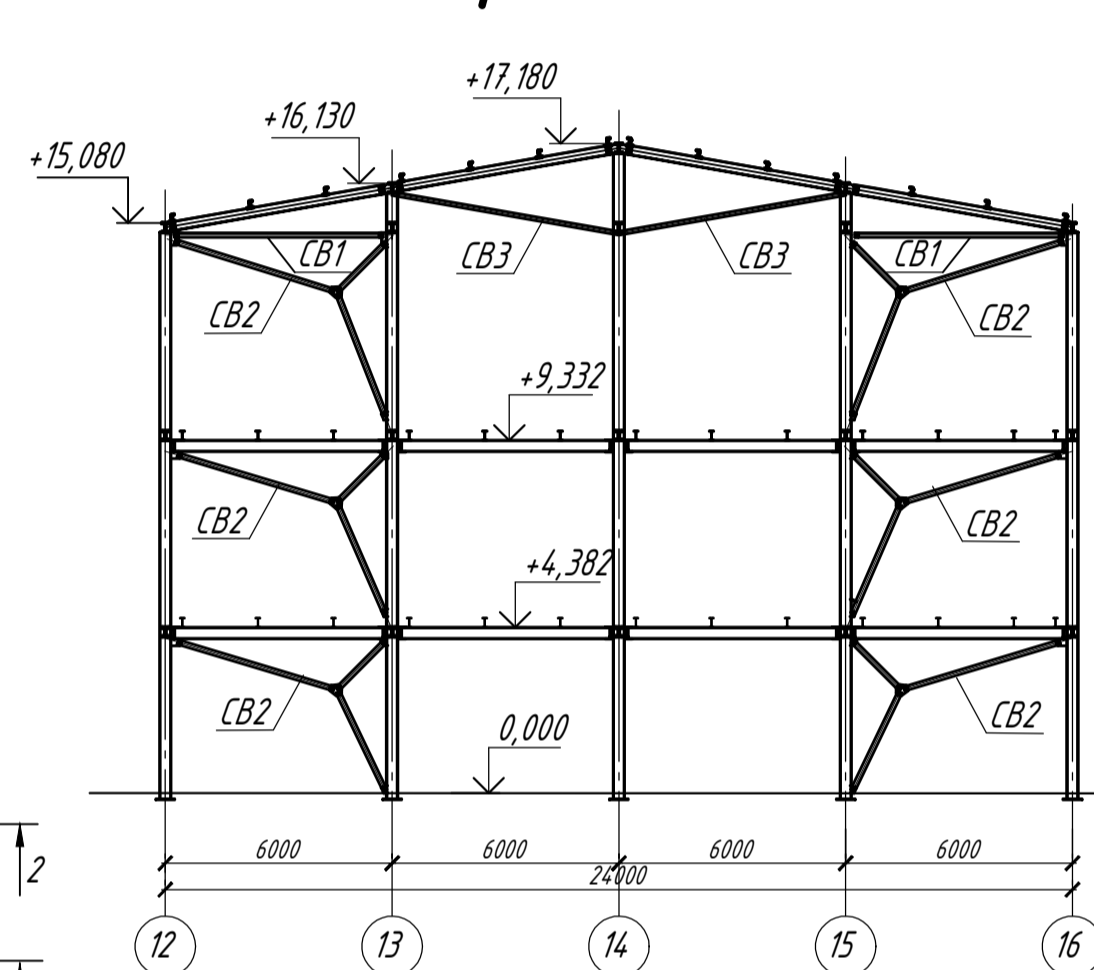
### Схема расположения баз колонн



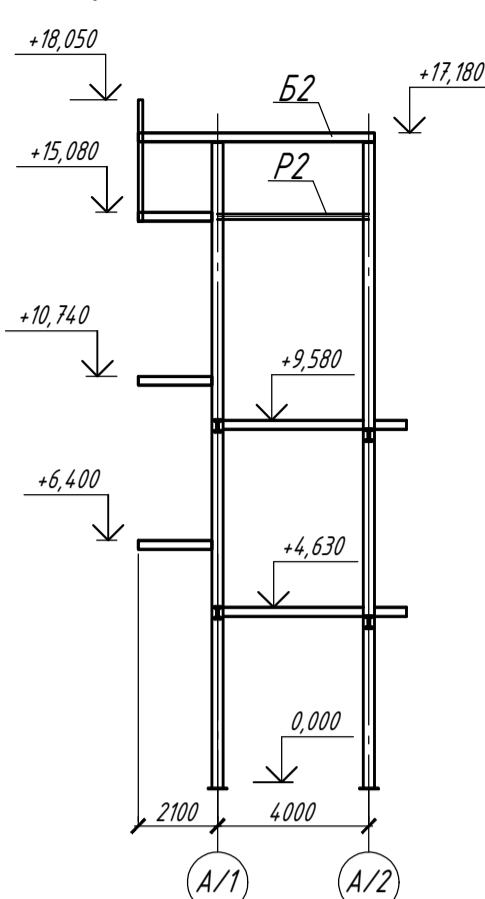
### Разрез 1-1



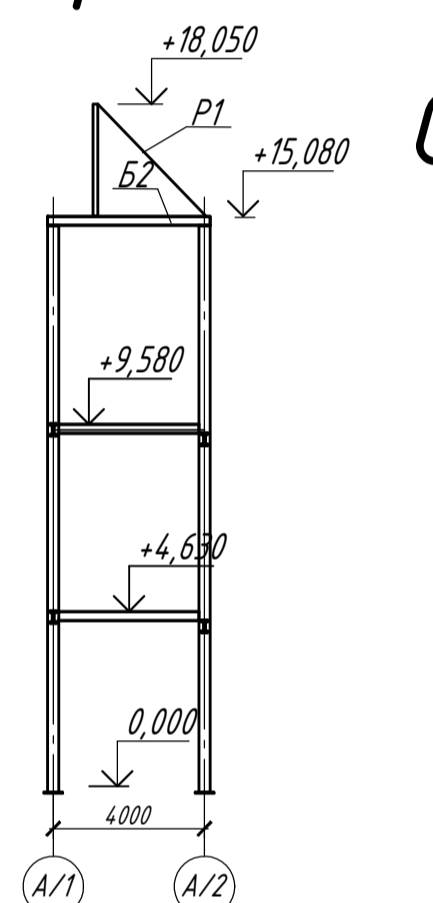
### Разрез 2-2



### Разрез 4-4



### Разрез 6-6



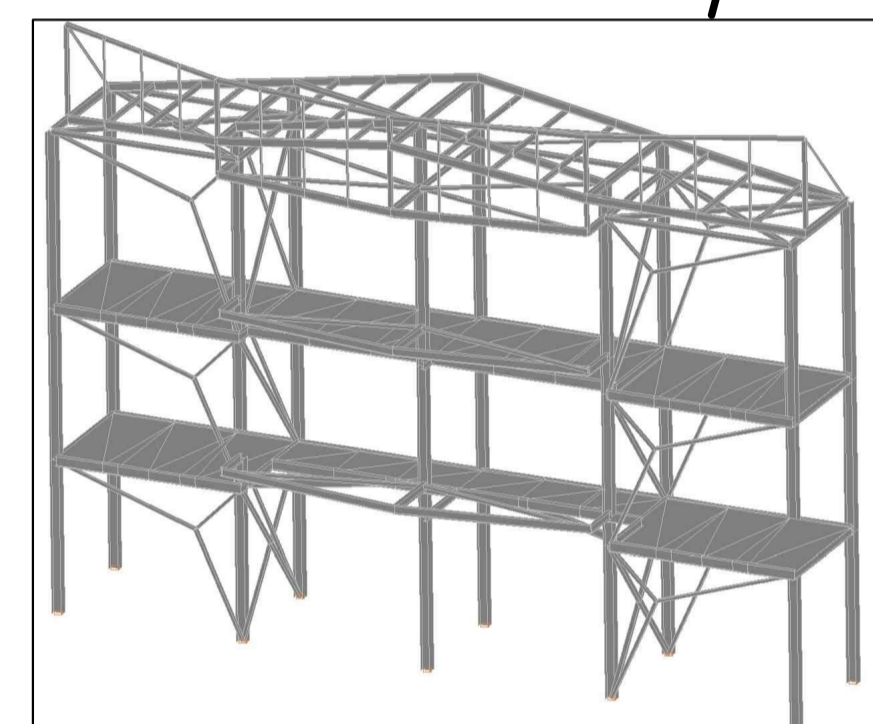
### Ведомость элементов

Марка элемента	Сечение		Усилия для прикрепления			Группа конструктор	Наименование или марка материала	Примечание
	эскиз	поз.	состав	A, т	N, т			
K1	И		30K1	1,3	4,5	3,3	3	C245
B1	И		30B1	4	0,2	4,4	2	C245
B1.1	И		30B1	4,3	0,6	-	2	C245
B2	И		25B1	4,3	0,1	-	2	C245
B2.1	И		25B1	4,3	1,3	7,8	2	C245
B3	И		25B1	3	1,8	-	2	C245
B3.1	И		25B1	1	0,43	-	2	C245
B4	И		25Ш1	4	0,2	8,2	2	C245
B4.1	И		25Ш1	12,3	1,2	4	2	C245
П1	С		18П	1	0,2	-	2	C245
CB1	□		120x4	-	3,1	-	3	C245
CB2	□		120x4	-	5	-	3	C245
CB3	□		120x4	-	1,1	-	3	C245
CB4	□		140x4	-	11	-	3	C245
Г1	□		60x4	-	2,2	-	3	C245
P1	□		120x4	Конструктивно			3	C245

