

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»  
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

Согласовано:

Гл. специалист предприятия  
ЕршакOVA O. П.  
подпись, инициалы, фамилия

Утверждаю:

Зав. кафедрой  
Ласынов И. И.  
подпись, инициалы, фамилия

« 21 » 06 ..... 20 17 г.

« 16 » 06 ..... 20 17 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ МАГИСТРА ПО  
НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 08.04.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО»  
НАПРАВЛЕННОСТЬ «ТЕОРИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ И  
СООРУЖЕНИЙ»

Тема ВКР Автозаполн таблица 1700 м<sup>2</sup> в г. Пензе

Автор ВКР Таршин Артем Юрьевич

Обозначение 08.04.01 Группа Г-22М

Руководитель ВКР Абрашинов В.С.

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный Абрашинов В.С.

расчетно-конструктивный Абрашинов В.С.

основания и фундаменты Абрашинов В.С.

технологии и организации строительства Абрашинов В.С.

экономики строительства Абрашинов В.С.

вопросы экологии и безопасность

жизнедеятельности Абрашинов В.С.

НИР Абрашинов В.С.

Нормоконтроль Абрашинов В.С.

ПЕНЗА 2017 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»  
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**  
на выполнение выпускной квалификационной работы магистра  
по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство»  
направленность «Теория и проектирование зданий и  
сооружений»

Автор ВКР Таршин Артем Юрьевич

Группа Г-22М

Тема ВКР Автосалон площадью 1400 м<sup>2</sup> в г. Пензе

Консультанты:  
архитектурно-строительный раздел Абрашников В.С.  
расчетно-конструктивный раздел Абрашников В.С.  
основания и фундаменты Абрашников В.С.  
технология и организация строительства Абрашников В.С.  
экономика строительства Абрашников В.С.  
вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности Абрашников В.С.  
НИР Абрашников В.С.

**I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВКР**

1. Место строительства г. Пенза
2. Назначение здания. Степень новизны разрабатываемой работы. Реальность ВКР  
Общественное здание. Данная проектная документация использовалась при строительстве в г. Пензе.

(указать отличие от типового или ранее разработанного проекта)

## II. СОСТАВ ВКР

1. Архитектурно-строительная часть должна быть представлена следующими проектными материалами:

- объемно-планировочное и конструктивное решение;
- генплан 1-500, 1-1000;
- планы неповторяющихся этажей М 1-100, 1-200;
- поперечный и продольный разрезы М 1-100, 1-200;
- фасады М 1-100, 1-200;
- план фундаментов М 1-200, 1-400; конструктивные детали и сечения фундаментов М 1-10, 1-20, 1-50;
- план кровли М 1-400, 1-800;
- технико-экономические показатели.

2. Расчетно-конструктивная часть должна состоять из:

- выбора типа, материала и конструктивной схемы здания или сооружения;
- расчета конструкций и основания;
- составления рабочих чертежей со спецификациями;
- оформления пояснительной записки.

3. Раздел технологии и организации строительства включает в себя:

- стройгенплан на стадии возведения подземной или надземной части здания;
- технологические карты на ведущие строительные процессы;

4. Раздел экономики строительства включает в себя:

- ведомость укрупненной номенклатуры работ на общестроительные работы на проектируемый объект;
- календарный план с графиками потока основных ресурсов (рабочих, капиталовложений, грузов), интегральным графиком капиталовложений и технико-экономическими показателями;

5. Вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности.

## III. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР

Сроки выполнения ВКР устанавливаются с 29.05 по 25.06 20 17 г.

Объем ВКР: чертежей 8-10 листов, пояснительной записки от 60 до 100 страниц.

Законченная ВКР с пояснительной запиской, подписанной консультантами и руководителем, представляется на кафедру для окончательного решения и допуска к защите.

Дата выдачи « 29 » мая 20 17 года.

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

1

## Оглавление

<b>1</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>6</b>
	1.1 План организации рельефа. ....	8
	1.2 Озеленение. ....	9
	1.3 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства.....	10
<b>2</b>	<b>АРХИТЕКТУРА.....</b>	<b>12</b>
	2.1 Объёмно-планировочное решение: .....	13
	2.1.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации. ....	13
	2.1.2 Обоснование принятых объёмно-пространственных и архитектурно- художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства.....	14
	2.1.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства	14
	2.1.4 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей. ....	15
	2.1.5 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия. ....	15
	2.1.6 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непромышленного назначения.....	15
	2.2 Архитектурно-конструктивные решения: .....	16
	2.2.1 Фундаменты. ....	16
	2.2.2 Теплотехнический расчёт ограждающей сэндвич-панели .....	16
	2.2.3 Покрытие здания.....	18
	2.2.4 Окна. Внутренняя отделка помещений. ....	19
	2.2.5 Вентиляция помещений .....	23

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № подл.	Подп. и дата

<b>3</b>	<b>КОНСТРУКЦИИ.....</b>	<b>24</b>
3.1	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций.....	25
3.2	Определение нагрузок.....	25
3.3	Расчет стропильной ферма.....	33
3.3.1	Стропильная ферма из гнутосварного профиля.....	33
3.3.2	Подбор сечений стержней стропильной фермы.....	33
3.3.3	Расчет сварных швов примыкания раскосов к поясам фермы.....	40
3.3.4	Расчет опорного узла фермы на колонну.....	40
3.3.5	Стропильная ферма из спаренных уголков.....	41
3.3.6	Подбор сечения стержней стропильной фермы.....	42
3.3.7	Расчет сварных швов прикрепления решетки фермы к фасонкам верхнего и нижнего поясов.....	50
3.3.8	Расчет опорных узлов фермы на колонну.....	51
3.3.9	Заключение.....	52
3.4	Расчет колонны.....	54
3.4.1	Расчет стержня колонны.....	54
3.4.2	Расчет оголовка колонны.....	55
3.4.3	Расчет базы колонны.....	56
<b>4</b>	<b>ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ.....</b>	<b>60</b>
4.1	Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства.	61
4.2	Расчёт отдельно стоящего фундамента под колонну.....	61
4.3	Расчёт деформации основания фундамента.....	63
<b>5</b>	<b>ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА .....</b>	<b>66</b>
5.1	Расположение объекта.....	67
5.2	Климатические и инженерно-геологические условия площадки .....	67
5.3	Оценка развитости транспортной инфраструктуры.....	67
5.4	Организационно-технологическая схема подготовки и организации строительства.....	68
5.5	Подготовительный период строительства.....	69
5.6	Бетонные работы.....	70
5.7	Опалубочные работы.....	72
5.8	Монтаж стальных конструкций.....	73
5.9	Сварочные работы .....	75

Инт. № подл.	Подп. и дата
Инт. № дубл.	Взам. инв. №
Инт. № инв.	Подп. и дата
Инт. № инв.	Подп. и дата

5.10	Работы по монтажу стен из сэндвич-панелей .....	76
5.11	Работы по устройству полов.....	77
5.12	Отделочные работы .....	78
5.13	Строительные работы в зимнее время .....	78
5.14	Определение потребности строительства в санитарно-бытовых, административных и складских помещениях. ....	81
5.15	Административно-хозяйственная и диспетчерская связь.....	83
5.16	Стройгенплан. ....	83
5.17	Определение потребности во временных зданиях и сооружения.....	87
5.18	Защита работников при сварочных работах .....	88
5.19	Технологическая карта .....	89
5.20	Выбор монтажного крана.....	91
5.21	Указания по производству работ и техника безопасности .....	94
5.22	Разработка сетевого графика на монтаж конструкций .....	95
5.23	Расчет временных зданий и сооружений.....	99
5.24	Расчёт площади складов.....	100
5.25	Определение потребности в электроэнергии и воде. Определение расчётного расхода воды .....	101
5.26	Расчёт мощности трансформатора .....	102
5.27	Расчет потребности в освещении .....	102
5.28	Определение потребности в технике и транспорте .....	103

**6 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА .....105**

6.1	Определение капитальных вложений на строительство объекта .....	106
6.2	Локальная смета .....	107
6.3	Объектная смета.....	126
6.4	Эксплуатационные расходы .....	126
6.5	Сводный сметный расчёт .....	130
6.6	Расчет экономического эффекта от сокращения продолжительности строительства.....	134

**7 ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....135**

7.1	Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства. ....	137
7.2	Внутрипостроечные временные дороги .....	138
7.3	Складирование конструкций и материала.....	139
7.4	Электробезопасность на строительной площадке.....	140

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

7.5	Пожарная безопасность.....	140
7.6	Безопасность проведения земляных работ.....	142
7.7	Техника безопасности при проведении каменных работ .....	143
7.8	Техника безопасности при устройстве фундаментов.....	143
7.9	Меры безопасности при кладке стен и перегородок.....	144
7.10	Техника безопасности при производстве бетонных и железобетонных работ.....	145
7.11	Техника безопасности при производстве кровельных и изоляционных работ.....	147
7.12	Безопасность производства отделочных работ.....	147
7.13	Экологичность проектных решений .....	148
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....</b>		<b>151</b>

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	<p style="text-align: right;"><b>ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017</b></p>					Лист
										5
Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат						



# 1. Введение

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Проектом предусмотрено строительство здания автосалона в г. Пензе по улице Ульяновская 56А.

Планировка автостоянки решена с учетом оптимальных функциональных взаимосвязей основных и вспомогательных групп помещений.

В подвальном этаже располагается помещение стоянки, подсобное помещение, компрессорная, комната уборочного инвентаря, насосная пожаротушения с КСК.

На 1-ом этаже располагаются шоу-рум, переговорная, касса, прикассовый тамбур, комната произведения финансовых отчетов, сан. узлы, комната мастера слесарного цеха, агрегатная, кладовая материалов и запчастей, загрузка склада, кладовая ГСМ, кладовая для хранения б/у запчастей, электрощитовая, венкамера тепловой узел, выдача а/м из сервиса, мойка на 2 поста, комнаты уборочного инвентаря, ЦЕХ ТО и ТР, водоввод.

На втором этаже расположены Кафе-бар, подсобное помещение бара, моечная посуды, оформление, клиентская служба, кабинет начальника ОП, кабинет начальника СТО, комната кладовщика, корпоративный отдел отдел логистики, рекламный отдел отдел маркетинга, бухгалтерия, серверная, кабинет главного бухгалтера, переговорная, секретариат, кабинет директора, комната охраны, комната уборочного инвентаря, сан. узлы, комната приема пищи, комната отдыха, учебный класс, комната менеджеров, гардероб мужской, гардероб женский, душевые.

Связь между этажами осуществляется посредством внутренних лестниц.

Мойка для автомобилей запроектирована на 2 поста, СТО — на 8 постов.

Штат работников СТО (ТО и мойка автомобилей) — 18 человек, группа производственных процессов — 16, режим работы - 12 часов, согласно графика, 305 дней в году. Штат менеджеров (1-й этаж) – 10 человек, режим работы - 12 часов, согласно графика, 305 дней в году. Штат работников администрации и офисов — 13 человек, режим работы - 8 часов, 255 дней в году. Штат работников кафе-бара — 3 человека, режим работы - 8 часов, 305 дней в году. Общая численность персонала – 44 человека.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Ине. № подл.	

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Ине. № подл.	Подп. и дата

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

Лист

7

Рельеф участка преимущественно спокойный, без значительных перепадов, имеет уклон в северном направлении. Абсолютные отметки колеблются в пределах от 170.1 до 167.14. Территория ограничена:

- с восточной стороны –территорией транспортного предприятия;
- с западной стороны – гаражами;
- с южной стороны – трассой;

Площадь территории 9993м<sup>2</sup>.

К автосалону проектом предусмотрены подъезды с асфальтобетонным покрытием шириной 6м и радиусом 6м.

Проектом предусмотрено благоустройство и озеленение прилегающей территории. Все дорожки и площадки имеют твердое покрытие (асфальтобетон).

Вокруг автосалона предусмотрена отмостка шириной 1,0м.

Парковка легковых автомобилей для посетителей автосалона расположена рядом со зданием. Автостоянка рассчитана на 146 машиномест, в том числе 1 машиномест для МГН. Также имеется подземная автостоянка в подвальном этаже здания, рассчитанная на 25 машиномест.

При разработке проекта учтены вертикальные отметки существующих покрытий и ранее запроектированных покрытий, зданий, подземные и надземные коммуникации, а также гидрогеологические условия данной территории.

В проекте применен метод сплошной вертикальной планировки, позволяющей максимально сохранить рельеф местности с минимальными объемами земляных работ, обеспечить водоотвод с территории, создать оптимальные уклоны по проездам, площадкам и дорожкам.

### 1.1 План организации рельефа

Проектное решение вертикальной планировки выполнено в проектных красных горизонталях с сечением рельефа через 0.1 м. До начала работ необходимо провести срезку растительного грунта  $h=0,15$  м, который

Ине. № подл	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

используется для озеленения на других объектах. Для озеленения проектируемого объекта используется привозной растительный грунт.

Проезды запроектированы с продольными уклонами от 0.4 до 10 %.

Поперечный уклон принят 2%. Направление уклона показано на чертеже стрелками и бергштрихами на проектных горизонталях.

Сток ливневых и талых вод за пределы участка осуществляется по спланированной поверхности проектируемого проезда с последующим выпуском на существующий проезд.

### 1.2 Озеленение

Основное средство оздоровления воздуха городов - широкое развитие системы зелёных насаждений. Подбор деревьев и кустарников обеспечивает необходимые декоративные качества в отношении величины, формы кроны, окраски листьев в разное время года.

Проектом предлагается озеленение участка породами, наиболее приспособленными к почвенно-климатическим условиям данной территории. Основной ассортимент посадочного материала: сирень персидская, кизильник блестящий.

Посадочные работы производить после выполнения организации рельефа, прокладки инженерных сетей, проездов и площадок. Площадь между кустарниками засеять газонными травами. Для устройства газонов рекомендуется следующая травосмесь: райграс пастбищный-50%, полевица белая-30%, мятлик луговой-20%. Для удерживания поливной влаги приствольные круги кустарников мульчировать опилками. Толщина мульчи 2- 3 см. После посадки необходим полив.

Изм. № подл.	Подп. и дата
Изм. № дубл.	Взам. инв. №
Изм. № подл.	Подп. и дата
Изм. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

**1.3 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства**

Пространственная жесткость каркаса обеспечивается связевыми блоками в 2-х направлениях. Устойчивость здания обеспечивается конструктивной схемой рамно-связевого каркаса и горизонтальными ж/б дисками перекрытия 1 и 2-го этажа.

Чертежи металлоконструкций каркаса здания выполнены в стадии КМ и подлежат детализации на заводе изготовителя. Документация разработана в соответствии с указаниями глав [9] и [10].

Изготовление и монтаж стальных конструкций производить в соответствии с указаниями главы [6] и [4].

Монтаж стальных конструкций производить в соответствии с требованиями [15].

Колонны здания выполнены из прокатного двутавра марки «К» по [5].

Главные и второстепенные балки перекрытия выполнены из двутавров марки «Ш» по [5].

Конструкция покрытия решено из прокатных швеллеров, двутавров марки «Ш» и профильных квадратных труб (фермы и связи покрытия).

Связевые блоки решены из прокатных двутавров нормального сечения и профильных квадратных труб.

Для изготовления конструкции стального каркаса здания применить сталь марки С255, С245, С345 по [3].

При невозможности получения принятых в проекте сечений профиля, завод-изготовитель металлоконструкций по согласованию с проектной организацией принимает иные сечения, равнопрочные проектным.

Изм. № подл.	Подп. и дата
Изм. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Изм. № инв.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

Монтаж стальных конструкций производить в соответствии с разработанным специализированной монтажной организацией проектом производства работ (ППР).

Изготовление стальных конструкций покрытий должно производиться в соответствии с требованиями [4] и [6], монтаж согласно [15].

Антикоррозийные мероприятия в соответствии [12]. Для неагрессивной среды произвести окраску лакокрасочными материалами 1гр. по грунту толщиной не менее 20мкр.

Принятые нагрузки и воздействия:

- нормативная ветровая нагрузка - 30 кг/м<sup>2</sup>;
- расчётная снеговая нагрузка - 180 кг/м<sup>2</sup>;
- нагрузка на перекрытие 1 этажа – в соответствии с тех. процессами.
- нагрузка на перекрытие 2 этажа - 400 кг/м<sup>2</sup>.

Степень огнестойкости здания - II.

Уровень ответственности - II.

Все металлоконструкции покрыть эмалью ПФ-115 по грунту ГО-21 за 2 раза.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

11

## 2. Архитектура

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

12

## 2.1 Объёмно-планировочное решение

### 2.1.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации

Проектом предусмотрено строительство здания автосалона в г. Пензе по улице Ульяновская 56А.

Основной вход в автосалон расположен в осях «3-4». Въезд в помещение мойки расположен с западной стороны в осях «Д-Ж», въезд в помещение сервиса – с северной стороны в осях «2-3», выезд – с западной стороны в осях «В-Г». Три эвакуационных выхода расположены с западной, северной и восточной сторон - в осях «Е-Ж», «4-5», «В-Г» соответственно - из лестничных клеток. Въезд в помещение стоянки в подвальном этаже расположен с северной стороны здания, в осях «3-4». Еще один эвакуационный выхода из подвального этажа расположен с восточной стороны здания в осях «В-Г». Также имеется выход со второго этажа в осях «2-3».

Планировка автостоянки решена с учетом оптимальных функциональных взаимосвязей основных и вспомогательных групп помещений

В подвальном этаже располагается помещение стоянки, подсобное помещение, компрессорная, комната уборочного инвентаря, насосная пожаротушения с КСК.

На 1-ом этаже располагаются шоу-рум, переговорная, касса, прикассовый тамбур, комната произведения финансовых отчетов, сан. узлы, комната мастера слесарного цеха, агрегатная, кладовая материалов и запчастей, загрузка склада, кладовая ГСМ, кладовая для хранения б/у запчастей, электрощитовая, венкамера тепловой узел, выдача а/м из сервиса, мойка на 2 поста, комнаты уборочного инвентаря, ЦЕХ ТО и ТР, водоввод.

На втором этаже расположены Кафе-бар, подсобное помещение бара, моечная посуды, оформление, клиентская служба, кабинет начальника ОП, кабинет начальника СТО, комната кладовщика, корпоративный отдел отдел логистики, рекламный отдел отдел маркетинга, бухгалтерия, серверная,

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

13

Инт. № подл.	Подп. и дата
Инт. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Инт. № подл.	Подп. и дата

Инт. № подл.	Подп. и дата	Инт. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Инт. № подл.	Подп. и дата	Инт. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Инт. № подл.	Подп. и дата	Инт. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Инт. № подл.	Подп. и дата	Инт. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изд. Лист № докум. Подп. Дат



кабинет главного бухгалтера, переговорная, секретариат, кабинет директора, комната охраны, комната уборочного инвентаря, сан. узлы, комната приема пищи, комната отдыха, учебный класс, комната менеджеров, гардероб мужской, гардероб женский, душевые.