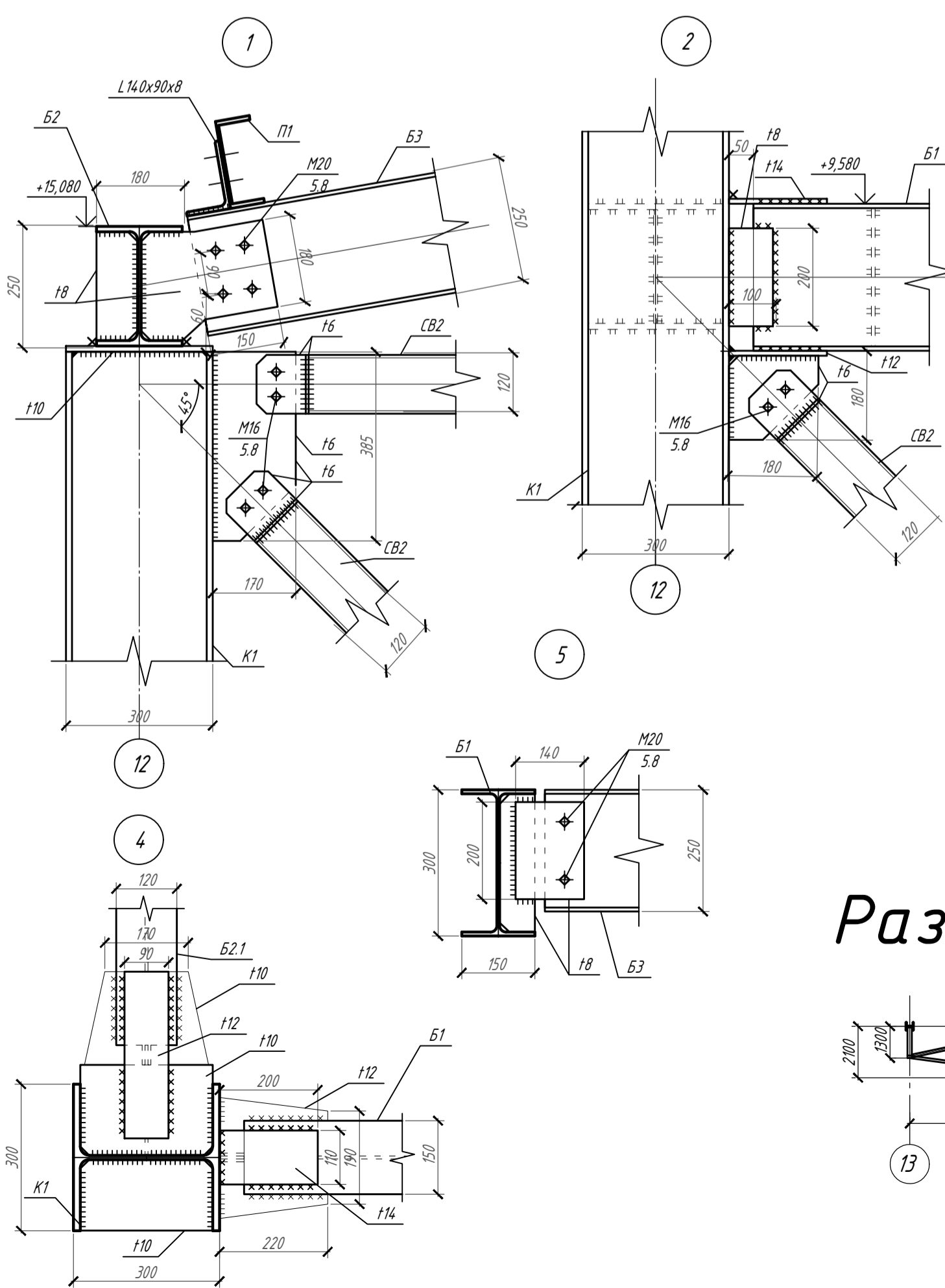
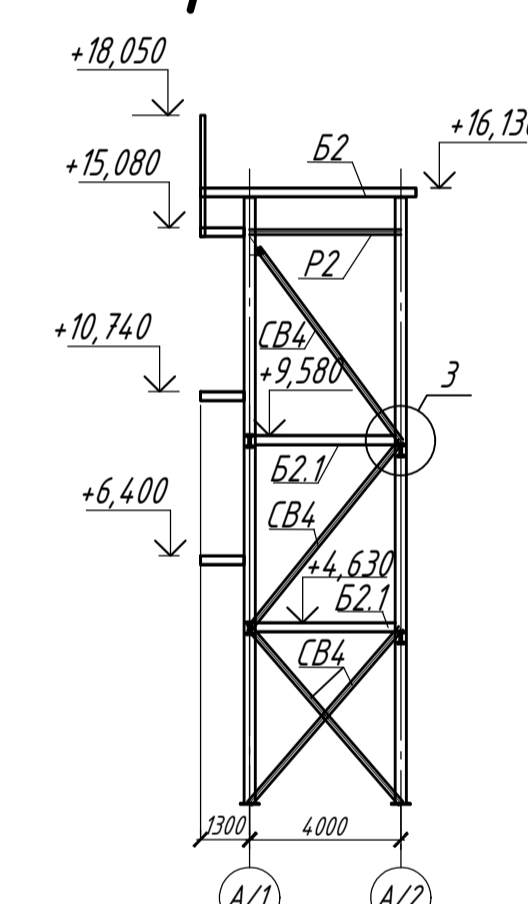
### Спецификация металлов

Отправ. марка	Сбор. марка	Кол-во		Сечение, мм	Длина, мм	Масса, кг			Примечание
		т	н			шт.	общ.	марки	
K-1	1	1		И 30	16,5	1	1414,37		Горцы строгать
	2	1		-25x552	580	1	62,83	1528,66	
	3	2		-12x300	552	1	15,6		
	4	2	2	-12x120	300	1	13,56		
1,5 % на сварку							22,93		Фрезеровать
B1	5	1		И 30	5650	253,44	212,33	215,56	Фрезеровать
	1,5 % на сварку							3,23	Фрезеровать
B1.1	6	1		-12x928	12080	1056,004	132,01	134,02	Фрезеровать
	1,5 % на сварку							1,98	Фрезеровать
B-2	1			-12x928	12080	1056,004	114,42	116,34	Фрезеровать
	1,5 % на сварку							1,71	
B-2.1	1			-12x928	12080	1056,004	110,15	112	Фрезеровать
	1,5 % на сварку							1,65	Фрезеровать
B-3	1			-12x928	12080	1056,004	86,94	88,4	Фрезеровать
	1,5 % на сварку							1,3	Фрезеровать
B-3.1	1			-12x928	12080	1056,004	173,59	176,5	Фрезеровать
	1,5 % на сварку							2,91	Фрезеровать
B-4	1			-12x928	12080	1056,004	44,93	45,67	Фрезеровать
	1,5 % на сварку							0,74	
B-4.1	1			-12x928	12080	1056,004	120,02	122	Горцы строгать
	1,5 % на сварку							1,98	
П-1	1			-12x928	12080	1056,004	87,49	88,93	Фрезеровать
	1,5 % на сварку							1,44	Фрезеровать
CB-1	1			-12x928	12080	1056,004	75,75	77	Фрезеровать
	1,5 % на сварку							1,25	Фрезеровать
CB-2	1			-12x928	12080	1056,004	128,88	131	Фрезеровать
	1,5 % на сварку							2,12	Фрезеровать
CB-3	1			-12x928	12080	1056,004	84,61	86	Фрезеровать
	1,5 % на сварку							1,39	Фрезеровать
CB-4	1			-12x928	12080	1056,004	102,32	104	Фрезеровать
	1,5 % на сварку							1,68	Фрезеровать
Г-1	1			-12x928	12080	1056,004	40,93	41,6	Фрезеровать
	1,5 % на сварку							0,67	Фрезеровать
P-1	1			-12x928	12080	1056,004	56,08	57	Фрезеровать
	1,5 % на сварку							0,92	Фрезеровать
Всего								3125	