Связь между этажами осуществляется посредством внутренних лестниц, расположенных в осях «5-6/В-Д», «1-12/Е-Ж», «4-6/Ж-И». Ширина лестничных маршей 1,2м.

С северной стороны здания, в осях «5-6» запроектирована пожарная металлическая лестница для выхода на кровлю.

**2.1.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно- художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства**

Здание автосалона проектируется 3-х этажным, прямоугольной формы в плане.

Размеры здания в осях 32м x 41м. Высота этажей: подвального этажа - 3,875м; 1-ого - 3,8м; 2-ого этажа – 3,3м от пола до потолка.

Общая высота здания от отметки пола первого этажа до уровня кровли чердака по проекту составляет 9,44м. За относительную отметку 0.000 принята отметка пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 171,71.

Внешний вид здания и его цветовое решение выполнены в соответствии с требованиями корпоративной индентификации автосалона.

**2.1.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства**

Внешние стены облицовываются панелями 6000x1200мм. Витражи витрин собираются из усиленного алюминиевого профиля с вмонтированными стеклопакетами. Окна из ПВХ профиля.

Крыльца и пандусы отделываются керамогранитной плиткой. Кровля выполнена из рулонного кровельного материала Унифлекс ТКП.

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

## **2.1.4 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.**

Все помещения общественного назначения здания автосалона проектируются с естественным освещением через оконные проемы.

Размеры окон основных помещений первого и второго этажей приняты 1800(н)х3000, 2000(н)х1500, 2000(н)х2500.

Для освещения переговорной на первом этаже, оформления, клиентской службы, кабинета начальника ОП, кабинета начальника СТО, комнаты кладовщика, корпоративного отдела, отдела логистики, рекламного отдела, отдела маркетинга одна стена в данных помещениях из витража с остеклением.

На лестничных клетках для естественного освещения также имеются окна.

## **2.1.5 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.**

Двери в лестничной клетке, входные двери оборудуются уплотнениями в притворах и устройством для самозакрывания.

## **2.1.6 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров – для объектов непроизводственного назначения.**

В состав автосалона входят помещения разного функционального назначения: помещения приема и обслуживания посетителей, административные, служебно-бытовые и хозяйственные помещения, технические и подсобные. Современный интерьер должен отражать их функциональную оправданность. Благоприятные условия пребывания человека в автосалоне, обеспечиваются благодаря созданию комфорта в здании. Для этого важно учитывать правильный выбор цветовой гаммы в отделке интерьера, способа освещения помещений, элементов озеленения.

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

Лист

15

Инт. № подл.	Подп. и дата
Инт. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Инт. № подл.	

Инт.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

Цветовое решение помещений определяется ориентацией помещений, их функциональным назначением.

Для отделки помещений, ориентированных окнами на северную сторону, рекомендуется использовать материалы теплых, светлых тонов, а для помещений, ориентированных на южную сторону применять материалы холодных тонов.

## 2.2 Архитектурно-конструктивные решения

### 2.2.1 Фундаменты

Запроектированы столбчатые монолитные железобетонные фундаменты, отдельно каждый фундамент под колонну.

Между фундаментами выполнены монолитные железобетонные фундаментные балки для последующего монтажа на них монолитных стен подвальной части здания.

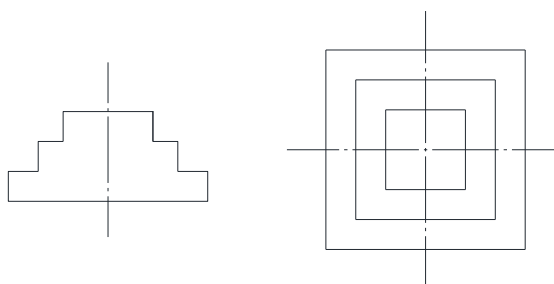


Рисунок 2.1 – Отдельно-стоящий фундамент под колонну

### 2.2.2 Теплотехнический расчёт ограждающей сэндвич-панели

Конструкция наружных стен здания представляет собой сэндвич панель поэлементной сборки с элементами вентилируемого фасада. Для утепления стен используется минераловатные плиты на основе базальтового волокна «RockLight», плотностью  $80\text{кг/м}^3$ , толщина утеплителя по теплотехническому расчету 160мм.

Конструкция витража в зоне шоурума соответствует теплотехническим нормам.

Зададимся толщиной утеплителя (пенополистирола), и выполним необходимые проверки по теплопередаче конструкции.

Ине. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № дубл.			

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

Задаёмся конструктивным решением ограждающей стеновой сэндвич-панели:

По таб. 4 [14] определяем коэффициенты теплопроводности всех материалов конструкции:

$$\lambda_1 = 221 \text{ Вт/м} \cdot \text{с}^\circ; \quad \lambda_{Б_2} = 0,06 \text{ Вт/м} \cdot \text{с}^\circ; \quad \lambda_3 = 221 \text{ Вт/м} \cdot \text{с}^\circ;$$

Исходные данные:

$$t_{int} = 20\text{с}^\circ;$$

$$a = 0.0003;$$

$$t_{ext} = -29\text{с}^\circ;$$

$$b = 1.2;$$

$$z_{ht} = 207 \text{ сут.};$$

$$t_{ht} = -4.5\text{с}^\circ;$$

$$\Delta t_n = 4.5\text{с}^\circ;$$

$$n = 1;$$

$$\alpha_{int} = 8.7 \text{ Вт/м} \cdot \text{с}^\circ;$$

$$\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт/м} \cdot \text{с}^\circ;$$

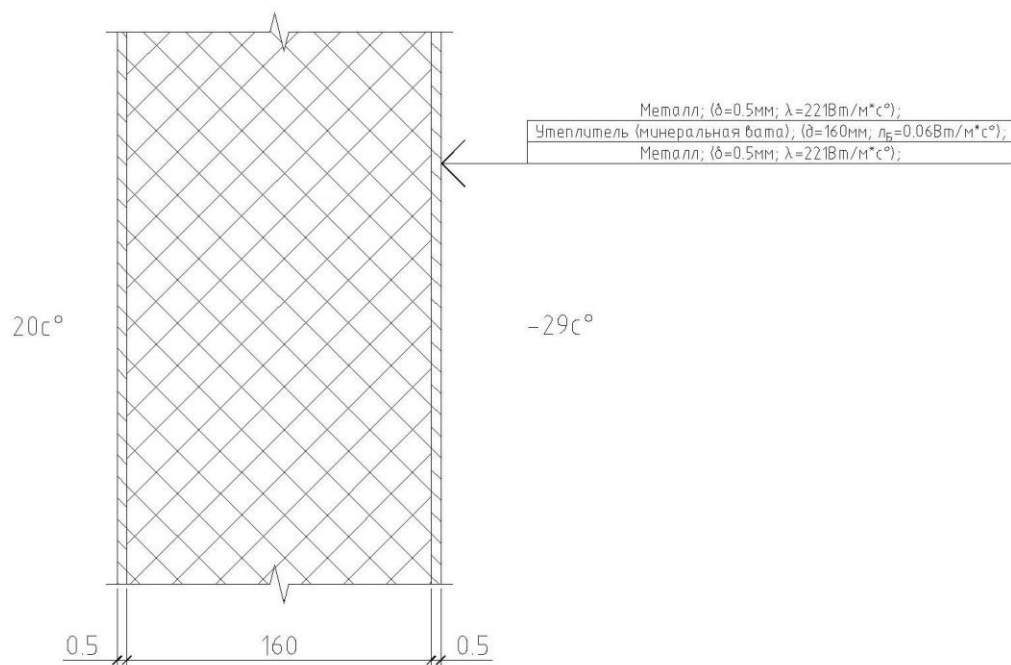


Рисунок 2.2 - Конструктивное решение ограждающей сэндвич-панели

Проверим первое условие теплотехнического расчёта. Для этого определим приведённое сопротивление с учётом энергосбережения (нормируемое значение сопротивления теплопередачи)  $R_{reg}$ :

$$1) \quad D_d = z_{ht} * (t_{int} - t_{ht});$$

$$D_d = 207 * (20 - (-4,5)) = 5071,5;$$

$$R_{reg} = a * D_d + b;$$

$$R_{reg} = 0.0003 * (5071,5) + 1.2 = 2,721 \text{ Вт/м} * \text{с}^\circ;$$

Задаёмся толщиной утеплителя, равно 16см=0,16м.

2) Определяем общее сопротивление теплопередаче наружной стены

$R_0$ :

$$\begin{aligned} R_0 &= \frac{1}{8.7} + \frac{0.0005}{221} + \frac{0,16}{0.06} + \frac{0.0005}{221} + \frac{1}{23.0} = \\ &= 0,1149 + 2,26 * 10^{-6} + 2,66 + 2,26 * 10^{-6} + 0,04347 \\ &= 2,81 > R_{reg} = 2,721 \text{ Вт/м} * \text{с}^\circ; \end{aligned}$$

Условие тепловой защиты (первое условие) здания выполняется.

Проверяем второе условие теплотехнического расчёта:

$$\Delta t_0 = \frac{n * (t_{int} - t_{ext})}{R_0 * \alpha_{int}};$$

$$\Delta t_0 = \frac{1 * (20 - (-29))}{2,81 * 8.7} = 2,0\text{с}^\circ < \Delta t_{int} = 4.5\text{с}^\circ;$$

Второе условие тепловой защиты здания выполняется.

Вывод: для данной конструкции два условия тепловой защиты здания выполняются, значит конструктивное решение кровельной сэндвич-панели принято верно.

### 2.2.3 Покрытие здания

Конструкция малоуклонной кровли представляет собой профильный лист Н75-750-0,8, по которому уложен плитный жесткий и полужесткий утеплитель, общей толщиной 200мм. По утеплителю выполняется монтаж в 2 слоя наплавленной рулонной кровли. Водосток устроен организованный, в водосточные воронки.

Инт. № подл.	Подп. и дата
Инт. № дубл.	Взам. инв. №
Инт. № подл.	Подп. и дата
Инт. № подл.	Подп. и дата

Инт. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
--------------	------	----------	-------	-----

## 2.2.4 Окна. Внутренняя отделка помещений

Для внутренней отделки помещений используются материалы в соответствии с функциональным назначением помещений.

Потолки в помещении стоянки в подвальном этаже, шоу-руме, цехе ТО и ТР, мойке – грильято. В складских помещениях (кладовой материалов и запчастей, кладовой ГСМ, кладовой хранения б/у запчастей, загрузке склада) и агрегатной – потолки окрашиваются вододисперсионной краской; в технических помещениях (компрессорной, насосной пожаротушения с КСК, электрощитовой, венкамере, тепловом узле, водовводе) – силикатной краской, в комнатах уборочного инвентаря, душевых, моечной посуды – подвесной металлический реечный, в остальных помещениях – подвесной потолок «Армстронг» со скрытыми направляющими.

Стены и полы в помещениях с влажным режимом работы (душевые, санузлы, моечная посуды, комнаты уборочного инвентаря) отделываются керамической плиткой.

В технических и складских помещениях (компрессорная, насосная пожаротушения с КСК, агрегатная, венкамера, тепловой узел, водоввод, загрузка склада, кладовая материалов и запчастей, кладовая ГСМ, кладовая для хранения б/у запчастей), в помещении стоянки полы бетонные, стены окрашиваются силикатной краской.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Инд. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

19

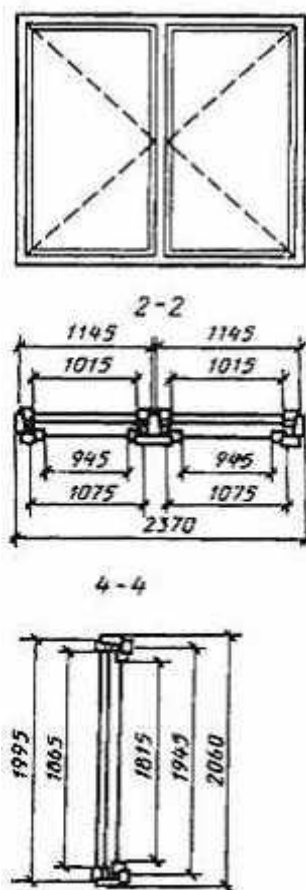


Рисунок 2.3 – Общий вид окна

В шоу-руме, прикассовом тамбуре, комнате производства финансовых отчетов, тамбурах, комнате мастера слесарного цеха, выдаче а/м из сервиса, цехе ТО и ТР, на антресоли, в кафе-баре, подсобном помещении бара, комнате приема пищи, коридоре, гардеробах (мужском и женском) стены окрашиваются матовой краской, полы отделываются керамогранитной плиткой.

В мойке стены облицовываются керамической плиткой, полы отделываются керамогранитной плиткой.

В электрощитовой стены и потолки окрашиваются силикатной краской, полы отделываются керамогранитной плиткой.

В лестничных клетках стены окрашиваются матовой краской, полы отделываются керамической плиткой.

В переговорной, кассе, оформлении, клиентской службе, кабинете начальника ОП, кабинете начальника СТО, комнате кладовщика,

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата

Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

корпоративном отделе, отделе логистики, рекламном отделе, отделе маркетинга стены окрашиваются матовой краской, на полах устраивается ковровое покрытие.

В бухгалтерии и тамбуре при бухгалтерии стены оклеиваются обоями, на полы стелется линолеум.

В серверные стены окрашиваются матовой краской, на полы стелется антистатический линолеум.

В кабинете главного бухгалтера, переговорной, секретариате, кабинете директора стены оклеиваются обоями, на полы кладется ламинат.

В коридоре, комнате охраны, комнате отдыха, учебном классе, комнате менеджеров стены окрашиваются матовой краской, на пол стелется линолеум.

Плинтуса выполнены из керамической плитки и пластиковые.

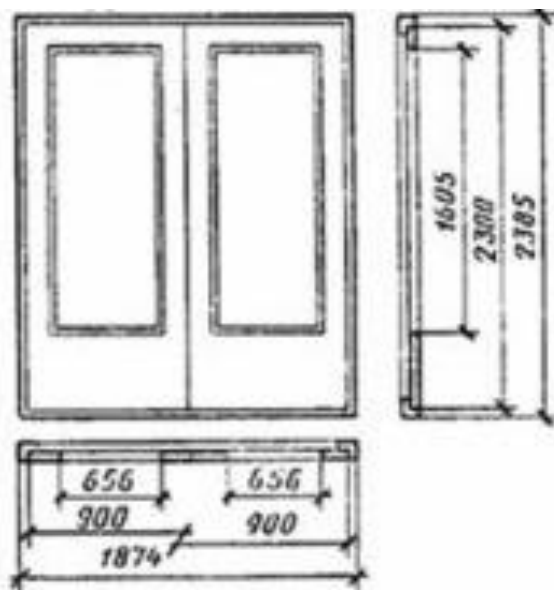


Рисунок 2.4 – Общий вид двери

Окна во всех помещениях запроектированы индивидуальные из ПВХ профиля с 2-х камерными стеклопакетами.

Двери внутренние выполнены из МДФ и ПВХ профиля. Двери в лестничные клетки в подвальном и первом этажах в осях «5-6/В-Д», «4-5/Ж-З» выполняются противопожарные с остеклением. Двери, ворота и окно из помещения шоу-рума в зону выдачи а/м из сервиса и цех ТО и ТР – противопожарные. Витражи в переговорной, оформлении, клиентской службе, кабинете начальника ОП, кабинете начальника СТО, комнате

Инов. № подл.	Подп. и дата
Инов. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

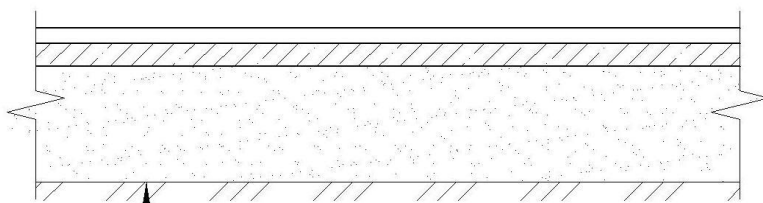
Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
-----	------	----------	-------	-----



кладовщика, корпоративном отделе, отделе логистики, рекламном отделе, отделе маркетинга, переговорной выполнены и алюминиевого профиля с остеклением.

Наружные входные двери и витражи выполняются индивидуальными из алюминиевых конструкций. Двери ворота пожароопасных помещений категорий «Б», «В-1-В-3» (подсобных помещений, технических помещений, кладовой ГСМ, комнат уборочного инвентаря, выдачи а/м из сервиса), а также дверь в электрощитовую запроектированы противопожарными, металлическими производства НПО «Пульс», с пределом огнестойкости EI30 и EI60.

### Экспликация полов



- Цементно-бетонное покрытие с покраской (50мм)
- Стяжка из армированного бетона (40мм)
- Стяжка из керамзитобетона ( $\gamma \leq 1200 \text{ кг/м}^3$ ) (40мм)
- Два слоя гидроизола
- Бетонная подготовка (200мм)
- Песчанная подушка (770мм)
- Утрамбованный в грунт щебень

Рисунок 2.5 – Пол подвального помещения автосалона

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

22

Цементно-бетонное покрытие с покраской (50мм)
Стяжка из армированного бетона (40мм)
Стяжка из керамзитобетона ( $\gamma \leq 1200 \text{ кг/м}^3$ ) (40мм)
Два слоя гидроизола
Бетонная подготовка (200мм)
Песчанная подушка (770мм)

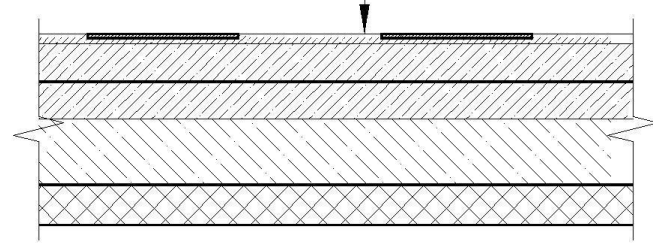
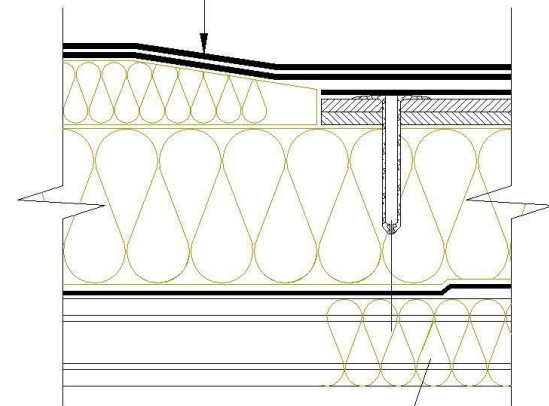


Рисунок 2.6 – Пол перекрытия автосалона

Кровля-Унифлекс ТКП
Утеплитель минераловатный полужесткий (150мм; $\gamma = 150 \text{ кг/м}^3$ )
Пароизоляция
Металлический профнастил Н75-750-0.8



Заполнить минераловатным утеплителем

Рисунок 2.7 – Покрытие автосалона

### 2.2.5 Вентиляция помещений

В помещениях автосалона в ходе эксплуатации, проектом предусмотрена естественная. В санузлах устроены вентиляционные каналы.

Инв. № подл.
Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № инв.
Подп. и дата

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

3. Конструкции

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

### 3.1 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций.

Расчет каркаса выполнен с использованием программного комплекса «SCAD».

Каркас для расчета был принят по стоечно-балочной схеме, несущими конструктивными элементами которого являются прокатные профили.

Все узлы соединения ригелей и колонн запроектированы по шарнирной схеме.

### 3.2 Определение нагрузок

Расчёт выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса SCAD. Комплекс реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических расчетных схем, проверку устойчивости, выбор невыгодных сочетаний усилий, подбор арматуры железобетонных конструкций, проверку несущей способности стальных конструкций.

Таблица 3.1 - Постоянная нагрузка на покрытие и перекрытие

Вид нагрузки	нагрузка		
	нормат., т/м <sup>2</sup>	коэф.надежн.	расч., т/м <sup>2</sup>
1	2	3	4
<b>Перекрытие над подвалом (зона СТО)</b>			
Постоянная нагрузка			
Перегородки из листов ГКЛ по металлическому каркасу	0,05	1,3	0,065
Стационарное оборудование	0,583	1,2	0,700
Керамогранитная плитка на плиточном клее	0,040	1,3	0,052
Ц/п раствор (стяжка), 50мм	0,090	1,3	0,117
Железобетонная плита по профильному листу, приведен. толщ. 200 мм	0,480	1,1	0,528
Профильный лист Н75-750-0,7	0,011	1,05	0,013
Итого:	<b>1,254</b>		<b>1,475</b>
Полезная нагрузка			
Нагрузка от машин в зоне СТО	0,462	1,3	0,6
Итого:	<b>0,462</b>		<b>0,6</b>
<b>Перекрытие над подвалом (зона Шоурум)</b>			

Интв. № подл	Подп. и дата	Интв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Постоянная нагрузка			
Перегородки из листов ГКЛ по металлическому каркасу	0,08	1,3	0,104
Керамогранитная плитка на плиточном клее	0,040	1,3	0,052
Ц/п раствор (стяжка), 50мм	0,090	1,3	0,117
Железобетонная плита по профильному листу, приведен. толщ. 230 мм	0,552	1,1	0,607
Профильный лист Н75-750-0,7	0,011	1,05	0,013
Итого:	<b>0,773</b>		<b>0,893</b>
Полезная нагрузка			
Нагрузка от машин в зоне Шоурум	0,6	1,3	0,78
Итого:	<b>0,6</b>		<b>0,78</b>
<i>Перекрытие антресольного этажа</i>			
Постоянная нагрузка			
Перегородки из листов ГКЛ по металлическому каркасу	0,08	1,3	0,104
Линолеум	0,060	1,3	0,078
Ц/п раствор (стяжка), 30мм	0,054	1,3	0,070
Железобетонная плита по профильному листу, приведен. толщ. 130 мм	0,312	1,1	0,343
Профильный лист Н75-750-0,7	0,011	1,05	0,013
Потолочное покрытие типа "Армстронг"	0,050	1,3	0,065
Итого:	<b>0,567</b>		<b>0,674</b>
Полезная нагрузка			
Временная	0,2	1,3	0,26
Итого:	<b>0,2</b>		<b>0,26</b>
<i>Покрытие здания</i>			
Постоянная нагрузка			
Линокром, 2 слоя	0,024	1,3	0,031
Асбоцементный лист, 10мм	0,030	1,2	0,036
Утеплитель минераловатный, жесткий, 50мм	0,010	1,3	0,013
Утеплитель минераловатный, полужесткий, 100мм	0,015	1,3	0,020
Пароизоляционная мембрана	0,001	1,3	0,001
Профильный лист Н75-750-0,7	0,011	1,05	0,013
Потолочное покрытие типа "Армстронг"	0,030	1,3	0,039
Итого:	<b>0,121</b>		<b>0,153</b>
Полезная нагрузка			

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

26

Инд. № подл. Подп. и дата  
Инд. № дубл. Подп. и дата  
Инд. № инв. № Взам. инв. № Подп. и дата

Изд. Лист № докум. Подп. Дат

Временная эксплуатационная нагрузка	0,062	1,3	0,080
Итого:	<b>0,062</b>		<b>0,080</b>
<b>Снеговая нагрузка</b>			
3-й снеговой район	0,129	1,4	0,180
Итого:	<b>0,129</b>		<b>0,180</b>
<b>Стены здания</b>			
<b>Постоянная нагрузка</b>			
Панели, композитный материал	0,015	1,3	0,020
Металлический каркас вентилируемого фасада	0,040	1,05	0,044
Ветрозащитная мембрана	0,002	1,3	0,003
Утеплитель, минераловатный, 150мм	0,011	1,3	0,014
Пароизоляционная мембрана	0,002	1,3	0,003
Металлические прогоны, труба профильная 100x100x5, шаг 1,2м	0,034	1,05	0,037
Обшивка стены по металлическому каркасу листами ГКЛВ	0,050	1,3	0,065
Итого:	<b>0,154</b>		<b>0,185</b>

### Ветровые нагрузки

Расчет выполнен по нормам проектирования [10].

Таблица 3.2 – Исходные данные

Ветровой район	II
Нормативное значение ветрового давления	0,03 Т/м <sup>2</sup>
Тип местности	А - открытые побережья морей, озер и водохранилищ, пустыни, степи, лесостепи, тундра
Тип сооружения	Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15° поверхности

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

27

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
-----	------	----------	-------	-----

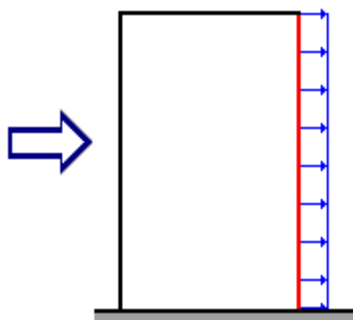


Рисунок 3.1 – К расчету ветровой нагрузки

Таблица 3.3 – Параметры расчета

Поверхность	Подветренная поверхность	
Шаг сканирования	1 м	
Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	1,4	
Н	14	М

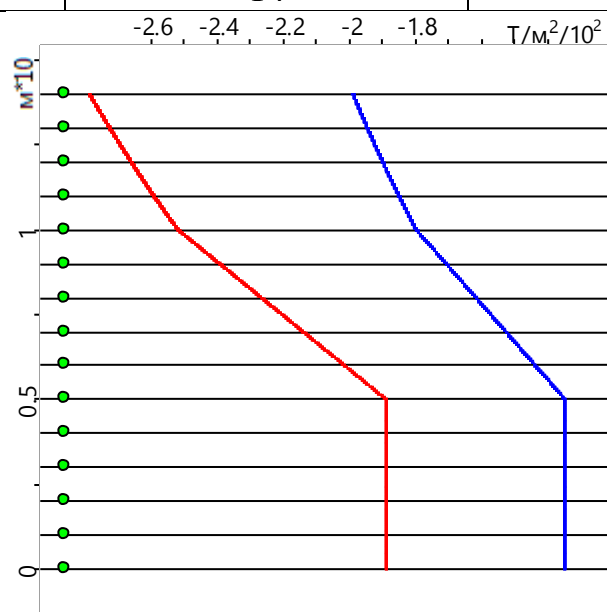


Рисунок 3.2 – К расчету ветровой нагрузки

Таблица 3.4 – Результаты расчета

Высота (м)	Нормативное значение ( $T/m^2$ )	Расчетное значение ( $T/m^2$ )
0	-0,014	-0,019
1	-0,014	-0,019
2	-0,014	-0,019
3	-0,014	-0,019
4	-0,014	-0,019
5	-0,014	-0,019

Высота (м)	Нормативное значение (Т/м <sup>2</sup> )	Расчетное значение (Т/м <sup>2</sup> )
6	-0,014	-0,02
7	-0,015	-0,021
8	-0,016	-0,023
9	-0,017	-0,024
10	-0,018	-0,025
11	-0,019	-0,026
12	-0,019	-0,027
13	-0,019	-0,027
14	-0,02	-0,028

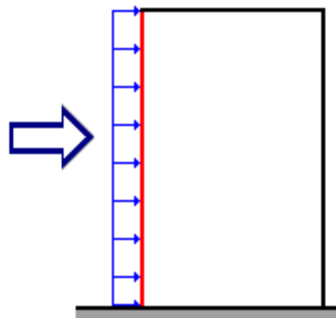


Рисунок 3.3 – К расчету ветровой нагрузки

Таблица 3.5 – Параметры расчета

Поверхность	Наветренная поверхность	
Шаг сканирования	1 м	
Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	1,4	
Н	14	М



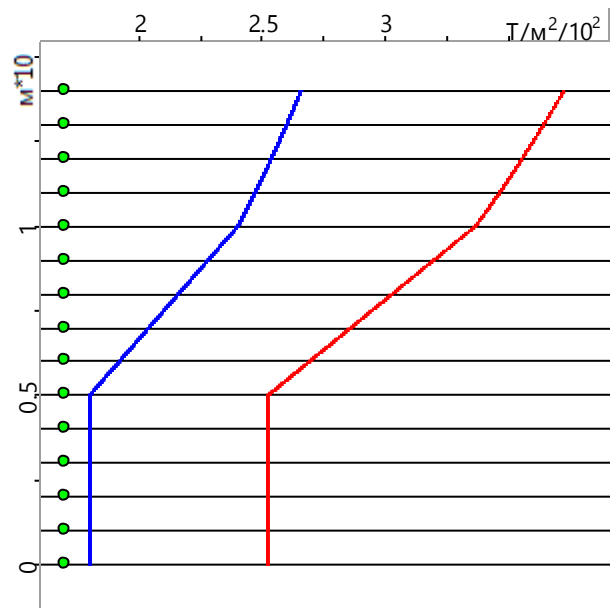


Рисунок 3.4 – К расчету ветровой нагрузки

Таблица 3.6 – Результаты расчета

Высота (м)	Нормативное значение (Т/м <sup>2</sup> )	Расчетное значение (Т/м <sup>2</sup> )
0	0,018	0,025
1	0,018	0,025
2	0,018	0,025
3	0,018	0,025
4	0,018	0,025
5	0,018	0,025
6	0,019	0,027
7	0,02	0,029
8	0,022	0,03
9	0,023	0,032
10	0,024	0,034
11	0,025	0,035
12	0,025	0,035
13	0,026	0,036
14	0,027	0,037

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв. №	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изд.	
Лист	
№ докум.	
Подл.	
Дата	

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

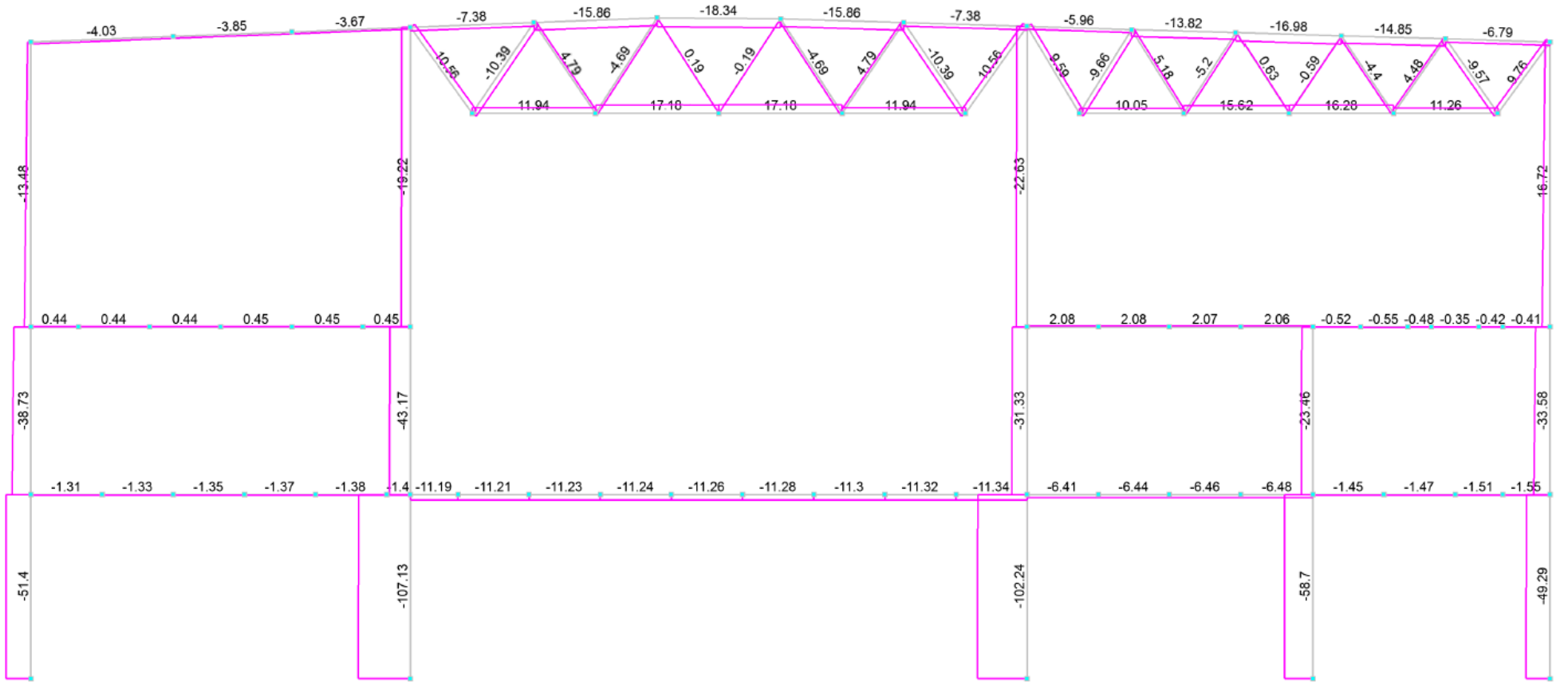


Рисунок 3.5 – Эпюра продольных сил N

Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Из.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

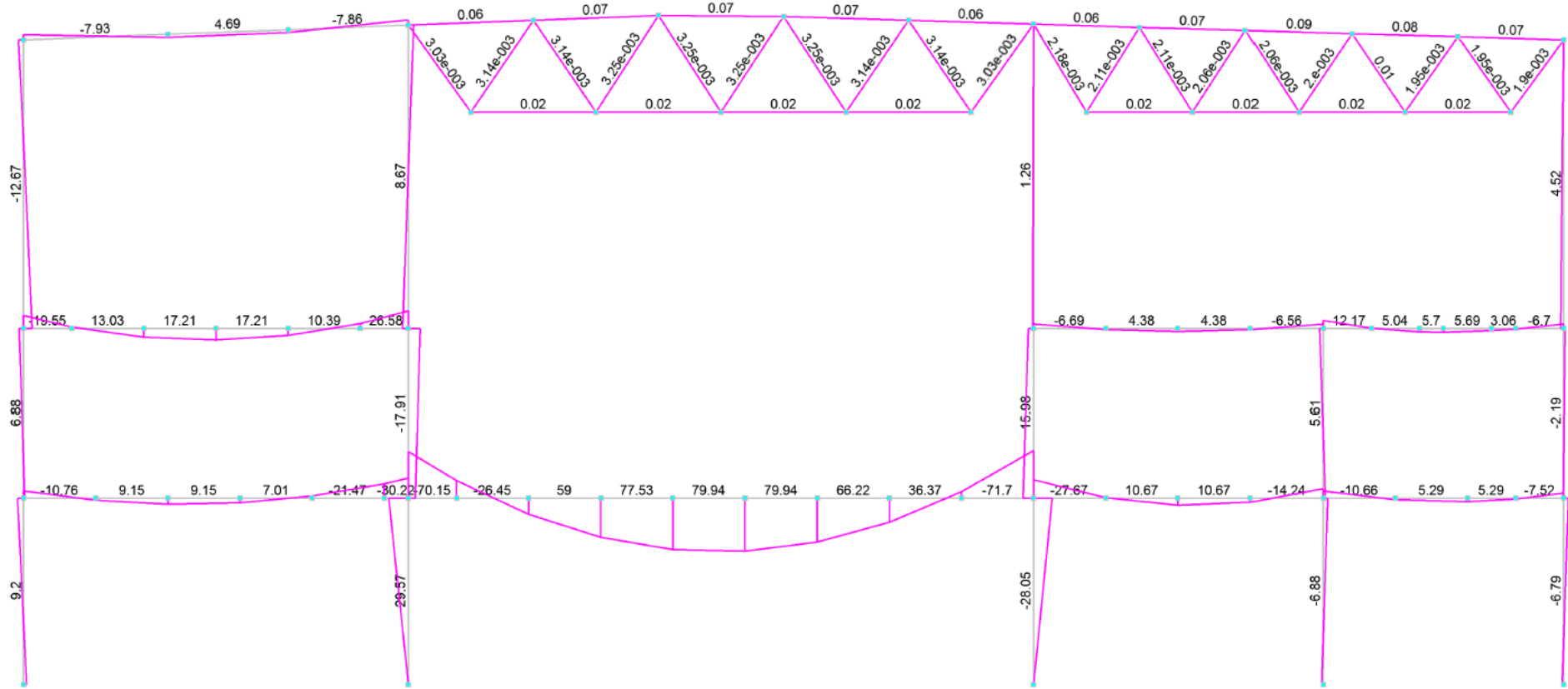


Рисунок 3.6 – Эпюра моментов М

### 3.3 Расчёт стропильной фермы

Проведем сравнение двух ферм (из ГСП и спаренных уголков) для определения оптимального вида сечения.

#### 3.3.1 Стропильная ферма из гнуто-сварного профиля

Усилия в ферме Ф-1, приведены на рис.3.3.