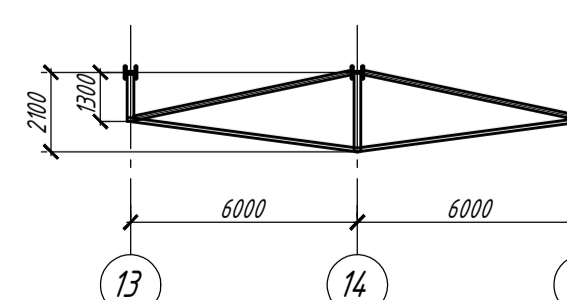
### Общий вид расчетной модели каркаса



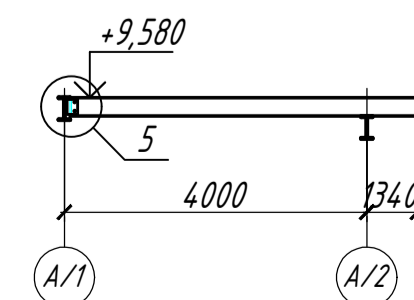
### Разрез 5-5



### Разрез 3-3

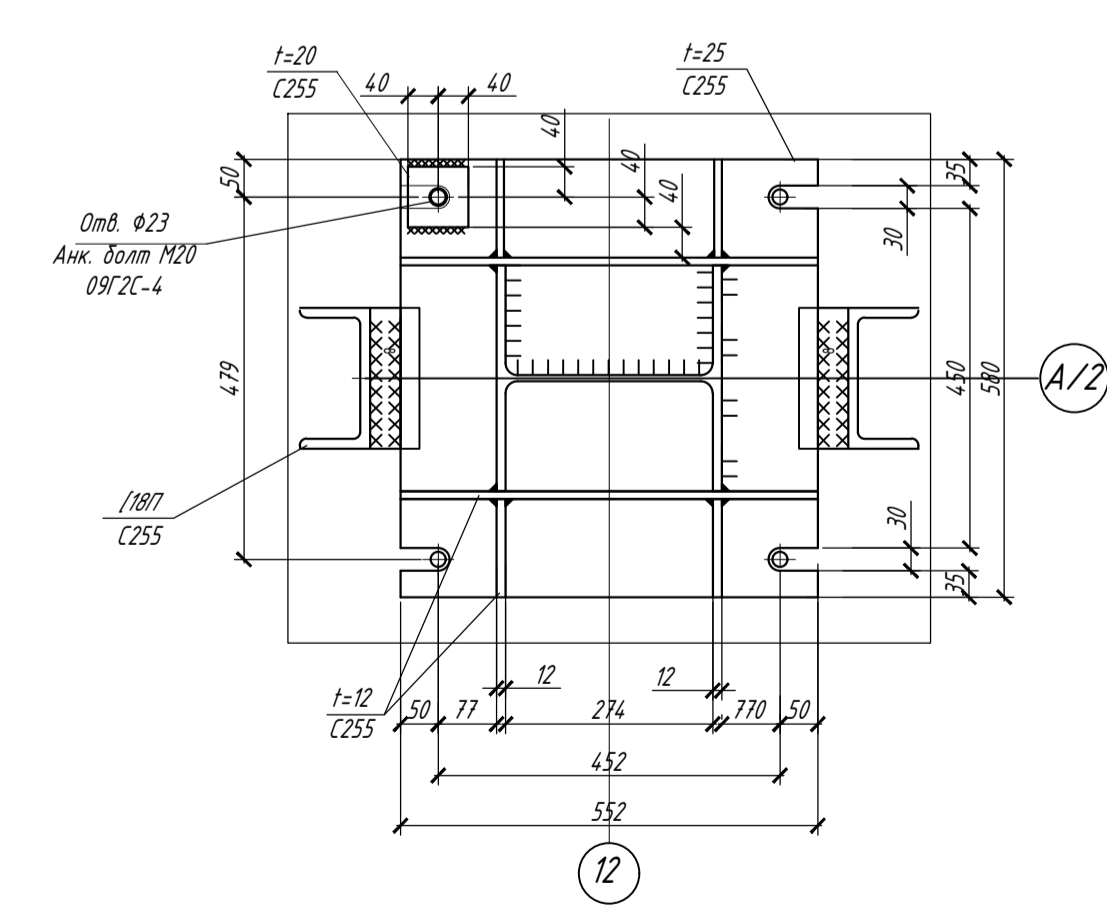


### Разрез 7-7



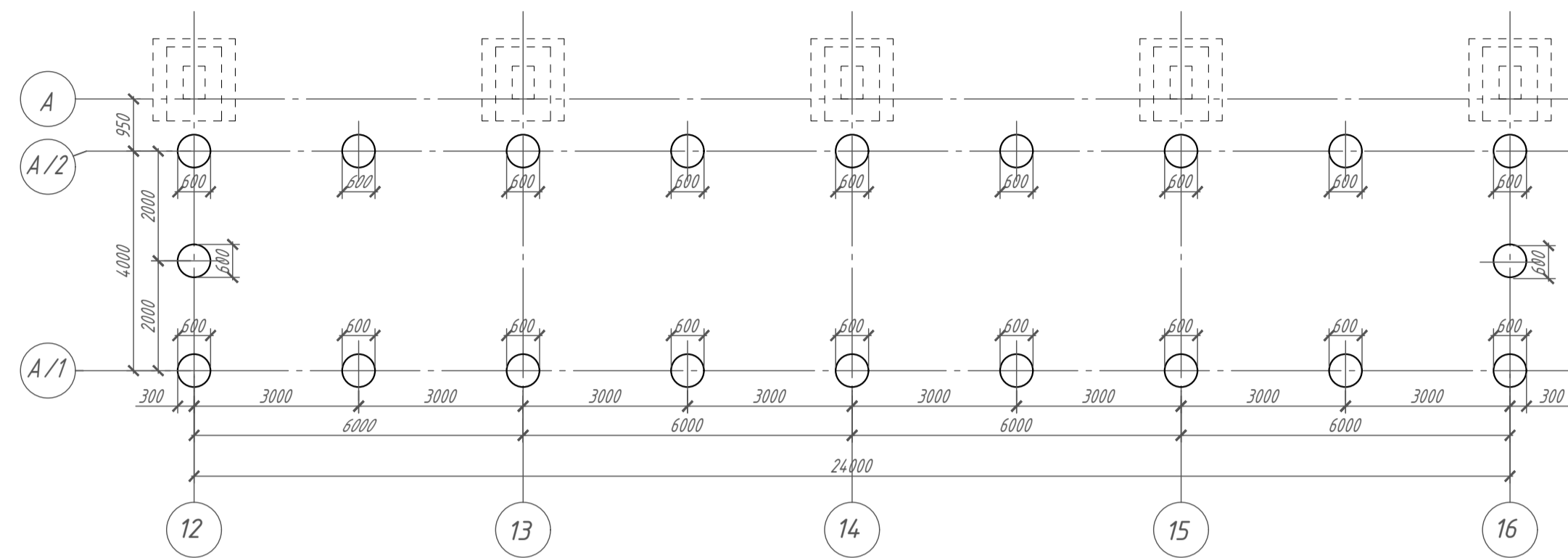
### Ведомость отправочных марок

Отправ. марка	Кол-во	Масса, кг	
		марки	общий
K-1	30	509,55	15286,6
B-1	12	215,56	2586,72
B-1.1	4	134,02	536,06
B-2	5	116,34	581,7
B-2.1	5	112	560,6
B-3	15	88,4	1326,8
B-3.1	4	176,5	706
B-4	3	45,67	137,3
B-4.1	1	122	122
П-1	14	88,93	1245
CB-1	2	77	14,43
CB-2	12	131	1572
CB-3	4	86	344
CB-4	4	104	416
Г-1	4	41,6	166,4
P-1	2	57	29,82
Общая масса конструкций по чертежу			27060

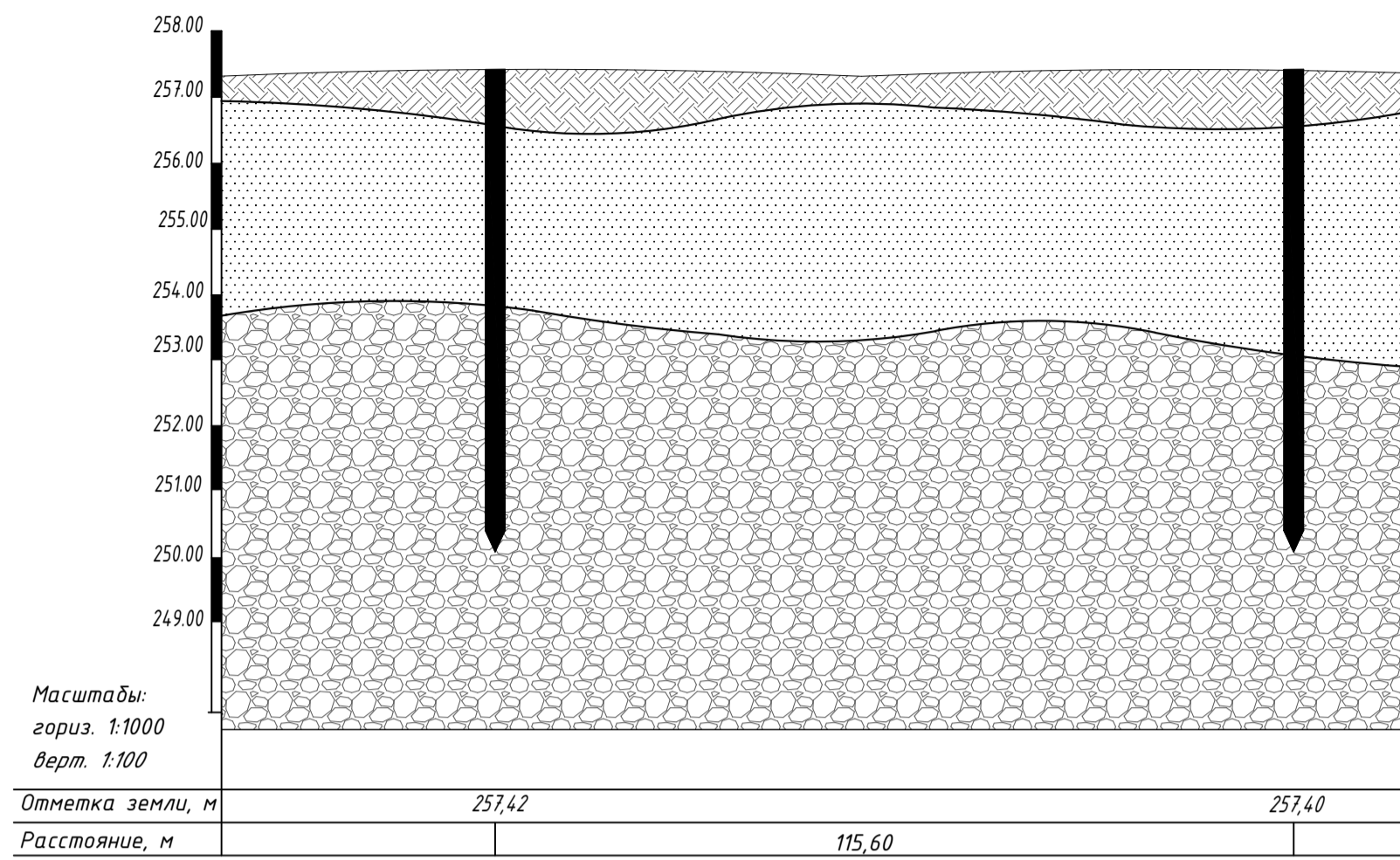


БР-08.03.01				
ХТИ - Филиал СФУ				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.
разработал	Паршин Д.А.			
проектировал	Паршин Д.А.			
конструктор	Шарыгина Г.В.			
назначил	Шарыгина Г.В.			
заказчик	Шарыгина Г.В.			
Реконструкция торгового комплекса "Минусинский" в г. Минусинске				
Студия	Лист	Листов		
	5	8		
Кафедра "Строительство"				