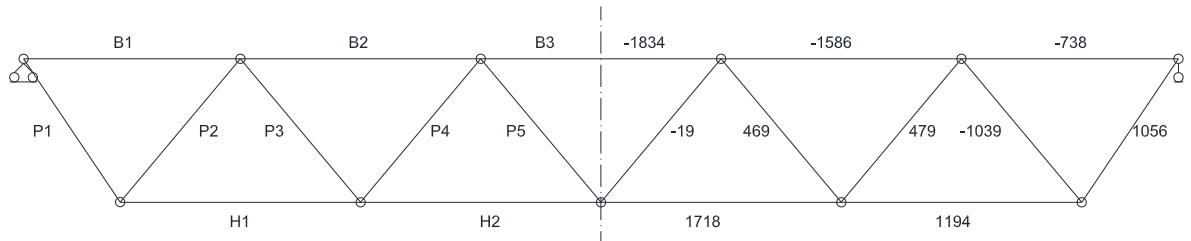


Рисунок 3.7 - Схема распределения усилий в Ф-1

Выберем стержни фермы, с наибольшими усилиями. Из них:

-самый нагруженный стержень верхнего пояса:  $N=-18,34 \text{ т} = -1834 \text{ гН}$  (сжатый стержень В3);

-самый нагруженный стержень нижнего пояса:  $N=17,18 \text{ т} = 1718 \text{ гН}$  (растянутый стержень Н2);

-самый нагруженный стержень (раскос фермы):  $N=-10,39 \text{ т} = -1039 \text{ гН}$  (сжатый стержень Р2);

-самый нагруженный стержень (раскос фермы):  $N=10,56 \text{ т} = 1056 \text{ гН}$  (растянутый стержень Р1).

#### 3.3.2 Подбор сечений стержней стропильной фермы

##### Подбор сечения верхнего пояса стропильной фермы

Верхний пояс принимаем без изменения сечения по всей длине фермы. Сечение пояса принимаем из гнутосварного профиля и рассчитываем на усилии  $N=-1834 \text{ гН}$ .

Для стали С255 по [3, табл. 3] расчетное сопротивление  $R_y=240 \text{ МПа}$ .

Предварительно задаемся коэффициентом устойчивости  $\varphi=0,7$ .

Требуемая площадь сечения верхнего пояса:

$$A_{\text{тр}} = \frac{N}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{1834}{0,7 \cdot 240 \cdot 0,95} = 11,5 \text{ см}^2.$$

По [2] принимаю профиль сечением 100x100x6, геометрические характеристики которого: площадь поперечного сечения  $A=22,2 \text{ см}^2$ ; радиусы инерции сечения  $i_x=i_y=3,8 \text{ см}$ .

Значение  $\frac{D_b}{t} = \frac{100}{6} = 17 < 45$  не превышает предельную величину.

Гибкости стержня и коэффициенты продольного изгиба:

$$\lambda_x = \frac{l_{ef,x}}{i_x} = \frac{260}{3,8} = 69;$$

$$\bar{\lambda}_x = \lambda_x \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 69 \cdot \sqrt{\frac{240}{206 \cdot 10^3}} = 2,4;$$

$$\varphi_x = 0,82;$$

$$\lambda_y = \frac{l_{ef,y}}{i_y} = \frac{400}{3,8} = 105;$$

$$\bar{\lambda}_y = \lambda_y \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 105 \cdot \sqrt{\frac{240}{206 \cdot 10^3}} = 3,6;$$

$$\varphi_y = 0,56.$$

Определение предельных гибкостей и выполнение проверки:

$$\alpha_x = \frac{N}{\varphi_x \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{1834}{0,82 \cdot 22,2 \cdot 240 \cdot 0,95} = 0,44;$$

$$[\lambda]_x = 180 - 60 \cdot \alpha_x = 180 - 60 \cdot 0,44 = 153,6 > \lambda = 69;$$

$$\alpha_y = \frac{N}{\varphi_y \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{1834}{0,56 \cdot 22,2 \cdot 240 \cdot 0,95} = 0,65;$$

$$[\lambda]_y = 180 - 60 \cdot \alpha_y = 180 - 60 \cdot 0,65 = 141 > \lambda = 105.$$

Условие гибкости стержня выполняется.

Проверка устойчивости:

$$\frac{N}{\varphi \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} \leq 1;$$

$$\frac{1834}{0,56 \cdot 22,2 \cdot 240 \cdot 0,95} = 0,65 < 1.$$

Устойчивость обеспечена.

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

34

Изм. № подл.	Подп. и дата
Изм. № дубл.	Изм. инв. №
Изм. № инв.	Подп. и дата
Изм. № подл.	Подп. и дата

Проверка гибкости стенки:

$$\frac{h_{ef}}{t} = \frac{D_b - 4t}{t} = \frac{100 - 4 \cdot 6}{6} = 12,7 < \left[ \frac{h_{ef}}{t} \right] = 1,29 \cdot \sqrt{\frac{E}{R_y}} = 1,29 \cdot \sqrt{\frac{206 \cdot 10^3}{240}} = 37,8.$$

Условие выполняется.

### Подбор сечения нижнего пояса стропильной фермы

Нижний пояс принимаем без изменения сечения по всей длине фермы. Сечение пояса принимаем из гнутосварного профиля и рассчитываем на усилие  $N=1718$  гН.

Для стали С255 по [3, табл. 3] расчетное сопротивление  $R_y=240$  МПа.

Требуемая площадь сечения верхнего пояса:

$$A_{тр} = \frac{N}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{1718}{240 \cdot 0,95} = 7,6 \text{ см}^2.$$

По [2] принимаю профиль сечением 80x80x4, геометрические характеристики которого: площадь поперечного сечения  $A=12,16$  см<sup>2</sup>; радиусы инерции сечения  $i_x=i_y=3,1$  см.

Значение  $\frac{D_b}{t} = \frac{80}{4} = 20 < 45$  не превышает предельную величину.

Гибкости стержня:

$$\lambda_x = \frac{l_{ef,x}}{i_x} = \frac{260}{3,1} = 84 < [\lambda] = 400;$$
$$\lambda_y = \frac{l_{ef,y}}{i_y} = \frac{800}{3,1} = 258 < [\lambda] = 400.$$

Проверка прочности сечения на растяжение:

$$\frac{N}{A \cdot R_y \cdot \gamma_c} \leq 1;$$
$$\frac{1718}{12,16 \cdot 240 \cdot 0,95} = 0,62 < 1.$$

Прочность обеспечена.

Проверка гибкости стенки:

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Ине. № дубл.
Ине. № подл.	Подп. и дата

$$\frac{h_{ef}}{t} = \frac{D_b - 4t}{t} = \frac{80 - 4 \cdot 4}{4} = 16 < \left[ \frac{h_{ef}}{t} \right] = 1,29 \cdot \sqrt{\frac{E}{R_y}} = 1,29 \cdot \sqrt{\frac{206 \cdot 10^3}{240}} = 37,8.$$

Условие выполняется.

### Подбор сечения сжатого раскоса стропильной фермы

Сечение раскоса P2 принимаем из гнутосварного профиля и рассчитываем на усилие  $N = -1039$  гН.

Для стали С255 по [3, табл. 3] расчетное сопротивление  $R_y = 240$  МПа.

Предварительно задаемся коэффициентом устойчивости  $\varphi = 0,7$ .

Требуемая площадь сечения раскоса:

$$A_{гр} = \frac{N}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{1039}{0,7 \cdot 240 \cdot 0,95} = 6,5 \text{ см}^2.$$

По [2] принимаю профиль сечением 60x60x4, геометрические характеристики которого: площадь поперечного сечения  $A = 8,79$  см<sup>2</sup>; радиусы инерции сечения  $i_x = i_y = 2,27$  см.

Значение  $\frac{D_b}{t} = \frac{60}{4} = 15 < 60$  не превышает предельную величину.

Гибкости стержня и коэффициенты продольного изгиба:

$$\lambda_x = \frac{l_{ef,x}}{i_x} = \frac{206}{2,24} = 91;$$

$$\bar{\lambda}_x = \lambda_x \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 91 \cdot \sqrt{\frac{240}{206 \cdot 10^3}} = 3,1;$$

$$\varphi_x = 0,69;$$

$$\lambda_y = \frac{l_{ef,y}}{i_y} = \frac{240}{2,27} = 106;$$

$$\bar{\lambda}_y = \lambda_y \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 106 \cdot \sqrt{\frac{240}{206 \cdot 10^3}} = 3,6;$$

$$\varphi_y = 0,55.$$

Определение предельных гибкостей и выполнение проверки:

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

36

Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Взам. инв. №
Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № подл.	Подп. и дата

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

$$\alpha_x = \frac{N}{\varphi_x \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{1039}{0,69 \cdot 8,79 \cdot 240 \cdot 0,95} = 0,75;$$

$$[\lambda]_x = 180 - 60 \cdot \alpha = 180 - 60 \cdot 0,75 = 135 > \lambda = 91;$$

$$\alpha_y = \frac{N}{\varphi_y \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{1039}{0,55 \cdot 8,79 \cdot 240 \cdot 0,95} = 0,94;$$

$$[\lambda]_y = 180 - 60 \cdot \alpha = 180 - 60 \cdot 0,94 = 124 > \lambda = 106;$$

Условие гибкости стержня выполняется.

Проверка устойчивости:

$$\frac{N}{\varphi \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} \leq 1;$$

$$\frac{1039}{0,55 \cdot 8,79 \cdot 240 \cdot 0,95} = 0,94 < 1.$$

Устойчивость обеспечена.

Проверка гибкости стенки:

$$\frac{h_{ef}}{t} = \frac{D_b - 4t}{t} = \frac{60 - 4 \cdot 4}{4} = 11 < \left[ \frac{h_{ef}}{t} \right] = 1,29 \cdot \sqrt{\frac{E}{R_y}} = 1,29 \cdot \sqrt{\frac{206 \cdot 10^3}{240}} =$$

$$= 37,8.$$

Условие выполняется.

### Подбор сечения растянутого раскоса стропильной фермы

Сечение раскоса Р1 принимаем из гнутосварного профиля и рассчитываем на усилие  $N=1056$  гН.

Для стали С255 по [3, табл. 3] расчетное сопротивление  $R_y=240$  МПа.

Требуемая площадь сечения раскоса:

$$A_{тр} = \frac{N}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{1056}{240 \cdot 0,95} = 4,64 \text{ см}^2.$$

По [2] принимаю профиль сечением 50x50x4, геометрические характеристики которого: площадь поперечного сечения  $A=7,19 \text{ см}^2$ ; радиусы инерции сечения  $i_x=i_y=1,86 \text{ см}$ .

Значение  $\frac{D_b}{t} = \frac{50}{4} = 12,5 < 60$  не превышает предельную величину.



Гибкость стержня:

$$\lambda_x = \frac{l_{ef,x}}{i} = \frac{206}{1,86} = 111 < [\lambda] = 400;$$

$$\lambda_y = \frac{l_{ef,y}}{i} = \frac{240}{1,86} = 129 < [\lambda] = 400.$$

Проверка прочности сечения на растяжение:

$$\frac{N}{A \cdot R_y \cdot \gamma_c} \leq 1;$$

$$\frac{1056}{7,19 \cdot 240 \cdot 0,95} = 0,65 < 1.$$

Прочность обеспечена.

Проверка гибкости стенки:

$$\frac{h_{ef}}{t} = \frac{D_b - 4t}{t} = \frac{50 - 4 \cdot 4}{4} = 8,5 < \left[ \frac{h_{ef}}{t} \right] = 1,29 \cdot \sqrt{\frac{E}{R_y}} = 1,29 \cdot \sqrt{\frac{206 \cdot 10^3}{240}} = 37,8.$$

Условие выполняется.

Инв. № подл	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Инв. № подл	Подп. и дата
Инв. № подл	Подп. и дата

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
-----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

38

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 3.7 – Таблица расчета сечений стержней фермы

Обозначение стержня	Расчетное усилие, гН	Сечение	Площадь сечения, см <sup>2</sup>	Расчетная длина, см		Радиус инерции, см		Гибкость		$\bar{\lambda}_{\max}$	[ $\lambda$ ]	$\varphi_{\min}$	$\gamma_c$	Проверка сечений	
				$l_{ef,x}$	$l_{ef,y}$	$i_x$	$i_y$	$\lambda_x$	$\lambda_y$					прочности	устойчивости
B1	-738	100x100x6	22,27	235	375	3,8	3,8	62	99	3,5	164	0,55	0,95	-	0,3<1
B2	-1586			260	400	3,8	3,8	69	105	3,6	155	0,56		-	0,56<1
B3	-1834			260	400	3,8	3,8	69	105	3,6	141	0,56		-	0,65<1
B4	-1586			260	400	3,8	3,8	69	105	3,6	155	0,56		-	0,56<1
B5	-738			235	375	3,8	3,8	62	99	3,5	164	0,55		-	0,3<1
H1	1194	80x80x6	12,16	260	800	3,1	3,1	84	258	-	400	-		0,44<1	-
H2	1718			260	800	3,1	3,1	84	258	-	400	-		0,62<1	-
H3	1718			260	800	3,1	3,1	84	258	-	400	-		0,62<1	-
H4	1194			260	800	3,1	3,1	84	258	-	400	-		0,44<1	-
P1	1056	60x60x6	8,79	175	235	2,27	2,27	86	101	-	400	-		0,53<1	-
P2	-1039			206	240	2,27	2,27	91	106	3,6	124	0,55		-	0,94<1
P3	479			206	240	2,27	2,27	91	106	-	400	-		0,24<1	-
P4	-469			206	240	2,27	2,27	91	106	3,6	155	0,56		-	0,42<1
P5	19			206	240	2,27	2,27	91	106	-	400	-		0,01<1	-
P6	-19			206	240	2,27	2,27	91	106	3,6	179	0,56		-	0,01<1
P7	-469			206	240	2,27	2,27	91	106	3,6	155	0,56		-	0,42<1
P8	479			206	240	2,27	2,27	91	106	-	400	-		0,24<1	-
P9	-1039			206	240	2,27	2,27	91	106	3,6	124	0,55		-	0,94<1
P10	1056			175	235	2,27	2,27	86	101	-	400	-		0,53<1	-

Примечание:

1. Марка стали С255
2. Все пояса приняты без изменения сечения
3. В виду уменьшения типов размеров сечений все раскосы приняты одного сечения

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

### 3.3.3 Расчет сварных швов примыкания раскосов к поясам фермы

Для сварных узлов фермы применяется полуавтоматическая сварка проволокой Св-08Г2С с  $R_{wf} = 180\text{МПа}$ ;  $\beta_{ш} = 0,7$ ;  $k_f = 5\text{ мм}$ ; Несущая способность определяется прочностью по металлу шва.

-самый нагруженный стержень (раскос фермы Р2):  $N = -1039\text{ гН}$  (сжатый стержень);

$$l_{ш} = \frac{\alpha \cdot N}{2 \cdot \beta_{ш} \cdot k_f \cdot R_{wf} \cdot \gamma_{wf} \cdot \gamma_c} + a = \frac{0,5 \cdot 1039}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,5 \cdot 180 \cdot 1 \cdot 0,95} + 2 = 6,4\text{ см};$$

Принимаем длину шва  $l_{ш} = 70\text{ мм}$ .

-самый нагруженный стержень (раскос фермы Р1):  $N = 1056\text{ гН}$  (растянутый стержень):

$$l_{ш} = \frac{\alpha \cdot N}{2 \cdot \beta_{ш} \cdot k_f \cdot R_{wf} \cdot \gamma_{wf} \cdot \gamma_c} + a = \frac{0,5 \cdot 1056}{2 \cdot 0,7 \cdot 0,5 \cdot 180 \cdot 1 \cdot 0,95} + 2 = 6,5\text{ см};$$

Принимаем длину шва  $l_{ш} = 70\text{ мм}$ .

### 3.3.4 Расчет опорного узла фермы на колонну

Расчетная постоянная погонная нагрузка:

$$q_g = q \cdot B \cdot \gamma_n = 0,153 \cdot 130 \cdot 8 \cdot 1 = 159,2 \frac{\text{гН}}{\text{м}};$$

где  $q$  – расчетная постоянная нагрузка,

$B$  – шаг колонн.

Расчетная погонная снеговая нагрузка:

$$P_s = S \cdot B \cdot \gamma_n = 0,18 \cdot 130 \cdot 8 \cdot 1 = 187,2 \frac{\text{гН}}{\text{м}};$$

где  $S$  – расчетная снеговая нагрузка.

Опорная реакция фермы:

$$R_A = \frac{(q_g + p_s) \cdot l_n}{2} = \frac{(159,2 + 187,2) \cdot 13}{2} = 2251,6\text{ гН}.$$

Требуемая длина сварного шва, соединяющего опорное ребро с фермой:

$$l_w = \frac{R_A}{n \cdot k_f \cdot \beta_z \cdot R_{wz} \cdot \gamma_c} + 2 = \frac{2251,6}{2 \cdot 0,5 \cdot 1,05 \cdot 166,5 \cdot 0,95} + 2 = 15,6\text{ см}.$$

$$l_{ш} = 15,6\text{ см} < 85 \cdot \beta_f \cdot k_f = 85 \cdot 0,9 \cdot 0,5 = 38,3\text{ см}.$$

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изд. Лист № докум. Подп. Дат

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

40

Условие выполняется.

Высоту опорного ребра принимаем конструктивно 220 мм. Опорный фланец 280 мм толщиной 10 мм.

Проверка напряжения смятия торца фланца от опорной реакции:

$$\frac{1,2 \cdot R_A}{A_p \cdot R_u} \leq 1;$$

$$\frac{1,2 \cdot 2251,6}{28 \cdot 1 \cdot 360} = 0,4 < 1.$$

Прочность обеспечена.

Проверка сварного шва прикрепления верхнего пояса к опорному фланцу. Нормальные напряжения в сварном шве, соединяющем верхний пояс с фланцем:

$$\sigma_w = \frac{F_p}{l_w \cdot k_f} = \frac{600}{40 \cdot 0,7} = 21,4 \text{ МПа.}$$

Касательные напряжения в сварном шве:

$$\tau_w = \frac{R_A}{l_w \cdot k_f} = \frac{2251,6}{40 \cdot 0,7} = 80,4 \text{ МПа.}$$

Проверка прочности сварного шва по приведенным напряжениям:

$$\frac{\sqrt{\sigma_w^2 + 3 \cdot \tau_w^2}}{\beta_z \cdot R_{wz} \cdot \gamma_c} \leq 1;$$

$$\frac{\sqrt{21,4^2 + 3 \cdot 80,4^2}}{1,05 \cdot 166,5 \cdot 0,95} = 0,85 < 1.$$

Прочность сварного шва обеспечена.

### 3.3.5 Стропильная ферма из спаренных уголков

Усилия в ферме Ф-1, приведены на рис.3.4.

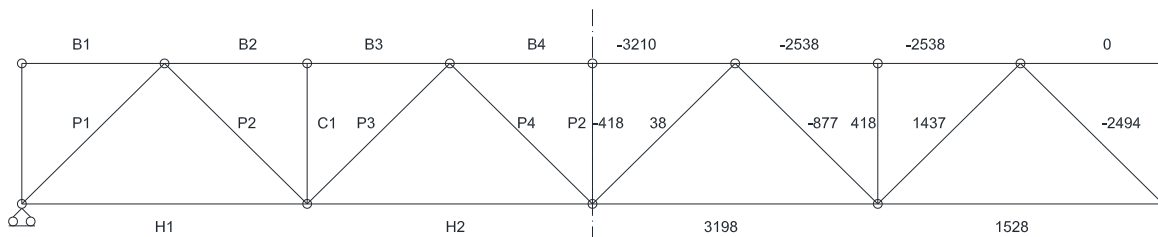


Рисунок 3.8 - Схема распределения усилий в Ф-1

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

Выберем стержни фермы, с наибольшими усилиями. Из них:

-самый нагруженный стержень верхнего пояса:  $N=-3210$  гН (сжатый стержень В4);

-самый нагруженный стержень нижнего пояса:  $N=3198$  гН (растянутый стержень Н2);

-самый нагруженный стержень (раскос фермы):  $N=-2494$  гН (сжатый стержень Р1);

-самый нагруженный стержень (раскос фермы):  $N=1437$  гН (растянутый стержень Р2).