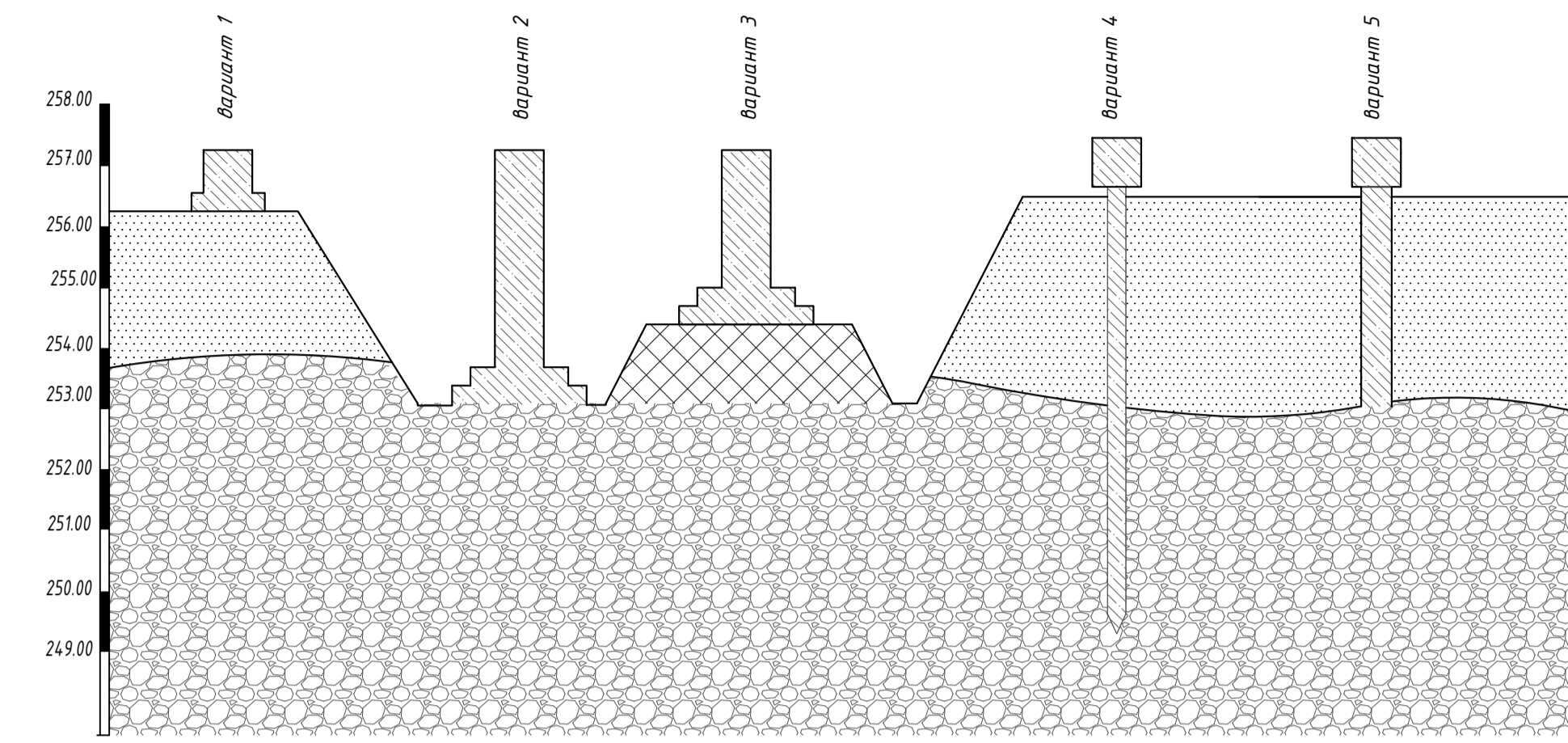
# План буронабивных свай



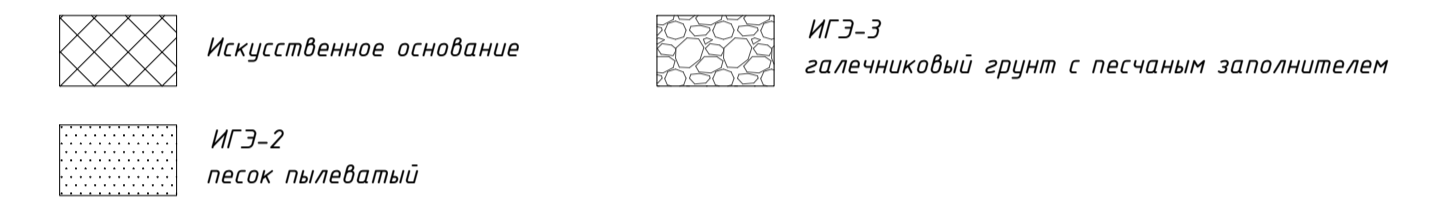
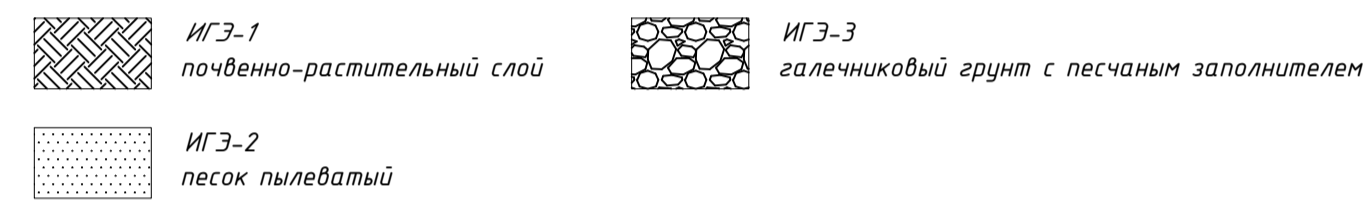
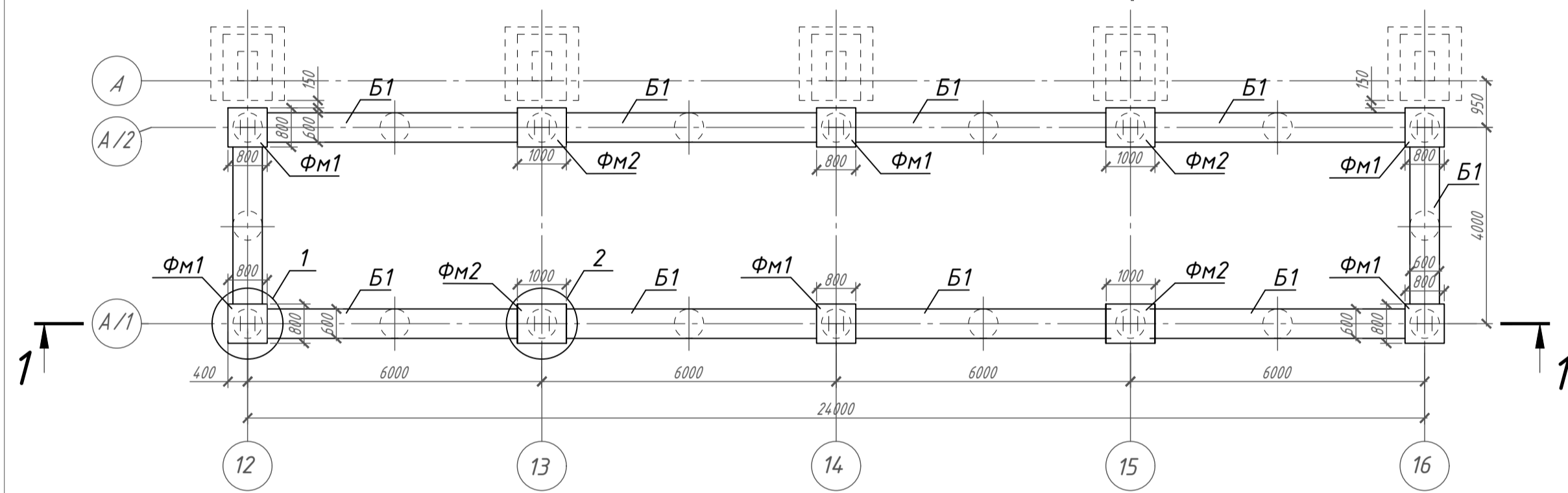