-самый нагруженная стержень (стойка С1):  $N=-418$  гН (сжатый стержень С1).

Принимаем в зависимости от максимального усилия в опорном раскосе толщину фасонки  $t_f=8$  мм.

### 3.3.6 Подбор сечения стержней стропильной фермы

#### Подбор сечения стержней верхнего пояса

Верхний пояс принимаем без изменения сечения по всей длине и рассчитываем на усилие  $N=-3210$  гН.

Для стали С255 по [3, табл. 4] расчетное сопротивление  $R_y=240$  МПа.

Задаемся гибкостью  $\lambda=90$ .

Условная гибкость:

$$\bar{\lambda} = \lambda \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 90 \sqrt{\frac{240}{206000}} = 3,04.$$

По [9, табл. Д.1] для типа стержней с согласно [9, табл. 7] принимаем коэффициент устойчивости при центральной сжатии  $\varphi=0,53$ .

Требуемая площадь сечения верхнего пояса:

$$A_{тр} = \frac{N}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{3210}{0,53 \cdot 240 \cdot 0,95} = 26,7 \text{ см}^2.$$

Принимаю тавровое сечение из двух уголков  $\angle 100 \times 6$  по [1] с геометрическими характеристиками:  $A = 2A_{уг} = 2 \cdot 12,82 = 25,64$  см;  $i_x=3,09$  см;

Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № дубл.	Взам. инв. №
Инд. № подл.	Подп. и дата
Инд. № подл.	Подп. и дата

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

$$i_y = \sqrt{i_x^2 + \left(z_0 + \frac{t_\phi}{2}\right)^2} = \sqrt{3,09^2 + \left(2,68 + \frac{0,8}{2}\right)^2} = 4,36 \text{ см.}$$

Гибкости стержня и коэффициенты продольного изгиба:

$$\lambda_x = \frac{l_{ef,x}}{i_x} = \frac{162,5}{3,09} = 52,6;$$

$$\bar{\lambda}_x = \lambda_x \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 52,6 \cdot \sqrt{\frac{240}{206 \cdot 10^3}} = 1,79;$$

$$\varphi_x = 0,88;$$

$$\lambda_y = \frac{l_{ef,y}}{i_y} = \frac{400}{4,36} = 91,7;$$

$$\bar{\lambda}_y = \lambda_y \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 91,7 \cdot \sqrt{\frac{240}{206 \cdot 10^3}} = 3,12;$$

$$\varphi_y = 0,68.$$

Определение предельных гибкостей и выполнение проверки:

$$\alpha_x = \frac{N}{\varphi_x \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{3210}{0,88 \cdot 25,64 \cdot 240 \cdot 0,95} = 0,63;$$

$$[\lambda]_x = 180 - 60 \cdot \alpha_x = 180 - 60 \cdot 0,63 = 142,2 > \lambda = 52,6;$$

$$\alpha_y = \frac{N}{\varphi_y \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{3210}{0,68 \cdot 25,64 \cdot 240 \cdot 0,95} = 0,81;$$

$$[\lambda]_y = 180 - 60 \cdot \alpha_y = 180 - 60 \cdot 0,81 = 131,4 > \lambda = 91,7.$$

Условие гибкости стержня выполняется.

Проверка устойчивости:

$$\frac{N}{\varphi \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} \leq 1;$$

$$\frac{3210}{0,68 \cdot 25,64 \cdot 240 \cdot 0,95} = 0,81 < 1.$$

Устойчивость обеспечена.

### Подбор сечения стержней нижнего пояса

Верхний пояс принимаем без изменения сечения по всей длине и рассчитываем на усилие  $N=3198$  гН.

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

43

Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Взам. инв. №
Инва. № инв. №	Подп. и дата
Инва. № инв. №	Подп. и дата

Изва.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

Для стали С255 по [3, табл. 4] расчетное сопротивление  $R_y=240$  МПа.

Требуемая площадь сечения верхнего пояса:

$$A_{\text{тр}} = \frac{N}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{3198}{240 \cdot 0,95} = 14,1 \text{ см}^2.$$

Минимальные радиусы инерции:

$$i_x = \frac{l_{ef,x}}{[\lambda]_x} = \frac{325}{400} = 0,81 \text{ см};$$

$$i_y = \frac{l_{ef,y}}{[\lambda]_y} = \frac{800}{400} = 2 \text{ см}.$$

Принимаю тавровое сечение из двух уголков  $\perp$  75х6 по [1] с геометрическими характеристиками:  $A = 2A_{\text{уг}} = 2 \cdot 8,78 = 17,56 \text{ см}^2$ ;  $i_x=2,3$  см;

$$i_y = \sqrt{i_x^2 + \left(z_0 + \frac{t_\phi}{2}\right)^2} = \sqrt{2,3^2 + \left(2,06 + \frac{0,8}{2}\right)^2} = 3,35 \text{ см}.$$

Гибкости стержня и коэффициенты продольного изгиба:

$$\lambda_x = \frac{l_{ef,x}}{i_x} = \frac{325}{2,3} = 141,3 < [\lambda]_x = 400;$$

$$\lambda_y = \frac{l_{ef,y}}{i_y} = \frac{800}{3,35} = 238,8 < [\lambda]_y = 400.$$

Гибкость стержня меньше предельной.

Проверка прочности сечения:

$$\frac{N}{A \cdot R_y \cdot \gamma_c} \leq 1;$$

$$\frac{3198}{17,56 \cdot 240 \cdot 0,95} = 0,8 < 1.$$

Прочность обеспечена.

### Подбор сечения сжатого раскоса

Верхний пояс принимаем без изменения сечения по всей длине и рассчитываем на усилие  $N=-2494$  гН.

Для стали С255 по [3, табл. 4] расчетное сопротивление  $R_y=240$  МПа.

Задаемся гибкостью  $\lambda=90$ .

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

44

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

Условная гибкость:

$$\bar{\lambda} = \lambda \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 90 \sqrt{\frac{240}{206000}} = 3,04.$$

По [1, табл. Д.1] для типа стержней с согласно [1, табл. 7] принимаем коэффициент устойчивости при центральном сжатии  $\varphi=0,53$ .

Требуемая площадь сечения верхнего пояса:

$$A_{\text{тр}} = \frac{N}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{2494}{0,53 \cdot 240 \cdot 0,95} = 20,7 \text{ см}^2.$$

Принимаю тавровое сечение из двух уголков  $\angle 75 \times 6$  по [5] с геометрическими характеристиками:  $A = 2A_{\text{уг}} = 2 \cdot 8,78 = 17,56 \text{ см}^2$ ;  $i_x = 2,3$  см;

$$i_y = \sqrt{i_x^2 + \left(z_0 + \frac{t_\phi}{2}\right)^2} = \sqrt{2,3^2 + \left(2,06 + \frac{0,8}{2}\right)^2} = 3,35 \text{ см}.$$

Гибкости стержня и коэффициенты продольного изгиба:

$$\lambda_x = \frac{l_{\text{ef},x}}{i_x} = \frac{188}{2,3} = 89,2;$$

$$\bar{\lambda}_x = \lambda_x \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 89,2 \cdot \sqrt{\frac{240}{206 \cdot 10^3}} = 3,03;$$

$$\varphi_x = 0,69;$$

$$\lambda_y = \frac{l_{\text{ef},y}}{i_y} = \frac{232}{3,35} = 71,6;$$

$$\bar{\lambda}_y = \lambda_y \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 71,6 \cdot \sqrt{\frac{240}{206 \cdot 10^3}} = 2,43;$$

$$\varphi_y = 0,8.$$

Определение предельных гибкостей и выполнение проверки:

$$\alpha_x = \frac{N}{\varphi_x \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{2494}{0,69 \cdot 17,56 \cdot 240 \cdot 0,95} = 0,9;$$

$$[\lambda]_x = 180 - 60 \cdot \alpha_x = 180 - 60 \cdot 0,9 = 126 > \lambda = 89,2;$$

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изд. Лист № докум. Подп. Дат

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

45



$$\alpha_y = \frac{N}{\varphi_y \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{2494}{0,8 \cdot 17,56 \cdot 240 \cdot 0,95} = 0,78;$$

$$[\lambda]_y = 180 - 60 \cdot \alpha_y = 180 - 60 \cdot 0,78 = 133,2 > \lambda = 71,6.$$

Условие гибкости стержня выполняется.

Проверка устойчивости:

$$\frac{N}{\varphi \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} \leq 1;$$

$$\frac{2494}{0,69 \cdot 17,56 \cdot 240 \cdot 0,95} = 0,9 < 1.$$

Устойчивость обеспечена.

### Подбор сечения растянутого раскоса

Верхний пояс принимаем без изменения сечения по всей длине и рассчитываем на усилие  $N=1437$  гН.

Для стали С255 по [3, табл. 3] расчетное сопротивление  $R_y=240$  МПа.

Требуемая площадь сечения верхнего пояса:

$$A_{\text{тр}} = \frac{N}{R_y \cdot \gamma_c} = \frac{1437}{240 \cdot 0,95} = 6,4 \text{ см}^2.$$

Минимальные радиусы инерции:

$$i_x = \frac{l_{ef,x}}{[\lambda]_x} = \frac{206}{400} = 0,51 \text{ см};$$

$$i_y = \frac{l_{ef,y}}{[\lambda]_y} = \frac{240}{400} = 0,6 \text{ см}.$$

Принимаю тавровое сечение из двух уголков  $\angle 40 \times 5$  по [1] с геометрическими характеристиками:  $A = 2A_{\text{уг}} = 2 \cdot 3,8 = 7,6 \text{ см}^2$ ;  $i_x=1,21 \text{ см}$ ;

$$i_y = \sqrt{i_x^2 + \left(z_0 + \frac{t_\phi}{2}\right)^2} = \sqrt{1,21^2 + \left(1,17 + \frac{0,8}{2}\right)^2} = 1,98 \text{ см}.$$

Гибкости стержня и коэффициенты продольного изгиба:

$$\lambda_x = \frac{l_{ef,x}}{i_x} = \frac{206}{1,21} = 170,2 < [\lambda]_x = 400;$$

$$\lambda_y = \frac{l_{ef,y}}{i_y} = \frac{240}{1,98} = 121,2 < [\lambda]_y = 400.$$

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

46

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

Гибкость стержня меньше предельной.

Проверка прочности сечения:

$$\frac{N}{A \cdot R_y \cdot \gamma_c} \leq 1;$$
$$\frac{1437}{7,6 \cdot 240 \cdot 0,95} = 0,83 < 1.$$

Прочность обеспечена.

### Подбор сечения сжатой стойки стропильной фермы

Верхний пояс принимаем без изменения сечения по всей длине и рассчитываем на усилие  $N=-418$  гН.

Для стали С255 по [3, табл. 3] расчетное сопротивление  $R_y=240$  МПа.

Задаемся гибкостью  $\lambda=90$ .

Условная гибкость:

$$\bar{\lambda} = \lambda \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 90 \sqrt{\frac{240}{206000}} = 3,04.$$

По [9, табл. Д.1] для типа стержней с согласно [9, табл. 7] принимаем коэффициент устойчивости при центральном сжатии  $\varphi=0,53$ .

Требуемая площадь сечения верхнего пояса:

$$A_{\text{тр}} = \frac{N}{\varphi \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{418}{0,53 \cdot 240 \cdot 0,95} = 3,5 \text{ см}^2.$$

Принимаю тавровое сечение из двух уголков  $\angle 40 \times 4$  по [1] с геометрическими характеристиками:  $A = 2A_{\text{уг}} = 2 \cdot 3,08 = 6,16 \text{ см}^2$ ;  $i_x=1,22$  см;

$$i_y = \sqrt{i_x^2 + \left(z_0 + \frac{t_\phi}{2}\right)^2} = \sqrt{1,22^2 + \left(1,13 + \frac{0,8}{2}\right)^2} = 1,96 \text{ см.}$$

Гибкости стержня и коэффициенты продольного изгиба:

$$\lambda_x = \frac{l_{ef,x}}{i_x} = \frac{160}{1,22} = 131,1;$$

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Инь. № инв.	Подп. и дата
Инь. № инв.	Подп. и дата

Изь.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

$$\bar{\lambda}_x = \lambda_x \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 131,1 \cdot \sqrt{\frac{240}{206 \cdot 10^3}} = 4,46;$$

$$\varphi_x = 0,4;$$

$$\lambda_y = \frac{l_{ef,y}}{i_y} = \frac{200}{1,96} = 102;$$

$$\bar{\lambda}_y = \lambda_y \cdot \sqrt{\frac{R_y}{E}} = 102 \cdot \sqrt{\frac{240}{206 \cdot 10^3}} = 3,47;$$

$$\varphi_y = 0,59.$$

Определение предельных гибкостей и выполнение проверки:

$$\alpha_x = \frac{N}{\varphi_x \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{418}{0,4 \cdot 6,16 \cdot 240 \cdot 0,95} = 0,75;$$

$$[\lambda]_x = 180 - 60 \cdot \alpha_x = 180 - 60 \cdot 0,75 = 135 > \lambda = 131,1;$$

$$\alpha_y = \frac{N}{\varphi_y \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{418}{0,59 \cdot 6,16 \cdot 240 \cdot 0,95} = 0,51;$$

$$[\lambda]_y = 180 - 60 \cdot \alpha_y = 180 - 60 \cdot 0,51 = 149,4 > \lambda = 102.$$

Условие гибкости стержня выполняется.

Проверка устойчивости:

$$\frac{N}{\varphi \cdot A \cdot R_y \cdot \gamma_c} \leq 1;$$

$$\frac{418}{0,4 \cdot 6,16 \cdot 240 \cdot 0,95} = 0,75 < 1.$$

Устойчивость обеспечена.

Инь. № подл.	Подп. и дата
Инь. № дубл.	Взам. инв. №
Инь. № инв.	Подп. и дата
Инь. № инв.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 3.8 – Таблица расчета сечений стержней фермы

Обозначение стержня	Расчетное усилие, гН	Сечение	Площадь сечения, см <sup>2</sup>	Расчетная длина, см		Радиус инерции, см		Гибкость		$\bar{\lambda}_{max}$	[ $\lambda$ ]	$\varphi_{min}$	$\gamma_c$	Проверка сечений		
				$l_{ef,x}$	$l_{ef,y}$	$i_x$	$i_y$	$\lambda_x$	$\lambda_y$					прочности	устойчивости	
B1	0	2 L100x6	25,64	138,5	376	3,09	3,09	48,9	87,9	-	150	-	0,95	-	-	
B2	-2538			162,5	400	3,09	3,09	52,6	91,7	3,12	131,4	0,68		-	0,64<1	
B3	-2538			162,5	400	3,09	3,09	52,6	91,7	3,12	131,4	0,68		-	0,64<1	
B4	-3210			162,5	400	3,09	3,09	52,6	91,7	3,12	131,4	0,68		-	0,81<1	
B5	-3210			162,5	400	3,09	3,09	52,6	91,7	3,12	131,4	0,68		-	0,81<1	
B6	-2538			162,5	400	3,09	3,09	52,6	91,7	3,12	131,4	0,68		-	0,64<1	
B7	-2538			162,5	400	3,09	3,09	52,6	91,7	3,12	131,4	0,68		-	0,64<1	
B8	0			138,5	376	3,09	3,09	48,9	87,9	-	150	-		-	-	
H1	1528	2 L75x6	17,56	311	800	2,3	2,3	135,2	238,8	-	400	-	0,95	0,39<1	-	
H2	3198			3255	800	2,3	2,3	141,3	238,8	-	400	-		0,8<1	-	
H3	3198			325	800	2,3	2,3	141,3	238,8	-	400	-		0,8<1	-	
H4	1528			311	800	2,3	2,3	135,2	238,8	-	400	-		0,39<1	-	
P1	-2494	2 L75x6	17,56	188	232	2,3	2,3	89,2	71,6	3,03	126	0,69	0,95	-	0,9<1	
P2	1437			206	240	2,3	2,3	170,2	121,2	-	400	-		0,95	0,83<1	-
P3	-877			206	240	2,3	2,3	92,6	74,4	3,16	157,2	0,67		0,8	-	0,4<1
P4	38			206	240	2,3	2,3	170,2	121,2	-	400	-		0,95	0,1<1	-
P5	-38			206	240	2,3	2,3	92,6	74,4	3,16	179	0,67		0,8	-	0,1<1
P6	-877			206	240	2,3	2,3	92,6	74,4	3,16	157,2	0,67		0,8	-	0,4<1
P7	1437			206	240	2,3	2,3	170,2	121,2	-	400	-		0,95	0,83<1	-
P8	-2494			188	232	2,3	2,3	89,2	71,6	3,03	126	0,69		0,95	-	0,9<1
C1	-418	2 L40x4	6,16	160	200	1,22	1,22	131,1	102	4,46	135	0,4	0,8	-	0,75<1	
C2	-418			160	200	1,22	1,22	131,1	102	4,46	135	0,4		0,8	-	0,75<1
C3	-418			160	200	1,22	1,22	131,1	102	4,46	135	0,4		0,8	-	0,75<1

Примечание:

1. Марка стали С255
2. Все пояса приняты без изменения сечения
3. В виду уменьшения типов размеров сечений все раскосы приняты одного сечения

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

### 3.3.7 Расчет сварных швов прикрепления решетки фермы к фасонкам верхнего и нижнего поясов

Для присоединения стержней применять полуавтоматическую сварку в среде углекислого газа (ГОСТ 8050-85\*) сварочной проволокой марки Св-08Г2С (ГОСТ 2246-70\*) диаметром 2 мм.

Коэффициенты и расчетные сопротивления:

При расчете по металлу шва:

$$\beta_f = 0,9;$$

$$R_{wf} = 215 \text{ МПа};$$

$$\beta_f R_{wf} = 0,9 \cdot 215 = 193,5 \text{ МПа};$$

При расчете шва на срез по границе сплавления:

$$\beta_z = 0,9;$$

$$R_{wz} = 0,45R_{un} = 0,45 \cdot 370 = 166,5 \text{ МПа};$$

где  $R_{un}=370$  МПа;

$$\beta_z R_{wz} = 1,05 \cdot 166,5 = 174,8 \text{ МПа}.$$

Расчетное условие:

$$\frac{\beta_f R_{wf}}{\beta_z R_{wz}} = \frac{193,5}{174,8} = 1,1 > 1$$

Несущая способность сварных швов определяется прочностью металла границы сплавления  $\beta_z R_{wz} = 174,8$  МПа.

Требуемая длина сварного шва соответственно для пера и обушка:

$$l_w^{об} = \frac{N_{об}}{nk_f \beta R_w \gamma_c} + a;$$

$$l_w^{\Pi} = \frac{N_{\Pi}}{nk_f \beta R_w \gamma_c} + a;$$

где  $N$  – усилие действующее на перо/обушок уголков;

$n$  – количество швов ( $n=2$ );

$a$  – длина шва, учитывающая непровар;

$k_f$  – катет сварного шва.

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

50

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	
Име. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

Длину сварных швов принимаем кратной 10 мм, минимальная длина шва 60 мм.

Результат расчета сводим в таблицу 3.9.

Таблица 3.9 – Длина сварных швов

№ стержня	Сечение	N, гН	Шов по обушке			Шов по перу		
			N <sub>об</sub> , гН	k <sub>f</sub> , мм	l <sub>w</sub> , см	N <sub>п</sub> , гН	k <sub>f</sub> , мм	l <sub>w</sub> , см
P1	75x6	2494	1745,8	6	11	748,2	6	6
P2		1437	1005,9	6	8	431,1	6	6
P3		877	613,9	6	7	263,1	6	6
P4		38	26,6	6	6	11,4	6	6
C1	40x4	418	292,6	4	6	125,4	4	6
C2		418	292,6	4	6	125,4	4	6

### 3.3.8 Расчет опорных узлов фермы на колонну

Узел 1

Для крепления верхнего пояса к колонне принимаем конструктивно два болта М20 класса 5.6. Толщину фасонки назначаем  $t_f = 8$  мм. Размер сварных швов принимаем  $k_f = 6$  мм,  $l_w = 60$  мм.

Узел 2

Для крепления опорного фланца к ферме конструктивно принимаем болты М20 класса 5.6 в количестве 4 шт.

Требуемые длины сварных швов крепления нижнего пояса:

$$l_w^{об} = \frac{\alpha_{yг} N_{об}}{n k_f \beta R_w \gamma_c} + a = \frac{0,7 \cdot 1528}{2 \cdot 1,05 \cdot 0,6 \cdot 166,5 \cdot 0,95} + 2 = 8 \text{ см};$$

$$l_w^{п} = \frac{(1 - \alpha_{yг}) N_{п}}{n k_f \beta R_w \gamma_c} + a = \frac{(1 - 0,7) \cdot 1528}{2 \cdot 1,05 \cdot 0,6 \cdot 166,5 \cdot 0,95} + 2 = 5 \text{ см}.$$

Размеры фланца назначаем 220x280x20.

Опорная реакция фермы:

$$R_A = \frac{(q_g + p_s) \cdot l_n}{2} = \frac{(159,2 + 187,2) \cdot 13}{2} = 2251,6 \text{ гН}.$$

Напряжение смятия торца фланца от опорной реакции:

$$\frac{1,2 R_a}{A_p R_u} = \frac{1,2 \cdot 2251,6}{22 \cdot 2 \cdot 360} = 0,17 < 1.$$

Прочность обеспечена.

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

51

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

Определяем высоту опорного столика из условия прочности сварного шва на срез:

$$l_w = \frac{2N_{об}}{3k_f\beta_z R_{wz}\gamma_c} + a = \frac{2 \cdot 2251,6}{3 \cdot 1,05 \cdot 0,6 \cdot 166,5 \cdot 0,95} + 2 = 18 \text{ см.}$$

Принимаем высоту столика 180 мм.

Проверка опорного сечения фасонки на срез:

$$\frac{R_A}{AR_s\gamma_c} \leq 1;$$

$$\frac{2251,6}{1 \cdot 30 \cdot 138,6 \cdot 0,95} = 0,57 < 1;$$

где  $R_s = 0,58 \frac{R_{yn}}{\gamma_m} = 0,58 \frac{245}{1,025} = 138,6 \text{ МПа.}$

Условие соблюдается.

Касательное напряжение:

$$\tau_w = \frac{R_A}{2k_f l_w} \leq \beta_z R_{wz};$$

$$\frac{2251,6}{2 \cdot 0,6 \cdot 30} = 62,6 \text{ МПа} < 1,05 \cdot 166,5 = 174,8 \text{ МПа.}$$

Условие выполняется.

### 3.3.9 Заключение

Проанализировав две фермы пролетом 13 метров запроектированные для эксплуатации в г. Пензе, выполненных из двух различных типов сечений (из гнуто-сварного профиля и двух спаренных уголков), можно прийти к выводу, что каждый из типов сечений имеют как свои достоинства, так недостатки.

Проектируя ферму, изготовленную из двух спаренных уголков, можно добиться любой площади сечения. Эту способствует большое разнообразие форм уголков (равнополочные и неравнополочные) и их диапазон площадей (от 1,13 см<sup>2</sup> до 163,71 см<sup>2</sup> для равнополочных уголков и от 1,16 см<sup>2</sup> до 43,87 см<sup>2</sup> для неравнополочных уголков [ГОСТ 8509-93 и ГОСТ8510-86\* соответственно]).

Другим достоинством является удобство для конструирования узлов на фасонках и крепления к ферме примыкающих конструкций, таких как прогоны и связи.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017					
Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат	

Большая толщина полки уголка, а также его открытость значительно уменьшает вероятность потери эксплуатационных свойств из-за коррозии при эксплуатации во влажной или других агрессивных средах за счет незамкнутости и обдуваемости всех элементов решетки и поясов фермы.

Бесфасонная ферма, выполненная из гнуто-сварного профиля, по сравнению с фермой, изготовленной из спаренных уголков, имеет значительно меньшее количество заготавливаемых элементов различных типоразмеров.

Из предыдущего достоинства вытекает следующее преимущество: ферма из гнуто-сварного профиля экономичнее по расходу материала. По результатам проектирования были определены теоретические веса двух рассматриваемых ферм при условии одинаковых условиях нагружения и длине пролета: вес фермы из ГСП составил 470,6 кг, вес фермы из спаренных уголков – 801,9 кг. Как можно заметить разница составила примерно в два раза. В условиях современной экономики при средней цене на равнополочный уголок в 40 тыс. руб. за тонну и средней цене на гнуто-сварной профиль в 44 тыс. руб. за тонну экономия в производстве одной фермы из гнуто-сварного профиля составит:

$$0,47 \cdot 44,0 = 20,68 \text{ тыс. руб. ;}$$

$$0,8 \cdot 40,0 = 32,0 \text{ тыс. руб. ;}$$

$$32,0 - 20,68 = 11,32 \text{ тыс. руб.}$$

Рассматривая эти две фермы с точки зрения технологии производства можно установить, что ферма из гнуто-сварного профиля более предпочтительна по сравнению с фермой, выполненной из спаренных уголков:

- ферма из ГСП значительно менее трудоемка в производстве, т.к. имеет меньшее количество позиций сборки. Это говорит о том, что фермы такого вида более приспособлены для изготовления на поточных линиях и изготавливается за меньший промежуток времени по сравнению с фермой, изготовленной из спаренных уголков;

- ферма из ГСП имеет меньшую суммарную длину сварочных швов, что значительно уменьшает вероятность брака при выполнении сварочных работ;

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

Лист

53



- отсутствие щелей между элементами позволяет добиться равномерного окрашивания всех стержней фермы;

- отсутствие щелей между элементами так же позволяет производить более качественный осмотр фермы для диагностирования дефектов, образовавшихся во время эксплуатации.

Проанализировав все выше изложенные преимущества и недостатки ферм из спаренных уголков и гнуто-сварного профиля, можно сделать вывод: наиболее оптимальной стропильной фермой, предназначенной для эксплуатации в автосалоне в г. Пензе, является ферма, выполненная из гнуто-сварного профиля.

### 3.4 Расчёт колонны

Произведём подбор сечений вручную. Усилия в колонне возьмём из вычислительного комплекса «SCAD».

Продольная сила  $N = -107,13 \text{ т} = -10713 \text{ гН}$ .

Изгибающий момент  $M = 29,57 \text{ т*м} = 295700 \text{ гН*см}$ .

#### 3.4.1 Расчет стержня колонны

Для стали С255 по [3, табл. 3] расчетное сопротивление  $R_y=240 \text{ гН/см}^2$ .  
Расчетное усилие  $N=10713 \text{ гН}$ , расчетный момент  $M=295700 \text{ гНсм}$ .

Задаемся сечением колонны: двутавр 35К2 по [5] ( $A=160,4 \text{ см}^2$ ,  $i_x=15,21 \text{ см}^4$ ,  $W_x=2132 \text{ см}^3$ ).

Геометрическая длина первого яруса:  $l=360 \text{ см}$ .

Расчетная длина:

$$l_0 = \mu l = 2 \cdot 360 = 720 \text{ см.}$$

Проверка устойчивости:

$$\bar{\lambda} = \frac{l_0}{i_x} \sqrt{\frac{R_y}{E}} = \frac{360}{15,21} \sqrt{\frac{240}{206000}} = 0,8;$$

$$m = \frac{MA}{NW} = \frac{295700 \cdot 160,4}{10713 \cdot 2132} = 2,08.$$

По [9, табл. Д2] для типа сечения №5 определяем:

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

54

$$\frac{A_f}{A_w} = \frac{35 \cdot 1,75 \cdot 2}{160,4 - 35 \cdot 1,75 \cdot 2} = 3,23;$$

$$\eta = (1,9 - 0,1m) - 0,02(6 - m)\bar{\lambda} = (1,9 - 0,1 \cdot 2,08) - 0,02(6 - 2,08) \cdot 0,8 = 1,63;$$

$$m_{ef} = \eta m = 2,08 \cdot 1,63 = 3,4.$$

По [9, табл. Д3] принимаем  $\varphi_e = 0,353$ .

Проверка устойчивости:

$$\frac{N}{\varphi_e A R_y \gamma_c} \leq 1;$$

$$\frac{10713}{0,353 \cdot 160,4 \cdot 240 \cdot 0,95} = 0,83 < 1.$$

Условие выполняется.

### 3.4.2 Расчет оголовка колонны

На колонну действует продольная сила  $N=2263$  гН.

Толщина плиты оголовка принята  $t_f = 10$  мм. Сталь С255.

Требуемая площадь смятия ребер:

$$A_{см} = \frac{N}{R_p} = \frac{2263}{36,1} = 63,7 \text{ см}^2;$$

где  $R_p$  – расчетное сопротивление торцевой поверхности на смятие [9, табл. В6].

Усилие  $N$  передается на колонну на длине:

$$l_{см} = b_{p0} + 2t_f = 28 + 2 \cdot 1 = 30 \text{ см.}$$

Толщина ребер:

$$t_p = \frac{A_{см}}{l_{см}} = \frac{63,7}{30} = 2,25 \text{ см.}$$

Принимаем  $t_p = 25$  мм.

Сварка полуавтоматическая в среде углекислого газа, материал сталь С255.

Сварка проволокой Св-08Г2С. Расчетное сопротивление металла шва  $R_{wf} = 215$  МПа; расчетное сопротивление металла границы сплавления  $R_{wz} = 0,45R_{un} = 0,45 \cdot 370 = 166,5$  МПа;  $\beta = 0,8$ ;  $\beta_z = 1$  [9, табл.39]. Катет шва  $k_f = 10$  мм.

Расчетное сечение соединения:

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата

Ине. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
--------------	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

55

$$\beta_f R_{wf} = 0,8 \cdot 215 = 172 \text{ МПа};$$

$$\beta_z R_{wz} = 1 \cdot 166,5 = 166,5 \text{ МПа};$$

$$\beta_f R_{wf} = 172 \text{ МПа} > \beta_z R_{wz} = 166,5 \text{ МПа}.$$

Расчетным сечением является сечение металла границы сплавления.

Длина шва:

$$l_w = \frac{N}{4\beta_z R_{wz}} + 1 = \frac{2263}{4 \cdot 1 \cdot 166,5} + 1 = 33,4 \text{ см}.$$

Принимаем  $l_w = 40 \text{ см}$ .

Толщина стенки колонны:

$$t_w = \frac{N}{2l_w R_s} = \frac{2263}{2 \cdot 40 \cdot 13,92} = 2,03 \text{ см} > 1,1 \text{ см (толщина стенки I35K2)}.$$

Принимаем вставку  $t_{w1} = 22 \text{ мм}$ .

### 3.4.3 Расчет базы колонны

Расчетное усилие  $N=10713 \text{ гН}$ .

Требуемая площадь плиты:

$$A_{f1,тр} = \frac{N}{\psi R_{b,loc}} = \frac{10713}{1 \cdot 29} = 370 \text{ см}^2;$$

где  $\psi$  – коэффициент, зависящий от характера распределения местной нагрузки по площади смятия (при равномерно распределенной нагрузке  $\psi = 1$ );

$R_{b,loc}$  – расчетное сопротивление бетона смятию.

$$R_{b,loc} = \alpha \varphi_b R_b = 1 \cdot 2 \cdot 14,5 = 29 \frac{\text{гН}}{\text{см}^2}.$$

Принимаем плиту размером  $bl = 55 \cdot 55 = 3025 \text{ см}^2$ .

Напряжение под плитой:

$$\sigma_b = \frac{N}{A} = \frac{10713}{3025} = 3,55 \frac{\text{гН}}{\text{см}^2}.$$

Плита работает как пластинка, опертая на соответствующее число кантов (сторон).

$$M = \alpha q a^2;$$

где  $q$  – расчетное давление на  $1 \text{ см}^2$  плиты, равное напряжению в фундаменте под плитой;

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

56

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	
Взам. инв. №	
Ине. № инв.	
Подп. и дата	
Ине. № подл.	

Ине. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

$\alpha$  – коэффициент, зависящий от соотношения сторон  $b/a$ .

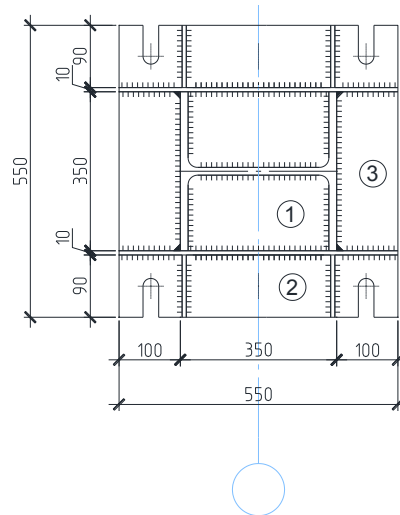


Рисунок 3.9 - К расчету базы колонны

#### Участок 1

На участке 1 пластика работает по схеме «пластинка, опертая на 4 канта».

Соотношение сторон  $\frac{b}{a} = \frac{31,3}{17} = 1,8 \rightarrow \alpha = 0,094$ .

Изгибающий момент:

$$M_1 = \alpha q a^2 = 0,094 \cdot 3,55 \cdot 17^2 = 96,4 \frac{\text{гН}}{\text{см}^2};$$

где  $q$  – расчетное давление на 1  $\text{см}^2$  плиты, равное напряжению в фундаменте под плитой;

$\alpha$  – коэффициент, зависящий от соотношения сторон  $b/a$ .

Требуемая площадь плиты:

$$t_f = \sqrt{\frac{6M_1}{R_y}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 96,4}{240}} = 1,55 \text{ см.}$$

Принимаем толщину плиты  $t_f = 16$  мм.

#### Участок 2

На участке 2 плита работает как консоль длиной:

$$c_2 = \frac{(55 - 35 - 2 \cdot 1)}{2} = 9 \text{ см;}$$

Где 1 – толщина траверсы.

Изгибающий момент:

Инв. № подл.	Подп. и дата			
	Взам. инв. №			
Инв. № дубл.	Подп. и дата			
	Инв. № инв.			
Инв. № подл.	Подп. и дата			
	Взам. инв. №			
Инв. № дубл.	Подп. и дата			
	Инв. № инв.			
<b>ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017</b>				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

$$M_2 = \frac{qc_2^2}{2} = \frac{3,55 \cdot 9^2}{2} = 143,8 \frac{\text{гН}}{\text{см}^2}.$$

Требуемая площадь плиты:

$$t_f = \sqrt{\frac{6M_2}{R_y}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 143,8}{240}} = 1,9 \text{ см.}$$

Принимаем толщину плиты  $t_f = 20$  мм.

Участок 3

Соотношение сторон  $\frac{b}{a} = \frac{10}{35} = 0,29 < 0,5 \rightarrow$  плита работает как консоль.

$c_3 = 10$  см.

Изгибающий момент:

$$M_3 = \frac{qc_3^2}{2} = \frac{3,55 \cdot 10^2}{2} = 177,5 \frac{\text{гН}}{\text{см}^2}.$$

Требуемая площадь плиты:

$$t_f = \sqrt{\frac{6M_3}{R_y}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 177,5}{240}} = 2,1 \text{ см.}$$

Принимаем толщину плиты  $t_f = 22$  мм.

Окончательно принимаем толщину плиты  $t_f = 22$  мм.

Расчет траверсы. Сварка полуавтоматическая в среде углекислого газа, материал сталь С255. Сварка проволокой Св-08Г2С. Расчетное сопротивление металла шва  $R_{wf} = 215$  МПа, расчетное сопротивление металла границы сплавления  $R_{wz} = 0,45R_{un} = 0,45 \cdot 370 = 166,5$  МПа.

Расчетное сечение соединения:

$$\beta = 0,8; \beta_z = 1 \text{ [9, табл.39].}$$

Катет шва  $k_f = 8$  мм.

$$\beta_f R_{wf} = 0,8 \cdot 215 = 172 \text{ МПа;}$$

$$\beta_z R_{wz} = 1 \cdot 166,5 = 166,5 \text{ МПа;}$$

$$\beta_f R_{wf} = 172 \text{ МПа} > \beta_z R_{wz} = 166,5 \text{ МПа.}$$

Расчетным сечением является сечение по металлу границы сплавления.

Расчетная длина шва:

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

58

Име. № дубл.	Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

$$l_w = \frac{N}{4\beta_z k_f R_{wz}} + 1 = \frac{10713}{4 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 166,5} + 1 = 21,1 \text{ см.}$$

Высота траверсы:

$$h_{тр} = l_w + 1 = 21,1 + 1 = 22,1 \text{ см.}$$

Принимаем высоту траверсы 230 мм.

Проверка прочности траверсы как балки с двумя консолями:

Момент в середине пролета:

$$M_T = \frac{ql^2}{8} - \frac{qc^2}{2} = \frac{3,55 \cdot \left(\frac{17}{2} + 1 + 9\right) \cdot 35^2}{8} - \frac{3,55 \cdot 22,5 \cdot 9,4^2}{2} = 6527,6 \text{ гН} \cdot \text{см.}$$

Момент сопротивления траверсы:

$$W_T = \frac{1 \cdot 17^2}{6} = 48,2 \text{ см}^3.$$

Напряжения:

$$\sigma = \frac{M_T}{W_T} = \frac{6527,6}{48,2} = 135,4 \text{ МПа} < R_y = 240 \text{ МПа.}$$

Сечение траверсы принято.