# Инженерно-геологический разрез



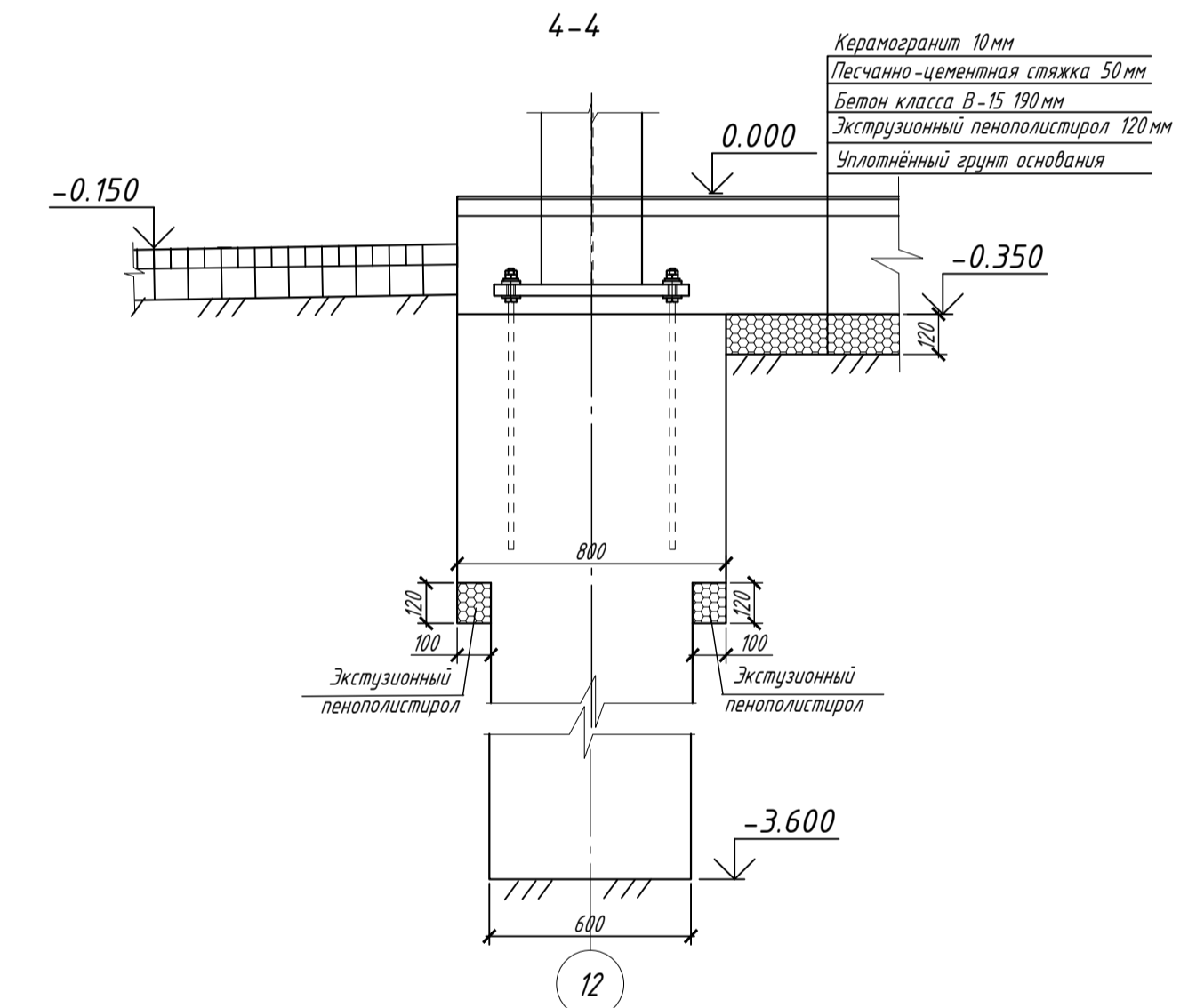
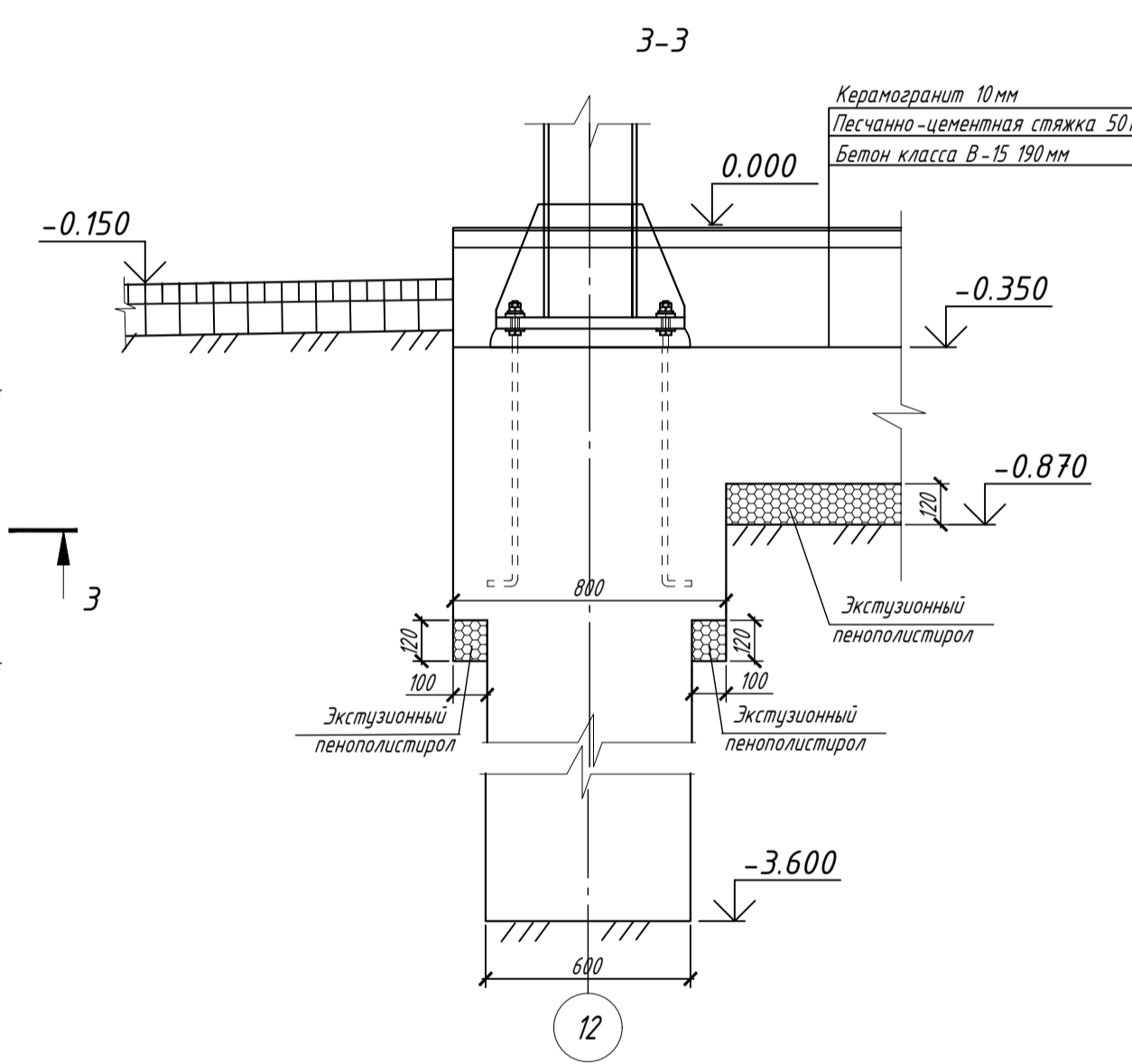
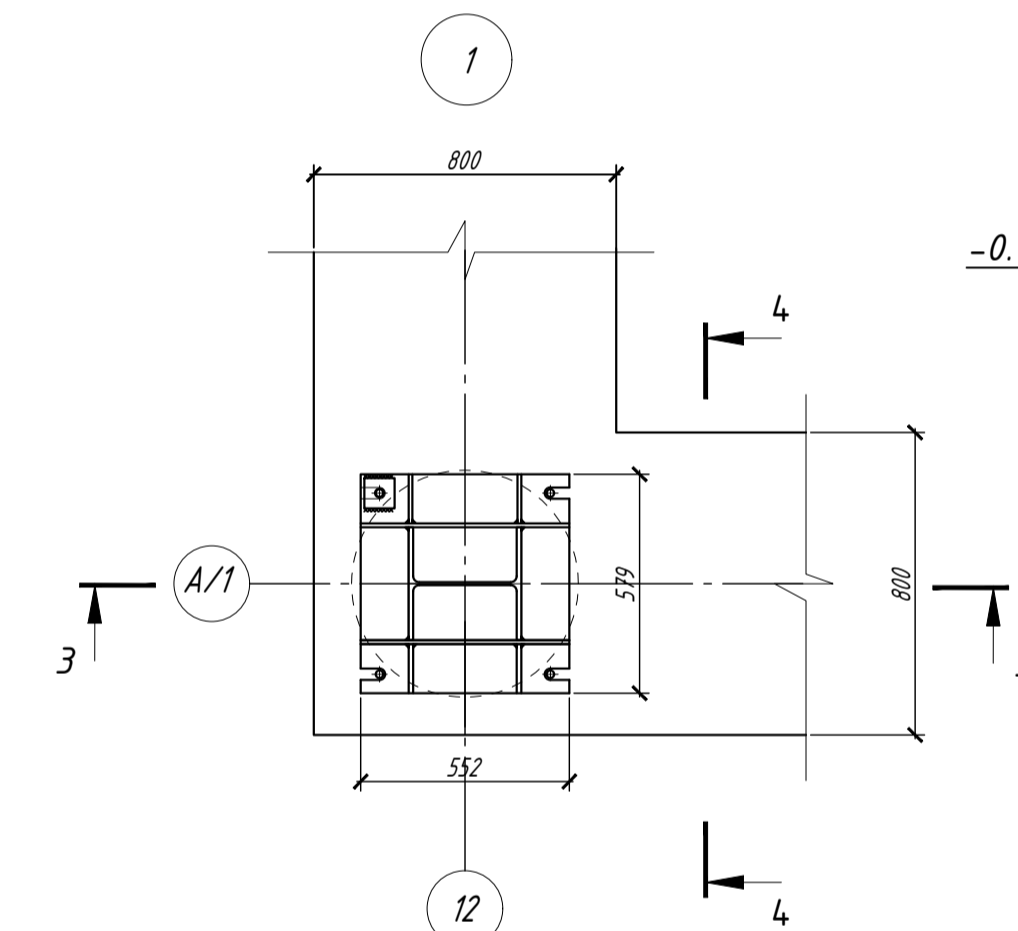
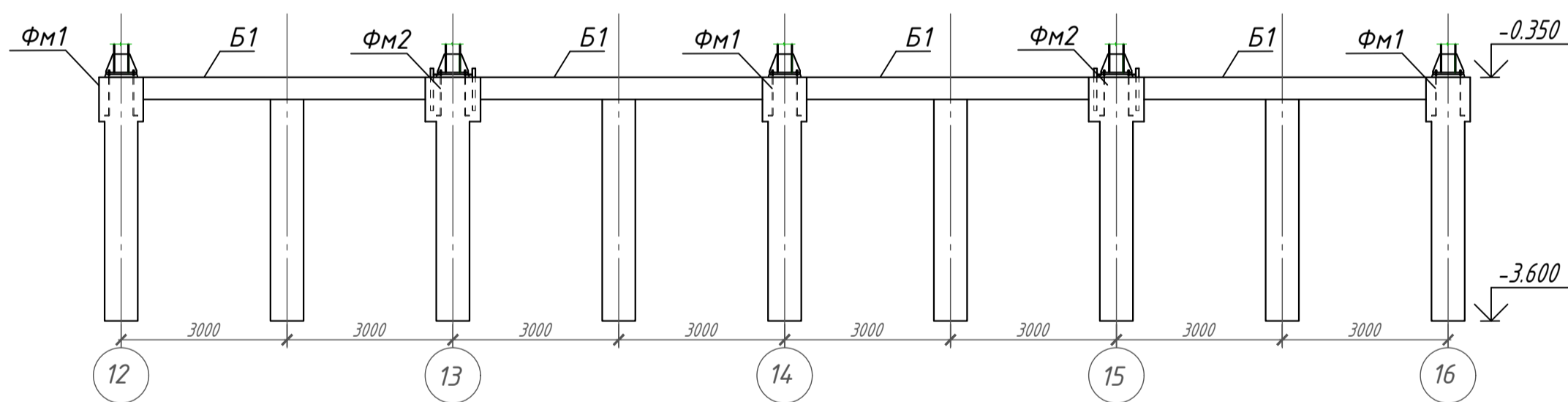
# Схема вариантов фундаментов