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл	Лист	
Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат	ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017		59

#### 4. Основания и фундаменты

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
					60
Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат	ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

## 4.1 Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

По данным инженерно-геологических изысканий, и результатам лабораторных исследований грунтов, имеем следующие напластования и физико-механические характеристики грунтов:

Таблица 4.1 – Физико-механические характеристики грунтов

Вид грунта	Физико-механические характеристики грунта												
	Толщина слоя, м	$\gamma, \text{кН/м}^3$	$\rho_s, \text{кН/м}^3$	$W, \%$	$W_L, \%$	$W_p, \%$	$I_p$	$I_L$	$e$	$S_r$	$\varphi, \text{град}$	$c, \text{кПа}$	$E, \text{МПа}$
Почвенорастительный слой	0,8	15,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Глина	3,0	18,0	26,8	40	47	26	0,52	0,62	0,41	0,64	8	10	2,5
Песок средней крупности	3,2	19,6	26,7	24	36	22	0,45	0,5	0,69	0,31	30	-	15,74
Супесь		19,2	26,3	25	29	0,5	-	0,57	0,76	0,34	-	4	6,21

## 4.2 Расчет отдельно стоящего фундамента под колонну

Фундамент на естественном основании под металлическую колонну сечением 550 х 550 мм. Максимальная нагрузка по обрезу фундамента при расчете по деформациям:  $N_{II}=1071,3 \text{ кН}$ ;  $M_{II}=295,7 \text{ кН*м}$ .

С учетом конструктивных особенностей здания назначаем отметку подошвы фундамента – 5,125 м.

Для определения основных параметров фундамента назначаем в первом приближении размеры его подошвы  $l \times b = 1,0 \times 1,0 \text{ м}$ .

Вычислим расчетное сопротивление грунта основания:

Глубина заложения фундаментов:

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

Лист

61

Инв. № подл. Подп. и дата. Инв. № инв. №. Взам. инв. №. Инв. № дубл. Подп. и дата. Инв. № подл.

Из. Лист № докум. Подп. Дат



$$d_1 = h_s + h_{cf} \frac{\gamma_{cf}}{\gamma'_{II}} = 0 + 0,33 \frac{25}{18} = 0,46 \text{ м};$$

где  $h_s$  - толщина слоя грунта выше подошвы фундамента,

$h_{cf}$  - толщина конструкции пола подвала,

$\gamma_{II}$  - расчетное значение удельного веса конструкции пола подвала,

$\gamma'_{II}$  - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов залегающих выше подошвы.

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum \gamma'_{III} \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{15,5 \cdot 0,8 + 18 \cdot 3 + 19,6 \cdot 1,1}{0,8 + 3 + 1,1} = 18 \text{ кН/м}^3.$$

Расчетное сопротивление грунта основания:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_\gamma \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c] = \frac{1,4 \cdot 1,2}{1} \cdot [1,15 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 19 + 5,59 \cdot 0,46 \cdot 18 + (5,59 - 1) \cdot 2 \cdot 18 + 7,95 \cdot 0] = 392 \text{ кПа},$$

где  $\gamma_{c1}$  и  $\gamma_{c2}$  - коэффициенты, условий работы, принимаемые по [11, табл.5.4],

$k$  - коэффициент, принимаемый равным:  $k_1=1$ , если прочностные характеристики грунта определены непосредственными испытаниями,

$M_\gamma, M_q, M_c$  - коэффициенты, принимаемые по [11, табл. 5.5],

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

$b$  - ширина подошвы фундамента,

$\gamma_{II}$  - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента,

$$\gamma_{II} = \frac{\sum \gamma_{III} \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{18 \cdot 2,095 + 19,6 \cdot 3,2}{2,095 + 3,2} = 19 \text{ кН/м}^3.$$

$\gamma'_{II}$  - то же, залегающих выше подошвы,

$c$  - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента,

$d_1$  - глубина заложения фундаментов

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

Определим примерную площадь подошвы фундамента:

$$A = \frac{N_{II}}{R - \gamma_{cp} \cdot d} = \frac{1071,3}{392 - 18 \cdot 5,205} = 3,6 \text{ м}^2.$$

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

62

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

Принимаем монолитный железобетонный фундамент с размерами подошвы  $l=2,1$  м;  $b=2,1$  м;  $A=4,41$  м<sup>2</sup>.

Расчетное сопротивление грунта основания при ширине плиты  $b=2,1$  м:

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,2}{1} \cdot [1,15 \cdot 1 \cdot 2,1 \cdot 19 + 5,59 \cdot 0,46 \cdot 18 + (5,59 - 1) \cdot 2 \cdot 18 + 7,95 \cdot 0] = 432,5 \text{ кПа},$$

Среднее давление под подошвой фундамента:

$$P = \frac{N_{II} + N_{\phi} + N_{r}}{A} = \frac{1071,3 + 54,85 + 37,67}{2,1 \cdot 2,1} = 263,9 \text{ кН},$$

где  $N_{II}$  – нагрузка по обрезу фундамента:

$$N_{II} = 1071,3 \text{ кН},$$

$N_{\phi}$  – нагрузка от веса фундамента:

$$N_{\phi} = (2,1 \cdot 2,1 \cdot 0,3 + 1,5 \cdot 1,5 \cdot 0,3 + 0,7 \cdot 0,7 \cdot 0,4) \cdot 25 = 54,85 \text{ кН},$$

$N_z$  – нагрузка от веса грунта на обресе фундамента:

$$N_z = (2,1 \cdot 2,1 \cdot 1 - 2,1 \cdot 2,1 \cdot 0,3 - 1,5 \cdot 1,5 \cdot 0,3 - 0,7 \cdot 0,7 \cdot 0,4) \cdot 19,6 = 37,67 \text{ кН}.$$

Проверяем крайевые напряжения:

$$P_{\min}^{\max} = \frac{N_{II} + N_{\phi} + N_z}{A} \pm \frac{M_{II}}{W},$$

где  $W$  – момент сопротивления

$$W = \frac{b \cdot l^2}{6} = \frac{2,1 \cdot 2,1^2}{6} = 1,54 \text{ м}^3$$

$$P_{\max} = \frac{1071,3 + 54,85 + 37,67}{2,1 \cdot 2,1} + \frac{295,7}{1,54} = 455,9 \text{ кПа},$$

$$P_{\min} = \frac{1071,3 + 54,85 + 37,67}{2,1 \cdot 2,1} - \frac{295,7}{1,54} = 71,9 \text{ кПа}.$$

$$P_{\max} = 455,9 \text{ кПа} < 1,2R = 1,2 \cdot 432,5 = 519 \text{ кПа}.$$

### 4.3 Расчет деформации основания фундамента

Расчет оснований по деформациям производят, исходя из условия:  $S \leq S_u$ ,

где  $S$  – величина совместной деформации основания и сооружения, определяемая расчетом в соответствии с указаниями [11, п.5.6];

$S_u$  – предельное значение совместной деформации основания и сооружения, устанавливаемое в соответствии с указаниями [11].

Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Расчетную осадку определяем методом послойного суммирования осадок отдельных слоев в пределах сжимаемой толщи основания.

Вертикальное напряжение от собственного веса грунта на уровне подошвы фундамента:

$$\sigma_{z_{go}} = \sum \gamma_{II}^I \cdot \alpha = 15,5 \cdot 0,8 + 18 \cdot 3 + 1,1 \cdot 19,6 = 88 \text{ кПа.}$$

Дополнительные вертикальные напряжения на глубине  $z$  от подошвы фундамента определяем по [11]:

$$\sigma_{zp} = \alpha \cdot P_0,$$

где  $\alpha$  – коэффициент, принимаемый по [11, табл. 5.8];

$P_0$  – дополнительное вертикальное давление на основание:

$$P_0 = P - \sigma_{z_{go}} = 455,9 - 88 = 367,9 \text{ кПа;}$$

где  $P$  – среднее давление под подошвой фундамента;

Сжимаемую толщину грунта ниже подошвы фундамента разбиваем на элементарные слои мощностью  $h_i = 0,4b = 0,4 \cdot 2,1 = 0,84$  м. Находим дополнительные напряжения. На отметке подошвы фундамента (при  $Z = 0$ ):

$$\xi = \frac{2Z}{b} = 0; \eta = \frac{l}{b} = 1; \alpha = 1;$$

$$\sigma_{z_{po}} = 1 \cdot 367,9 = 367,9 \text{ кПа.}$$

Для остальных точек значения  $\sigma_{zg}$  и  $\sigma_{zp}$  приведены в таблице 4.2.

Нижняя граница сжимаемой толщи основания принимается на глубине  $Z = H_c$ , где выполняется условие  $\sigma_{zp} = 0,2\sigma_{zg}$  с точностью  $\pm 5$  кПа, если  $E \geq 5$  МПа.

Нижняя граница сжимаемой толщи находится на глубине  $H_c = 4,62$  м (точка б):

Определяем осадку основания с использованием расчетной схемы в виде линейно деформируемого полупространства :

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zpi} \cdot h_i}{E_i} = 0,8 \cdot \left( \frac{(331,1 + 229,8) \cdot 0,84}{15,74 \cdot 10^3} + \frac{144,4 \cdot 0,42}{15,74 \cdot 10^3} + \frac{(61,1 + 40,9) \cdot 0,84}{6,21 \cdot 10^3} \right) = 0,048 \text{ м.}$$

$$S = 4,8 \text{ см} < S_{II} = 12 \text{ см.}$$

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подп.

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Совместная деформация основания и сооружения меньше предельного значения. Окончательно принимаем монолитный железобетонный фундамент с размерами подошвы  $l=2,1$  м;  $b=2,1$  м;  $A=4,41$  м<sup>2</sup>.

Таблица 4.2 – Вертикальные напряжения в основании рассчитываемого фундамента

Номер точки	Z, м	$\sigma_{zg}$ , кПа	$\xi=2z/b$	$\eta=l/b$	$\alpha$	$\sigma_{zp}$ , кПа	$\sigma_{zpi}$ , кПа	E, мПа
0	0	88	0	1	1	367,9	331,1 229,8 144,4	15,74
1	0,84	104,1	0,8		0,8	294,3		
2	1,68	120,2	1,6		0,449	165,2		
3	2,1	129,2	2		0,336	123,6		
4	2,94	144,9	2,8		0,201	73,9	61,1 40,9	6,21
5	3,78	160,6	3,6		0,131	48,2		
6	4,62	176,3	4,4	0,091	33,5			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат	

5. Технология и организация строительства

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
					66
Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат	ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

## 5.1 Расположение объекта

Рельеф участка преимущественно спокойный, без значительных перепадов, имеет уклон в северном направлении. Абсолютные отметки колеблются в пределах от 170.1 до 167.14.

## 5.2 Климатические и инженерно-геологические условия площадки

Исходные данные по площадке строительства:

Расчетная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки - 29° согласно [16].

Расчетное значение веса снегового покрова (III район) [10] - 1,8 кПа.

Нормативное значение ветрового давления (II район, тип местности А) согласно [10] - 0,30 кПа.

Продолжительность отопительного периода – 207 суток.

Толщина стенки гололеда (III район) согласно [10] - 10 мм.

Согласно [16] площадка относится к подрайону II-B для строительства, располагаясь в зоне умеренно-континентального климата с умеренно холодной зимой и теплым (нежарким) летом.

## 5.3 Оценка развитости транспортной инфраструктуры

В непосредственной близости от площадки строительства проходит автомобильная дорога, на которую в период строительства организуются выезды. Автодороги функционируют круглогодично и будут использованы в процессе строительства объекта.

Подъезды и проезды по площадке строительства запроектированы с учетом внешних и внутренних перевозок, а также свободного подъезда пожарных машин.

Выезд со строительной площадки на существующий проезд оборудуется дорожным знаком 2.4 «Уступите дорогу» по ГОСТ Р52290-2004 – 1 шт.

Завоз грузов для строительства осуществляется по следующей схеме:

- металлические конструкции завозятся с заводов-изготовителей по автомобильным дорогам;
- щебень, песок - завозятся с местных карьеров;

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист  
67

- бетонная смесь и раствор будут доставляться на строительную площадку с растворобетонного узла, расположенного на производственной базе Подрядчика;

Дальность перемещения:

- вывоз лишнего грунта со строительной площадки - 15 км.
- вывоз строительного мусора - 15 км.

На самой площадке строительства организованы временные подъездные и внутрипостроечные автомобильные пути. С целью уменьшения затрат на строительство временных дорог их трасса совпадает с трассами постоянных автомобильных дорог, предусмотренных проектом.

Расстояние от кромки дорог до строящихся зданий должно быть не менее 0,8м. а до бровки траншей или котлованов, располагающихся вдоль дорог, - не менее 1,5м.

#### **5.4 Организационно-технологическая схема подготовки и организации строительства**

Заказчик определяет исполнителя работ (подрядчика) на основе строительного подряда при подрядном способе строительства по результатам тендера. Привлекаемый исполнитель работ должен иметь допуски по системе СРО.

При сооружении предусматриваются:

- подготовительные работы;
- работы по демонтажу существующего строения;
- общестроительные работы;
- монтажные работы;
- пуско-наладочные работы.

В организационный период рассматривается и утверждается ПСД; открывается финансирование строительных работ; уточняются источники поставок материальных ресурсов; размещаются заказы на материалы заказчика и подрядчика, уточняется транспортная схема доставки грузов к месту производства работ; разрабатывается проект производства работ.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

Лист  
68

Конкретные мероприятия по производству работ разрабатываются в ППР и согласовываются главным инженером предприятия до их начала. Основные виды работ конкретизируются с учетом времени года (погодных условий) производства строительно-монтажных работ на территории действующего предприятия и механовооруженности привлекаемого строительного подразделения на правах подрядчика.

Для проведения работ необходимо:

- проведение инструктажа по технике безопасности и правилам противопожарной безопасности;
- установление границ строительно-монтажных работ;
- оснащение мест проведения работ первичными средствами пожаротушения.

Строительно-монтажные работы, выполняемые по наряд-допуску, как правило, должны проводиться в светлое время суток.

#### **5.5 Подготовительный период строительства.**

В подготовительный период запроектировано выполнить до начала производства работ все работы, связанные с освоением строительной площадки и обеспечивающие ритмичное ведение строительного производства.

В подготовительный период на площадке следует выполнить работы:

- закрепление границ участка;
- ограждение площадки строительства временным забором из деталей унифицированных инвентарных ограждений оборудован воротами для въезда и выезда;
- создание геодезической разбивочной основы для строительства с закреплением знаков и произвести сдачу – приемку по акту;
- инженерная подготовка территории строительной площадки с первоочередными работами по вертикальной планировке территории ;
- обеспечения временных стоков поверхностных вод;
- устройство временных внутриплощадочных дорог из железобетонных плит по песчаному основанию;
- создание общеплощадочного складского хозяйства;

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

Лист

69

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат



- установить инвентарные здания и оборудовать их автоматической сигнализацией с выводом на контрольный пункт, с круглосуточным дежурством;

- на выезде со строительной площадки оборудовать установку с обратным циклом водоснабжения для мойки колес автотранспорта;

- при въезде на строительную площадку установить информационный стенд с реквизитами объекта строительства;

- выполнить мероприятия по пожарной безопасности объекта (на въезде установить стенд с планом пожарной защиты объекта, оборудовать стенд с комплектами первичных средств пожаротушения), организовать место курения возле противопожарных стендов;

- обеспечить строительную площадку электроэнергией, водой, телефонной связью для производства строительно – монтажных работ. Точки подключения предоставляет Заказчик.

- выполнить мероприятия по технике безопасности с обозначением опасных зон, подъездов, проходов, и установить плакаты по технике безопасности

В основной период строительства выполняются все строительно – монтажные работы.

### 5.6 Бетонные работы

Укладку бетонной смеси рекомендуется производить при помощи крана и опрокидных бадей емкостью 0,4 м<sup>3</sup>, загружаемых бетонной смесью непосредственно из миксеров.

Укладка бетонной смеси должна производиться непрерывно без устройства рабочих швов. К бетонным работам относятся железобетонные работы, подготовка и установка опалубки, укладка и уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном в период твердения, распалубка, обработка бетонных поверхностей. Транспортирование бетонной смеси от места приготовления до места укладки производится в автомиксерах. При большом числе перегрузок бетон начинает расслаиваться, чтобы это не происходило, желательно как можно меньше его

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

перегружать и следить, чтобы цементное молоко не вытекало. Нельзя допустить, чтобы бетонная смесь находилась долгое время в таре. Продолжительность транспортирования бетонной смеси от бетоносмесителя в срок установленный лабораторией. Смесь выгружают на рабочем месте в приходно-расходные бункера в бады или ящики-контейнеры.

Бетонные работы нужно выполнять с соблюдением следующих операций:

- приготовление и транспортировка бетонной смеси,
- укладка бетона и уход за бетоном в период его твердения.

Качество бетона определяется многими показателями: качеством, количеством и маркой применяемого цемента, качеством и количеством заполнителей, правильностью подбора соотношения между применяемым цементом и заполнителем; правильным расходом воды при приготовлении бетонной смеси; качеством приготовления бетонной смеси. Используя для приготовления бетонной смеси различные сырьевые материалы и технологические приемы, можно значительно изменить свойства затвердевшего бетона. Плотность бетона может колебаться от 300 до 4500 кг/м<sup>3</sup>, прочность при сжатии – от 1,5 до 80 МПа. Это означает, что из бетона можно приготовить и несущие и ограждающие теплоизоляционные конструкции. Песок, гравий и щебень, используемые при приготовлении бетона, должны быть чистыми, без посторонних примесей, которые значительно могут снизить прочность бетона. Цемент применяют той марки, которая позволяет получить бетон нужной прочности. Бетонную массу готовят в бетоносмесителях. Она может быть разной консистенции (густоты). Жесткая бетонная смесь требует при укладке сильного уплотнения, а пластичная – нуждается в меньшем уплотнении. Литая подвижная масса почти самотеком заполняет форму. Консистенция бетонной смеси зависит от количества воды, при избытке которой она расслаивается, а прочность бетона снижается. Подают бетонную смесь к месту укладки в бадье или бетоноукладчиком. Спуск бетонной смеси с высоты, во избежание расслоения, выполняется с соблюдением следующих правил:

Инв. № подл.	
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в армированные конструкции не должна превышать 2 м.

Спуск бетонной смеси с высоты более 2 м должен осуществляться по виброжелобам, обеспечивающим медленное сползание смеси без расслоения.