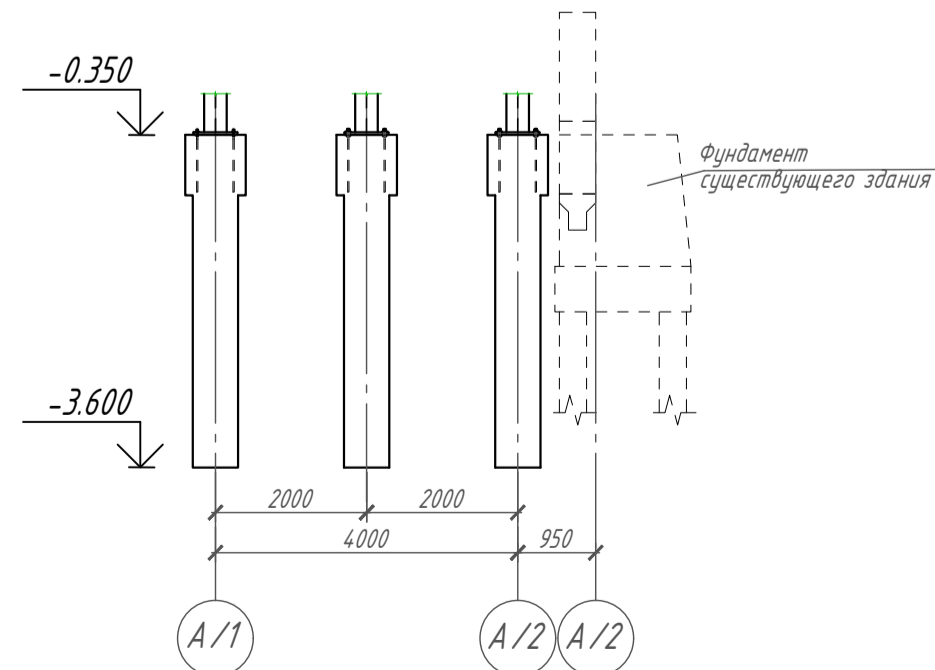
# План фундаментов



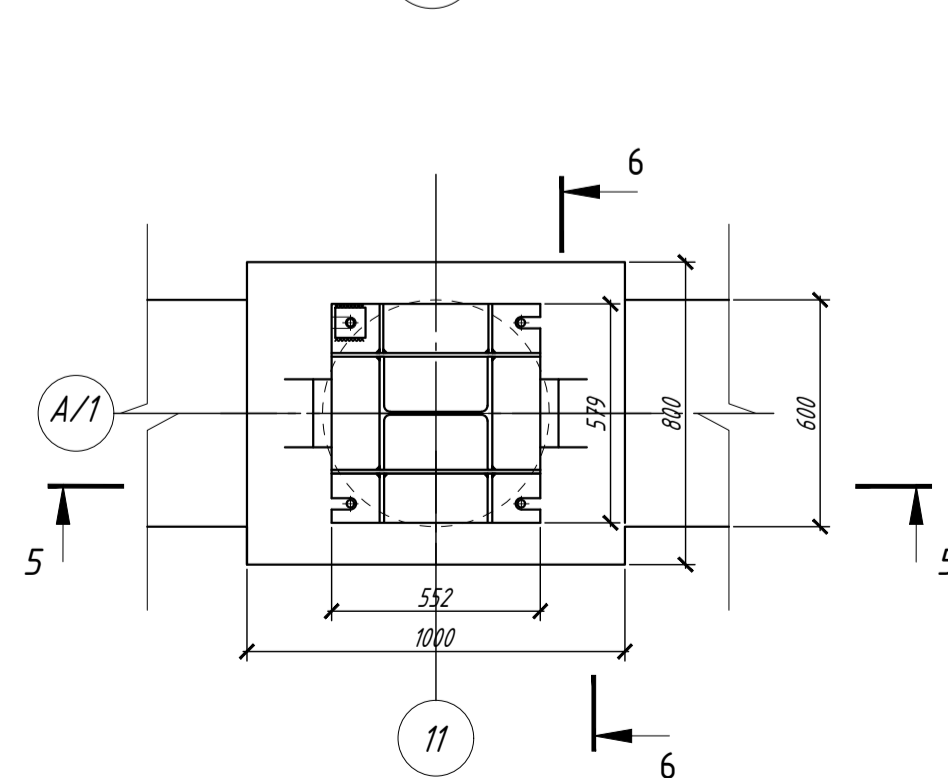
## 1-1



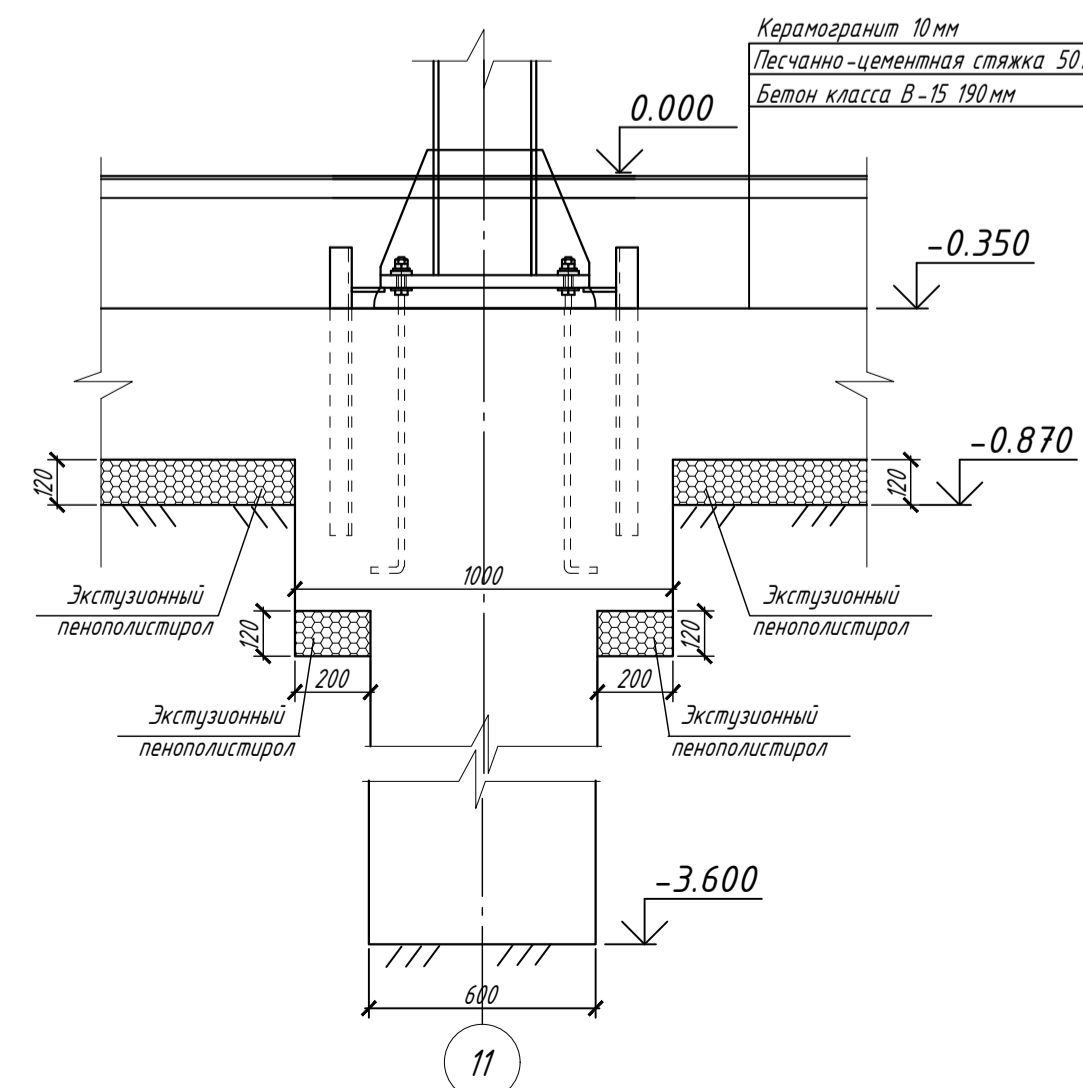
## 1-1



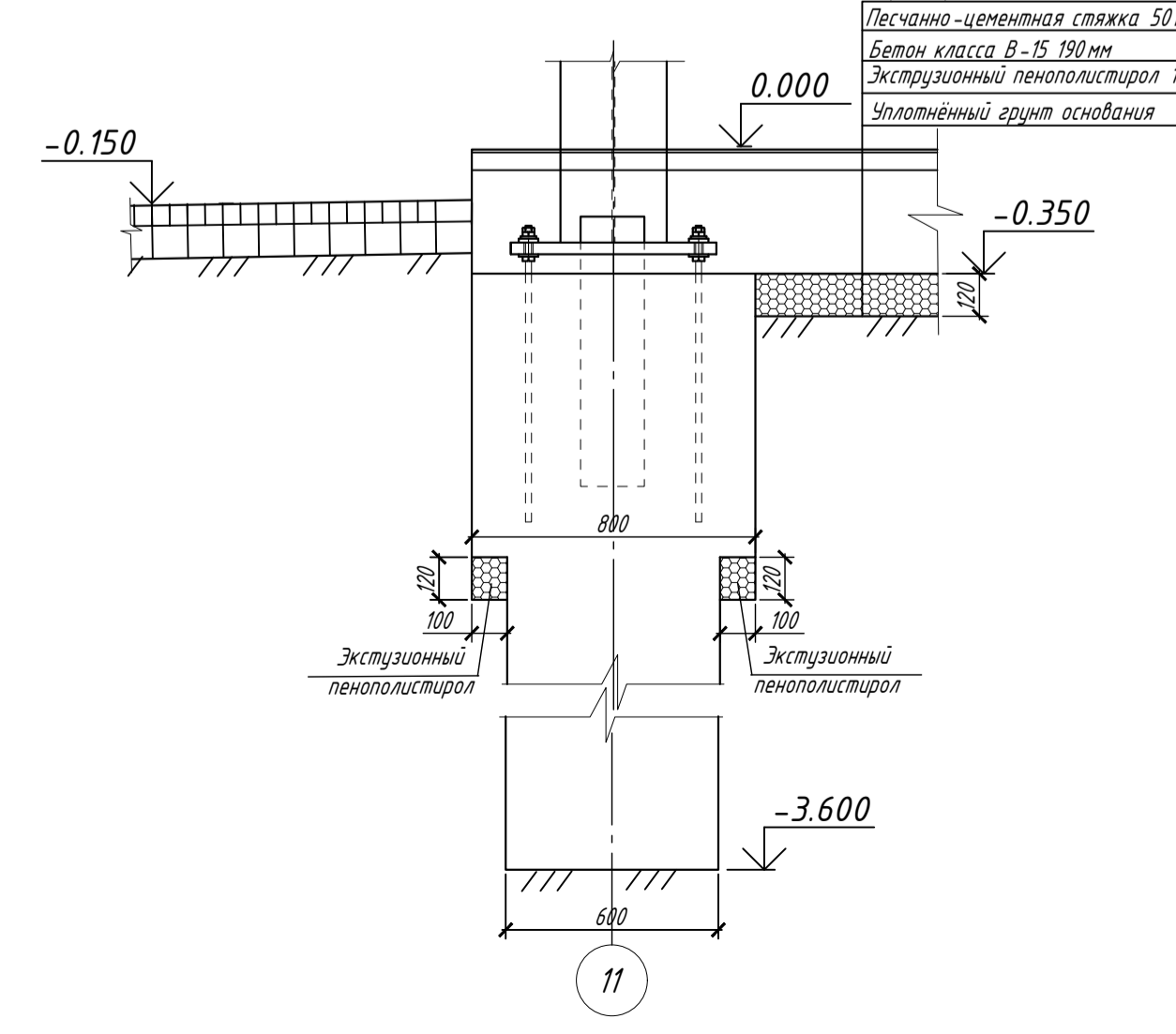
## 2



## 5-5



## 6-6



1. За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа здания, соответствующая абсолютной отм. 338,84 по генплану.
2. Категория грунтов по сейсмическим воздействиям II.
3. Предусматривается отвод атмосферных вод с площадки путем своевременного устройства вертикальной планировки, водоотводных лотков и дренажа сразу же после выполнения работ нулевого цикла, не дожидаясь полного окончания строительных работ;
4. Горизонтальная гидроизоляция выполняется из цементного раствора марки М100 толщиной 20мм.
5. Вертикальная гидроизоляция выполняется путем обмазки наружных поверхностей стен фундамента горячим битумом за 2 раза.
6. В качестве основания под фундаментом принят песок.

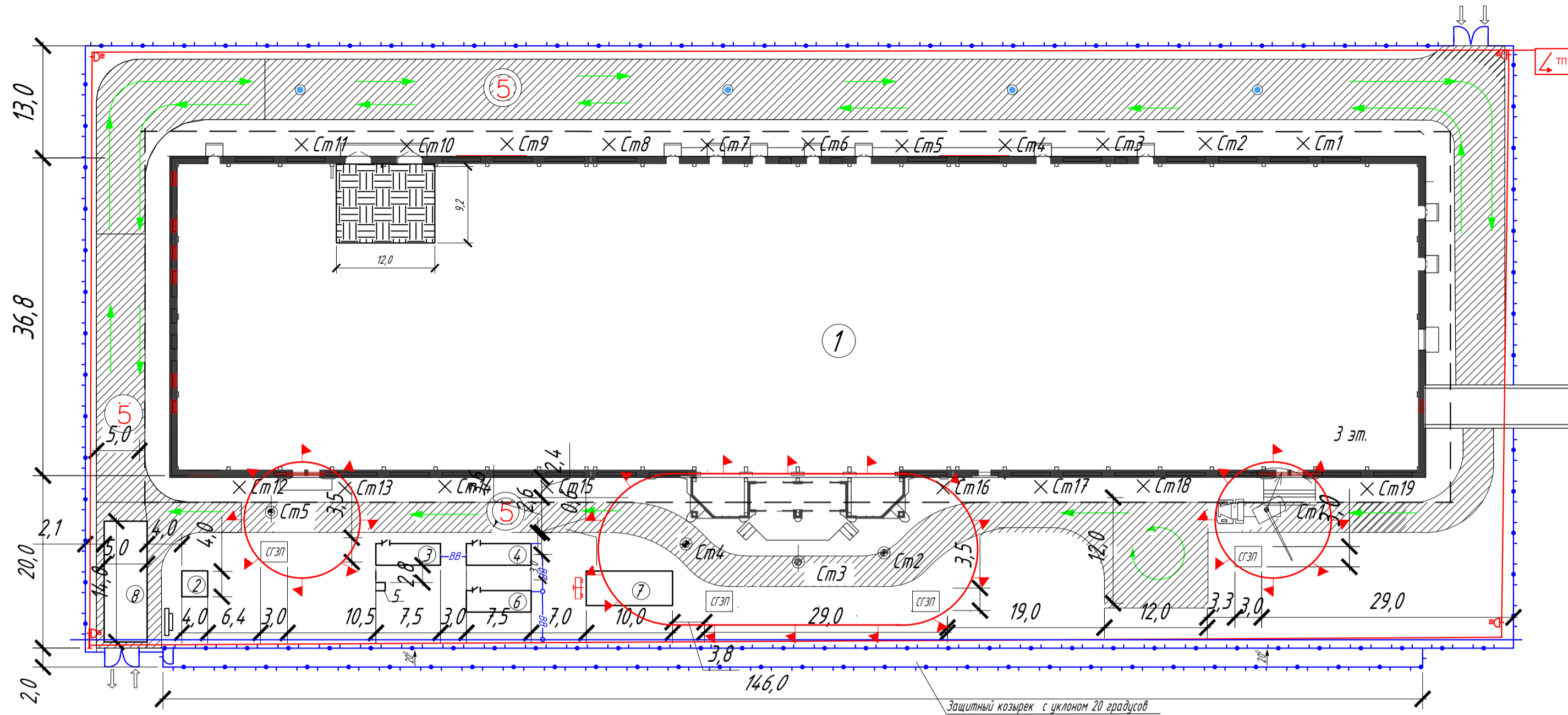
				БР-08.03.01		
				ХТИ-филиал СФУ		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разработал	Паршин Д.И.					
Руководитель	Паршин Д.И.					
Консультант	Халимов О.Э.					
Консультант	Шибалева Г.Н.					
Консультант	Шибалева Г.Н.					
				Стадия	Лист	Листов
					6	8
				План буронабивных свай; Разрезы 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5, 6-6; Геологический разрез, Схема вариантов фундаментов.		Крефед "Строительство"



# Стройгенплан М 1:500

## Экспликация объектов стройгенплана

## ТЭП стройгенплана



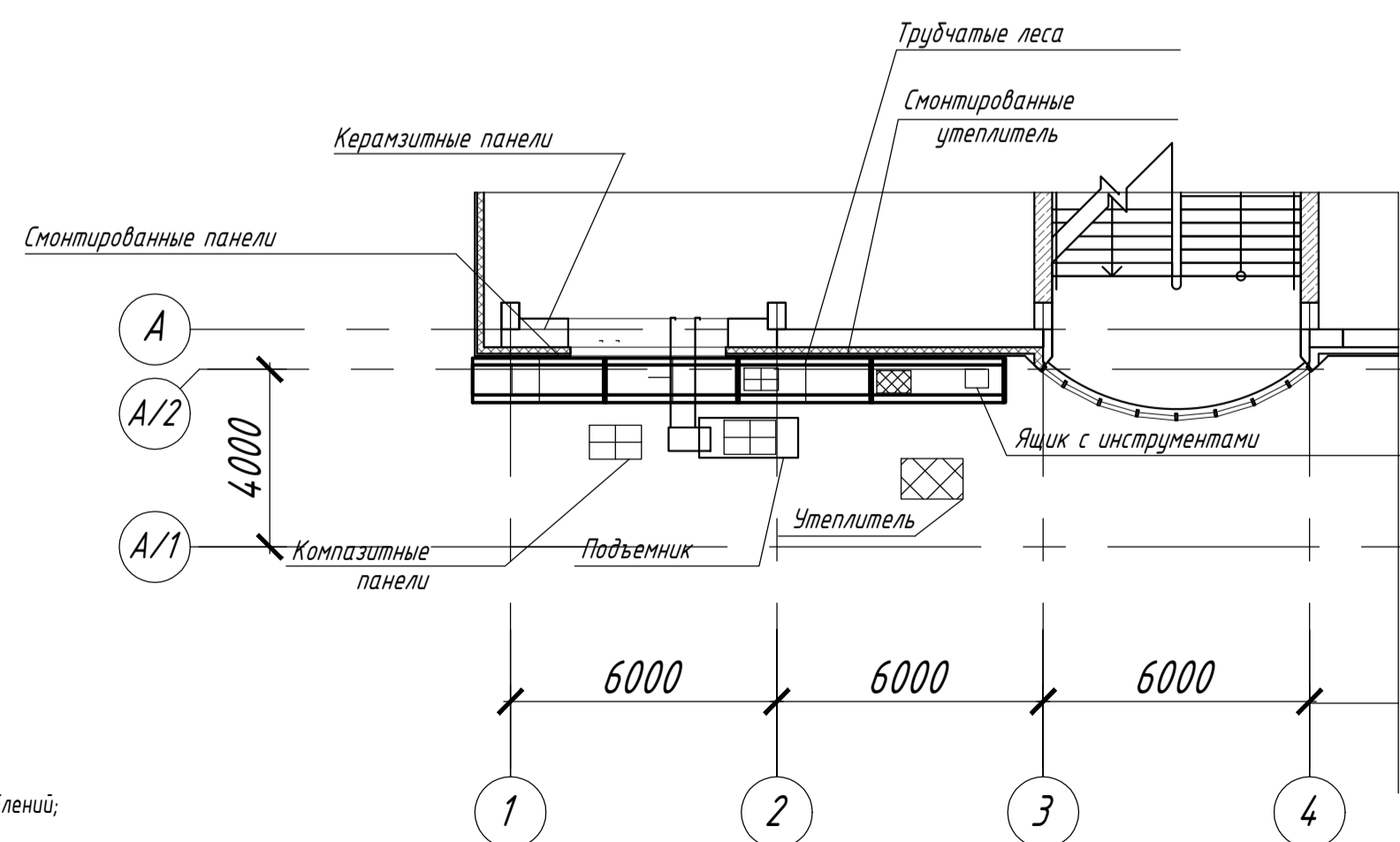
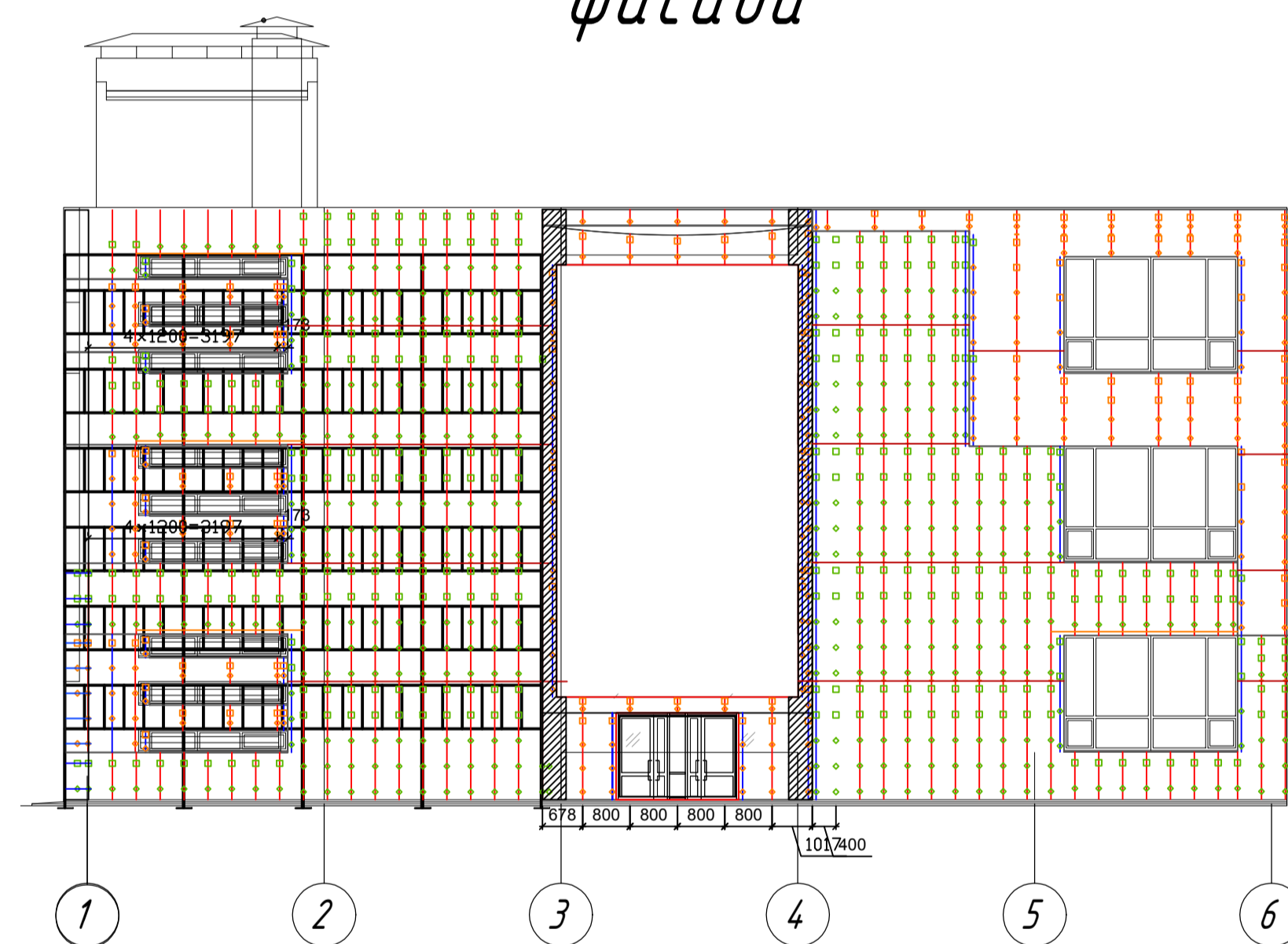
Номер здания	Наименование объектов	Кол-во шт.	Площадь, м <sup>2</sup>	Размеры в плане, м	Тип сооружения
1	Торговый комплекс	1	5646,15	144x36	Проектируемое
2	КПП	1	9,00	3,0x3,0	Модульное
3	Бытовые помещения	1	15,0	2,50x6,0	Модульное
4	Прорабская	1	15,0	2,50x6,0	Модульное
5	Туалет	1	1,20	1,0x1,2	Биоооружение
6	Гардеробная, душевая	1	15,0	2,50x6,0	Модульное
7	Навес	1	28,0	7,0x4,0	Модульное
8	Пункт очистки колес	1	70,0	14,0x5,0	Модульное

Номер п/п	Наименование	Ед. изм	Кол-во
1	Площадь участка	м <sup>2</sup>	14209
2	Площадь застройки	м <sup>2</sup>	5944,89
3	Общая площадь административно-бытовых зданий	м <sup>2</sup>	45
4	Общая площадь временных дорог	м <sup>2</sup>	2916
5	Общая площадь складов	м <sup>2</sup>	191
6	Длина временного водопровода	км	26
7	Длина временного электроснабжения	км	0,486
8	Коэффициент застройки		0,4

### Условные обозначения

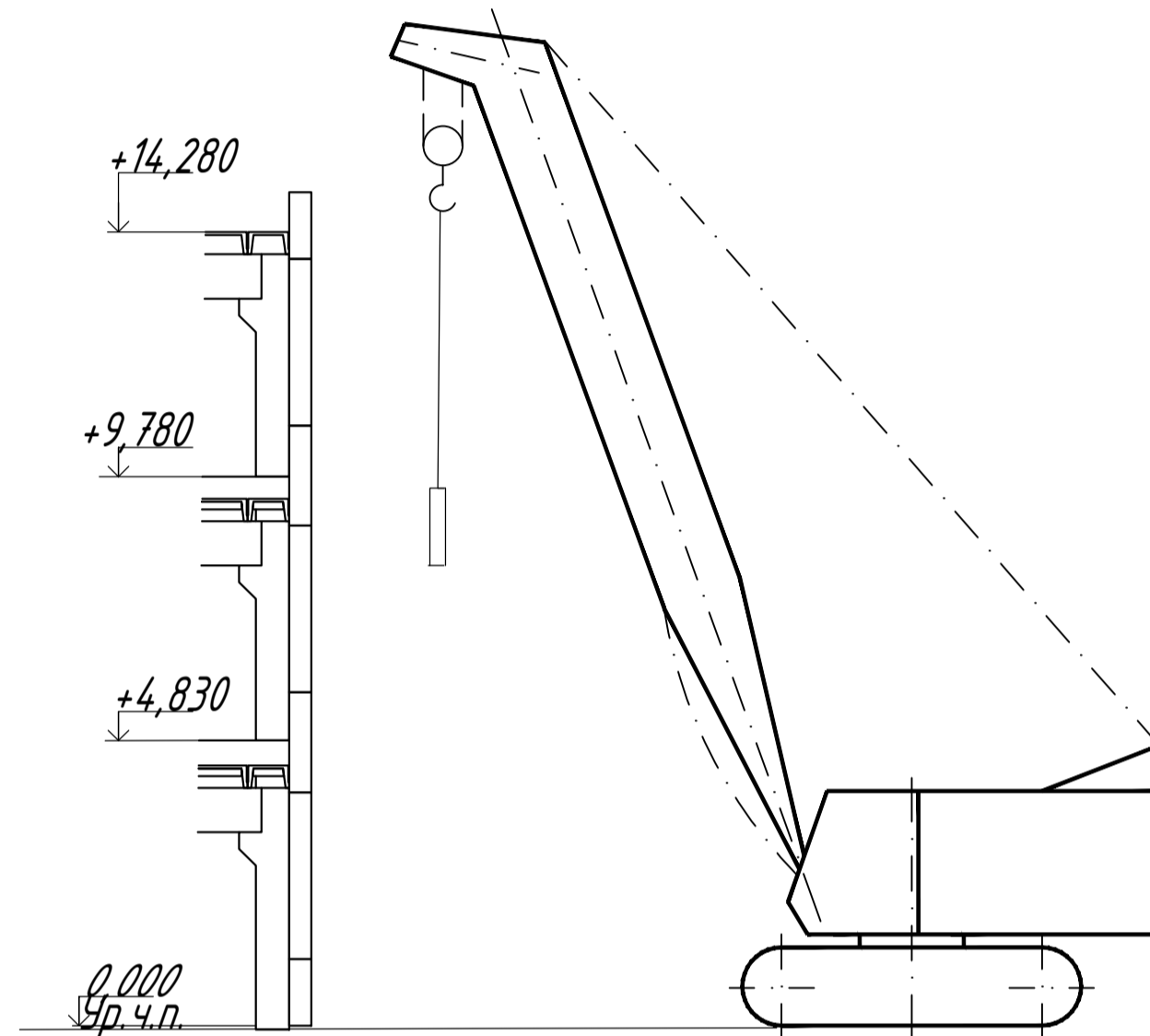
- Стоянка камаза
- Стоянка крана
- Линия границы монтажной зоны
- Рабочая зона крана
- Стоянка подъемника
- Ограждение площадки
- Ворота и калитка
- Направление движения транспорта
- Разворотная площадка
- ДЭК-251
- Временные щебеночные проезды
- Складирование материалов в закрытом складе
- Место хранения грузозахватных приспособлений
- Контур строящегося здания
- Въезд и выезд
- Проектор на опоре
- Знак ограничения скорости автотранспорта
- Стенд с противопожарным инвентарем
- Въездной стенд с транспортной схемой
- Водопровод постоянный
- Водопровод временный
- Трансформаторная подстанция

### План монтажа вентилируемого фасада

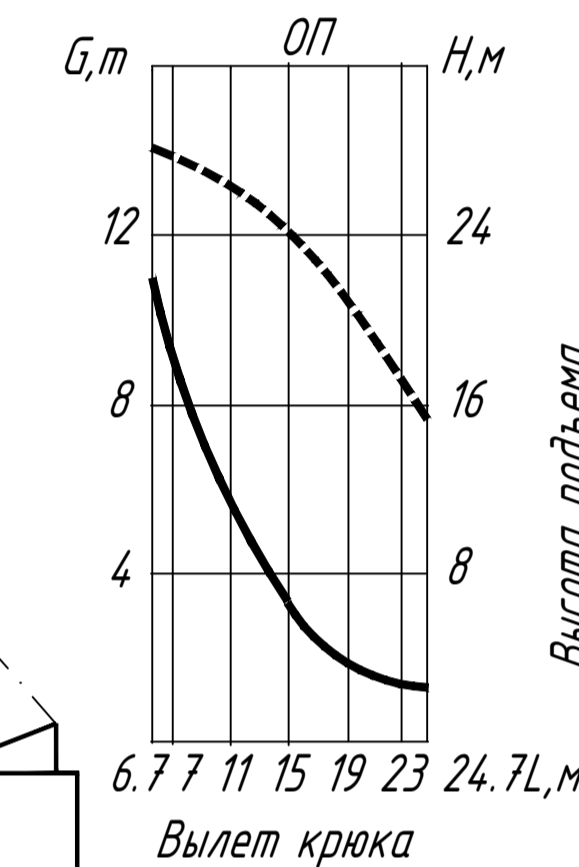


- Строительная площадка во избежание доступа посторонних лиц ограждена.
- Над входами в строящееся здание устраиваются козырьки.
- При работе крана не допускаются:
  - нахождение людей возле работающего крана;
  - перемещение груза, находящегося в неустойчивом положении;
  - подъем груза, засыпанного землей или примерзшего к земле;
  - выравнивание перемещаемого груза руками, а также поправка стропов на весу;
  - подача груза в оконные проемы без специальных приемных площадок или специальных приспособлений;
  - нахождение людей под стрелой крана при ее подъеме и опускании без груза.
- Проходы, проезды на строительной площадке, а также проходы к рабочим местам должны содержаться в чистоте и порядке, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складированными материалами и конструкциями.
- Нахождение посторонних лиц в зоне производства работ строго запрещается!
- На строительной площадке оборудован противопожарный щит с комплектом противопожарного оборудования.
- В зоне складирования установлен стенд для хранения съёмных грузозахватных приспособлений.
- На выезде со строительной площадки организован пункт очистки и мойки колес.

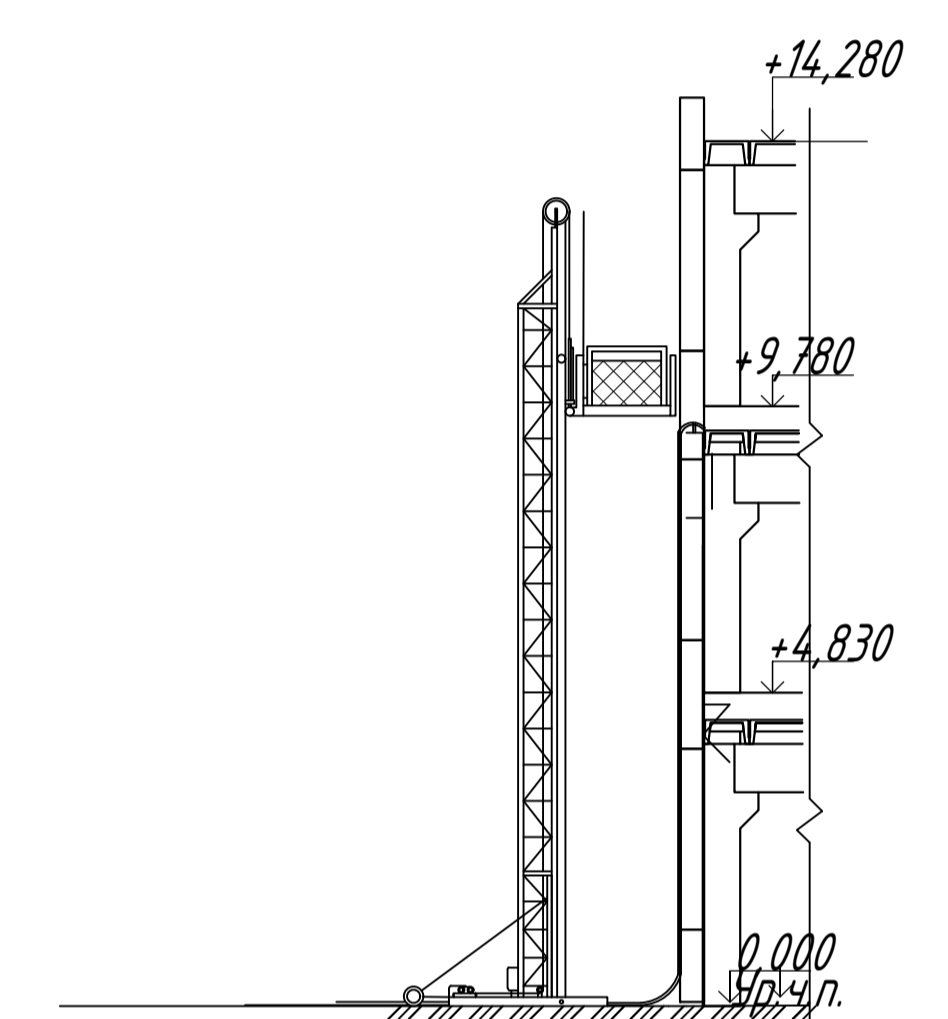
### Разрез 1-1



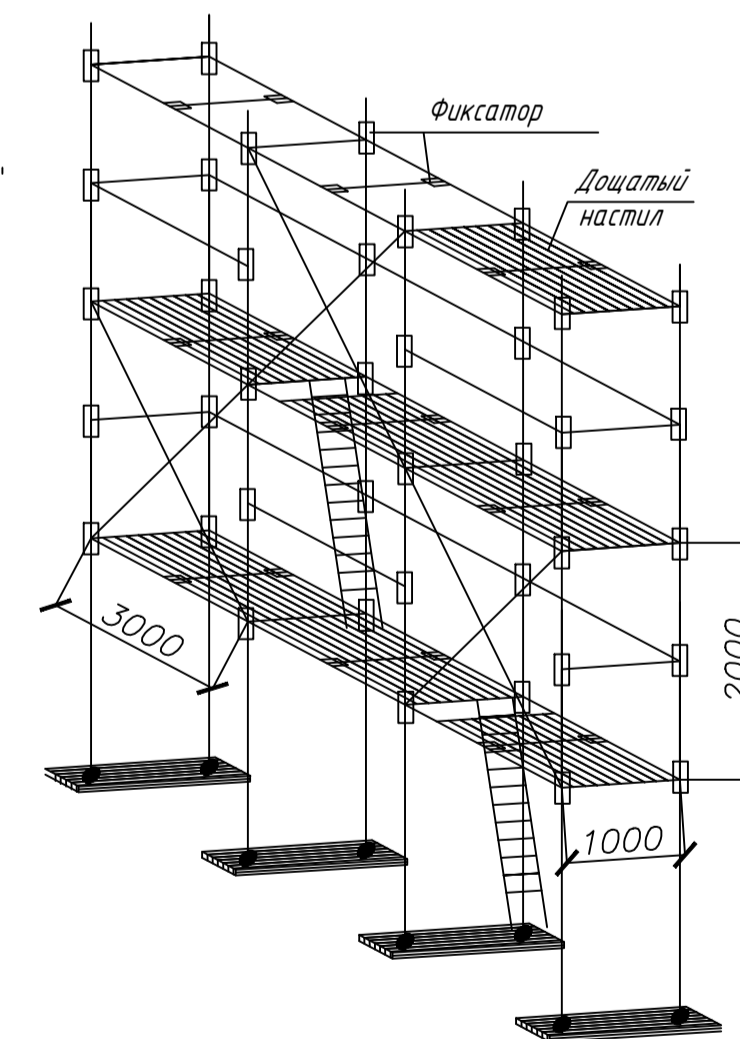
### Грузозахватные характеристики крана ДЭК-251



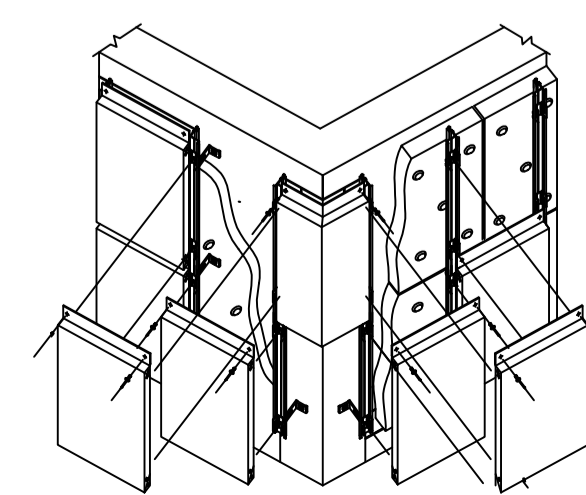
### Подъемник мачтовый грузоподъемностью 500 кг



### Леса строительные приставные ЛСП-30



### Порядок монтажа композитных панелей на углу здания



### Перечень машин, механизмов, оборудования, технической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

Наименование	Марка, обозначение	Назначение	Технические характеристики
Рулетка	ГОСТ 7502-89, РЗ-20	Линейные измерения	Диапазон измерений (0-5000мм)
Шнур разметочный	—	Обозначение разметочной линии на стенах	—
Отвес строительный	СТБ-1111-98	Проверка вертикальности поверхностей и направляющих	—
Уровень металлический	ГОСТ 3749-77	Выполнение прямых углов	—
Теодолит	2Т-5К	Разметка фасада, проверка вертикальности и горизонтальности линий разметки	—
Нивелир	Н-10 ГОСТ 10528-76	Выска отметок на цоколе	—
Рейка деревянная	Индивидуальное изготовление	Проверка ровности поверхности	2 м
Инвентарные трубчатые леса	ЛСП-30	Для работы на высоте	—
Перфоратор, электродрель	"BOSCH"	Высверливание отверстий в стене фасада	—
Гидроуровень	—	Разметка фасада, монтаж подсистемы и плит	—
Уровень	СТБ-1111-98	Разметка фасада, монтаж подсистемы и плит	—
Лобзик	"BOSCH"	Фигурная распилка	—
Лопата	—	Забора мусора	—
Шуроповерт	"BOSCH"	Закручивание анкер-дюбелей	570 Вт
Плоскогубцы	ГОСТ 17439-79	Прогиб металлических элементов	—
Ящик для инструментов	—	Складирование инструмента	—
Пояс предохранительный	ГОСТ 12.4.089-86	Страховка при работе на высоте	—
Пила-ножовка	ГОСТ 4156-93	Режа плит утеплителя	—
Подъемник ТП-16-3	ГОСТ 4156-93	Доставка груза в рабочую зону	—


Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата				БР 08.03.01		
Корректировка				ХТИ - филиал СФУ		
Руководит. Партнеринд.				Реконструкция торгового комплекса "Муниципальный" в г. Минусинске		
И.контр. Шибаева Г.Н.				Стация	Лист	Листов
Зав.кафед. Шибаева Г.Н.				7	8	
				Кафедра "Строительство"		



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

УТВЕРЖДАЮ

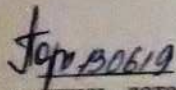
Заведующий кафедрой

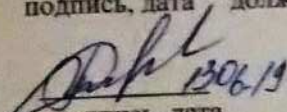
 Г.Н. Шibaева  
подпись      инициалы, фамилия  
« 17 » 06 2019 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**  
08.03.01 «Строительство»  
код и наименование направления

Реконструкция торгового комплекса «Минусинский» в г. Минусинске  
тема

Пояснительная записка

Руководитель  доцент, канд. техн. наук Д.Г. Портнягин  
подпись, дата      должность, ученая степень      инициалы, фамилия

Выпускник  Д.Л. Першин  
подпись, дата      инициалы, фамилия

Абакан 2019