Монолитность бетонной конструкции фундамента обеспечивается непрерывным бетонированием. Если это сделать не удастся, - устраивают рабочие швы, под которыми понимают плоскость стыка между затвердевшим старым и свежеложенным бетоном. Рабочие швы могут быть горизонтальными и вертикальными, но никогда их не делают наклонными. Возобновлять прерванное бетонирование можно в том случае, если бетонная смесь приобрела прочность не менее 1 МПа, а также если ранее уложенная бетонная смесь при вибрации разжижается, то есть процесс ее кристаллизации находится еще в начальной стадии. Перед началом укладки бетона поверхность рабочего шва промывают, а цементную пленку очищают стальной щеткой.

Свежеложенный бетон нужно прикрыть рогожей, мешковиной или другой плотной тканью, которую поддерживают во влажном состоянии, периодически смачивая водой. Снимать опалубку можно не ранее, чем через 10 дней после окончания бетонирования. Нагружать фундаменты перекрытием и кирпичной кладкой можно только после полного схватывания бетона. Монолитный фундамент, выполненный по указанной технологии, обеспечивает равномерную усадку строения без трещин и перекосов.

### 5.7 Опалубочные работы

Опалубочные работы производятся при заливке фундаментов, а также при создании стен и перекрытий зданий. Вначале, при проведении опалубочных работ, на линию закладки фундамента вбиваются крепежные сваи. Расстояние между сваями и количество свай, особенно в районе углов, определяется в ходе проведения опалубочных работ исходя из параметров возводимого объекта. Общий порядок проведения опалубочных работ, согласуется с Заказчиком и контролируется начальником строительства.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

72

Опалубочные работы классифицируют по функциональному назначению в зависимости от типа бетонируемых конструкций. В этих случаях различают опалубочные работы:

- для получения вертикальных поверхностей (в том числе стен);
- для горизонтальных и наклонных поверхностей;
- для образования криволинейных поверхностей (например, пневматическая);
- для одновременного бетонирования стен и перекрытий, комнат и целых квартир.

Тип опалубочных работ выбирают с учетом вида бетонируемых конструкций, а также способа выполнения работ, требованиям инструкций завода-изготовителя и санитарных правил.

### **5.8 Монтаж стальных конструкций**

Монтаж стальных конструкций производится по утвержденному проекту производства работ.

Производство последующих строительно-монтажных работ разрешается начинать только после полного окончания всех работ по сборке, сварке узлов сопряжения.

Крупноразмерные стальные конструкции, превышающие габариты транспортных средств и прибывшие с завода-изготовителя в виде монтажных элементов отправочных марок, до установки в проектное положение укрупняются на стеллажах.

До начала монтажа стальных конструкций должны быть выполнены следующие работы:

- проверено нивелировкой правильность отметки основания, спланирована и уплотнена площадка для движения монтажного крана, складирования;
- проверено правильность разбивочных осей и закреплена по обноске проволока, после чего при помощи отвеса отмечены крайние грани конструкций;

Кроме того, должны быть выполнены следующие работы:

- завезены и складированы металлоконструкции;

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

- доставлены в зону монтажа монтажные приспособления, инвентарь и инструмент;

- обозначены путь движения и рабочие стоянки монтажного крана;

- завезены и разложены в зоне складирования металлические конструкции и элементы крепления;

- ответственные лица и ИТР ознакомлены с проектом производства работ, технологией и организацией работ, рабочие обучены безопасным методам труда.

Все металлоконструкции, поступающие на строительную площадку, должны соответствовать проекту (рабочим чертежам), ГОСТам.

Укрупнение металлоконструкций в блоки производится на площадке укрупнительной сборки в следующей последовательности:

- металлоконструкции очищаются от грязи, ржавчины и подаются на площадку;

- производится сборка металлоконструкций в блоки;

- расстроповку элементов укрупняемых конструкций производят после надежного временного крепления их болтами;

- производится выверка и окончательное соединение металлоконструкций электросваркой;

- на блок наносится масляной краской порядковый номер очередности монтажа и места строповки.

Монтаж блоков выполняется в следующей последовательности:

- производится точная разметка мест монтируемых блоков;

- с площадки укрупнительной сборки монтажным краном блоки подаются к месту монтажа и устанавливаются в проектное положение;

- монтажники временно крепят болтами монтируемый блок, расстроповывают, производят выверку и окончательно закрепляют блок в проектное положение с помощью доборных элементов электросваркой.

Строповка и подъем блоков производится при помощи стропов УСК1.

Строповка и подъем металлоконструкций выполняется при помощи стропа из стального каната Ø18 мм марки С-1.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

Лист

74

При производстве монтажных работ монтажники пользуются стропом С-1, гаечными ключами, приставными лестницами, краном.

Монтаж осуществляется при помощи крана МКГ 25БР.

### 5.9 Сварочные работы

Электросварочная установка должна иметь паспорт, инструкцию по эксплуатации и инвентарный номер, под которым она записана в журнале учета и периодических осмотров.

К обслуживанию электросварочных установок допускаются специалисты, имеющие специальные удостоверения и не ниже II квалификационной группы допуска к обслуживанию электроустановок напряжением до 1000 в.

При производстве строительно-монтажных работ электросварщики должны иметь - II квалификационную группу по технике безопасности.

При выполнении электросварочных работ и обслуживании электросварочных установок следует выполнять требования, а также указания по эксплуатации и безопасному обслуживанию, изложенные в инструкции завода-изготовителя. Длина первичной цепи между пунктами питания и передвижной сварочной установкой не должна превышать 10 м.

Изоляция проводов должна быть защищена от механических повреждений.

При работе с открытой электрической дугой электросварщики должны быть обеспечены для защиты лица и глаз шлемом-маской или щитком с защитными стеклами (светофильтрами), которые от брызг расплавленного металла или загрязнения защищаются простыми стеклами.

Производить сварочные работы на открытом воздухе во время осадков запрещается.

В электросварочных установках должны быть предусмотрены надежные ограждения всех элементов, находящихся под напряжением.

Электрододержатель должен быть легким, удобным в работе, обеспечивать надежное зажатие и быструю смену электродов без прикосновения к токоведущим частям, иметь простое и надежное соединение со сварочным проводом, а также

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подп

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

козырек, защищающий руку сварщика. Рукоятка электрододержателя должны быть выполнена из теплоизоляционного диэлектрического материала.

При электросварочных работах электросварщиков необходимо обеспечить спецодеждой в соответствии с "Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на строительных, строительномонтажных и ремонтно-строительных работах".

При потолочной сварке, кроме того, сварщик должен пользоваться асбестовыми или брезентовыми нарукавниками.

В процессе работы необходимо следить за исправным состоянием изоляции токоведущих проводов, пусковых устройств и рукоятки электрододержателя.

Для освещения рабочих мест в темное время суток должны применяться стационарные светильники напряжением 127 В или 220 В, подвешенные на высоте не менее 2,5 м, при меньшей высоте подвеса стационарные светильники должны быть рассчитаны на напряжение не выше 42 В.

Лица, работающие с подогревающим устройством, должны быть снабжены брезентовой спецодеждой, а также предохранительными и светозащитными очками по ГОСТ Р 12.4.013-85.

Запрещается хранить какие-либо горючие материалы, пользоваться открытым огнем или курить на расстоянии менее 10 м от мест хранения баллонов с газом.

Подготовленные к работе баллоны с газом необходимо защитить от воздействия прямых солнечных лучей и устанавливать на специальные подставки в вертикальном положении в стороне от проходов, электрических проводов и т. п.

Абразивный диск не должен иметь трещин, сколов. Посадочное гнездо должно соответствовать втулке шлифмашинки.

Освещенность рабочих мест при выполнении сварочно-монтажных работ в темное время суток должна быть не менее 30 лк.

### 5.10 Работы по монтажу стен из сэндвич-панелей

Все монтажные работы по креплению панелей к металлокаркасу или иным несущим конструкциям вести строго по проектным решениям, в которых должны

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

быть учтены строительные и теплотехнические нормы и правила применительно к сэндвич-панелям.

Подготовительные работы:

- Перед началом монтажа стен здания из сэндвич-панелей следует с помощью геодезических приборов проверить точность установки несущих конструкций согласно рабочему проекту.

- Проверить наличие на строительной площадке всех необходимых расходных материалов (уплотнительных и крепежных).

- Упаковки с сэндвич-панелями необходимо разместить непосредственно в месте монтажа в соответствии с проектным решением и маркировкой панелей по фасадам.

- Необходимо очистить поверхность панели и соединительные замки от грязи, снега и других возможных загрязнений.

Используемые механизмы:

- Подъем сэндвич-панелей необходимо осуществлять с помощью специальных монтажных приспособлений (вакуумные присоски, зажимы рычажного или струбцинного типа с использованием страховочной ленты).

- Для выполнения технологической резки сэндвич-панелей при монтаже необходимо использовать специальный инструмент не допускающий сильного нагрева металла (электрические ножницы, электрический лобзик и т. д.).

- После резки удалить стружку с поверхности с помощью щетки.

### 5.11 Работы по устройству полов

Работы по устройству полов должны производиться после полного окончания строительных и монтажных работ, при производстве которых элементы пола могут быть повреждены.

Устройство полов допускается при температуре воздуха на уровне пола и температуре нижележащего слоя и укладываемых материалов не ниже:

1. 5<sup>0</sup>С при укладке стяжек, покрытий и прослоек из смесей, в составе которых входит цемент.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист  
77



2. 0° С при укладке покрытия из щебеночных и штучных материалов без приклейки к нижележащему слою.

Устройство полов на мерзлых грунтах не допускается.

### 5.12 Отделочные работы

Отделочные работы производят на завершающем этапе строительства здания и сооружения в определенной последовательности в соответствии с требованиями СП.

Выполняются отделочные работы специализированными или комплексными бригадами при температуре воздуха внутри помещений не ниже +8°С, относительной влажности не более 60% и влажности поверхностей 6-10%.

Производство штукатурных малярных работ предусматривается при комплексной механизации наиболее трудоемких процессов, применяя для этого растворонасосы для транспортировки и нанесения раствора на отштукатуриваемые поверхности, передвижные агрегаты и краскопульты.

Доставку составов производить в инвентарной таре готовыми к употреблению.

Влажность штукатурки или бетона перед окраской не должна превышать 8% и деревянных поверхностей 12%.

В зимних условиях отделочные работы допустимы при отоплении помещений.

Внутренние штукатурные и малярные работы разрешается производить при температуре не ниже +10. Наружные отделочные работы разрешается производить при температуре воздуха не ниже + 5. С.

### 5.13 Строительные работы в зимнее время

Выполнение основных видов строительно-монтажных работ в условиях зимы с сохранением установленных сроков их строительства предусматривается за счет применения дополнительных механизмов и проведения различных технических и подготовительных мероприятий.

Основными техническими мероприятиями по подготовке к работам в зимних условиях являются:

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

- определение видов и объемов работ, выполняемых в зимний период строительства;

- проведение подготовительных мероприятий на строительной площадке.

Для успешного выполнения работ в зимний период строительства необходимо:

- до наступления заморозков на территории строительной площадки произвести подготовительные мероприятия по утеплению незаконченных и мелкозаложенных фундаментов, а все законченные фундаменты и элементы конструкций ниже отм. 0,000 засыпать;

- своевременно провести подготовительные работы по отводу дождевых и внешних вод с территории строительства, дорог и выемок;

- проложить и утеплить сети водопровода, необходимые для выполнения работ в зимнее время;

- приспособить для работы в зимних условиях временные установки, строительные машины и прочее вспомогательное и производственное хозяйство;

- обеспечить дополнительное электрическое освещение на строительной площадке;

- выполнить все противопожарные мероприятия в объеме, согласованном с местными органами пожарной безопасности.

При работе на открытом воздухе регламентированные перерывы на обогрев рекомендуется делать через 2 часа.

Требования к теплоизоляции комплекта СИЗ, которым должны быть обеспечены работающие на открытом воздухе учитывают величины температур воздуха. При производстве работ необходимо учитывать решения местных органов власти, регламентирующих режим работ на открытом воздухе в холодное время года на подконтрольной территории.

В зимний период следует прекращать все виды работ:

- при скорости ветра более 22 м/сек и любой температуре;
- при температуре ниже минус 45°C и любой силе ветра.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

При неблагоприятных метеоусловиях (сильный мороз – минус 35°С и более, снегопад и ветер 4 балла и выше) рекомендуется устанавливать через каждые 50 мин. перерыв для обогрева на 10 мин. (время перерыва засчитывается в рабочее время).

В пунктах сосредоточения рабочих (погрузочно-разгрузочная площадка, места приготовления битумной мастики и пр.) следует иметь передвижные вагончики.

Передвижные строительные машины и механизмы необходимо оборудовать утепленными кабинами с круговым обзором для защиты от атмосферных воздействий (ветра, снега и т.п.). Всем работающим должны выдаваться маски на лицо.

В зимний период в любую погоду всему личному составу строительного монтажных участков и жилых городков запрещается уходить со строительного объекта или жилого городка без разрешения руководителя работ или коменданта. Последние, давая разрешение на отлучку, обязаны узнать маршрут уходящего. В случае необходимости выход за пределы территории разрешается группе численностью не менее трех взрослых человек и на расстояние до 3 км.

При установке вагон-домиков во избежание заносов входных дверей необходимо учитывать направление господствующих ветров в данной местности.

Кроме того, зимой вагон-домики необходимо обваловывать снегом, чтобы под ним не было сквозняка и не промерзал пол вагонов.

При «жесткой» пурге, ветре 10 баллов и выше, видимости не более 10 м всякое движение по территории жилых и производственных пунктов запрещается до установления видимости не менее 100 м.

Рабочие смены на отдельных строительных участках не меняются до установления видимости не менее 100 м.

Территории жилых и производственных пунктов оборудуют наружным электрическим освещением из расчета определения точек освещения (с лампами не менее 100 Вт) через каждые 50 м по контуру территории и по дорогам, улицам и тропам.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

					<b>ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017</b>	Лист
Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат		80

Для звуковой ориентации людей в периоды плохой (менее 50 м) видимости в поселках, на стройплощадках и на отдельных объектах устанавливают электрические или ручные сирены или подвешивают рельсы-гонги.

Работающие на открытой территории в холодный период года обеспечиваются комплектом средств индивидуальной защиты (СИЗ) от холода с учетом климатического региона (пояса). При этом комплект СИЗ должен иметь положительное санитарно-эпидемиологическое заключение с указанием величины его теплоизоляции.

Во избежание локального охлаждения работающих следует обеспечивать рукавицами, обувью, головными уборами применительно к конкретному климатическому региону (поясу). На рукавицы, обувь, головные уборы должны иметься положительные санитарно-эпидемиологические заключения с указанием величин их теплоизоляции.

В целях нормализации теплового состояния работника температура воздуха в местах обогрева поддерживается на уровне 21-25°C. Помещение следует также оборудовать устройствами, температура которых не должна быть выше 40°C (35-40°C), для обогрева кистей и стоп.

Продолжительность первого периода отдыха допускается ограничить 10 минутами, продолжительность каждого последующего следует увеличивать на 5 минут.

При температуре воздуха ниже минус 30°C не рекомендуется планировать выполнение физической работы категории выше Па. При температуре воздуха ниже минус 40°C следует предусматривать защиту лица и верхних дыхательных путей.

#### **5.14 Определение потребности строительства в санитарно-бытовых, административных и складских помещениях**

Потребность в инвентарных зданиях производственного назначения необходимых для строительства, определена из условия, что на строительстве ведутся только мелкие работы по ремонту инструмента, изготовление приспособлений, техническое обслуживание машин и механизмов и т.п.

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

Лист

81

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

Основные же работы по ремонту строительных машин и комплектование оборудования выполняют на предприятиях существующей стационарной базы строительства.

Потребность во временных зданиях и сооружениях определяется по максимальной численности работающих или по числу работающих в наиболее многочисленную смену.

Мужчин принимается 70% или  $32 \times 0,7 = 22$  человека.

Женщин 30% или  $32 \times 0,3 = 10$  человек

$$S_{тр.} = S_n \times N$$

где  $S_n$  – нормативный показатель площади.

$N$  – общее число работающих в наиболее многочисленную смену.

Таблица 5.1 - Потребность в площадях инвентарных зданий

Номенклатура инвентарных зданий.	Норма на человека	Кол-во работников чел.	Необходимая площадь	На какое кол-во ведется расчет
Гардеробная	0,6	32	19,2	100% рабочих
Умывальная	0,065	22	1,43	70% рабочих
Сушилка	0,2	22	0,44	70% рабочих
Комната приема пищи	0,25	22	5,5	70% рабочих

Устройство и оборудование санитарно-бытовых зданий и помещений, предусмотренных в проекте организации строительства и проекте производства работ, должно быть завершено до начала строительных работ.

Пункты питания располагают отдельно от бытовых помещений, вблизи строительного участка на расстоянии не менее 25 м от санузлов, выгребных ям, мусоросборников.

Устройство помещений для сушки специальной одежды и обуви, их пропускная способность и применяемые способы сушки должны обеспечивать полное просушивание спецодежды и обуви к началу рабочей смены.

Работодатель обеспечивает выдачу смывающих и обезвреживающих средств в соответствии с установленными нормами работникам, занятым на работах, связанных с загрязнением тела.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

82

При умывальниках должно быть мыло и регулярно сменяемые полотенца или воздушные осушители рук.

При работах с веществами, вызывающими раздражение кожи рук, должны выдаваться профилактические пасты и мази, а также смывающие и дезинфицирующие средства.

Не допускается обогревать и сушить помещение жаровнями и другими устройствами, выделяющими в помещение продукты сгорания топлива.

Продолжительность ежедневной рабочей смены и времени отдыха устанавливается в соответствии с законодательством Российской Федерации. Отдых между сменами составляет не менее 12 ч.

### 5.15 Административно-хозяйственная и диспетчерская связь

Для осуществления административно-хозяйственной связи предусмотрена телефонная связь, установленная в прорабской и подключенная к существующей линии.

Специальная пожарная сигнализация на время строительства не предусматривается.

### 5.16 Стройгенплан

Строительный генеральный план разработан на основе генерального плана и плана совмещенных инженерных сетей.

На стройгенплан нанесены постоянные существующие и проектируемые здания и сооружения, существующие и подлежащие сносу строения, участки для размещения временных инвентарных зданий и сооружений, складов, монтажный кран с его проходками, постоянные и временные автомобильные дороги. Движение крана осуществляется по временной автодороге со щебеночным покрытием толщиной 200мм. Доставка на строительную площадку строительных конструкций, полуфабрикатов и материалов производится автомобильным транспортом.

Места складирования обслуживаются кранами и транспортными средствами.

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

Лист

83

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

Проезд автотранспорта к строительной площадке осуществляется по существующим автодорогам.

В местах, где положение временных дорог совпадает с положением запроектированных постоянных проездов, выполнить проектное основание, по которому осуществляется подъезд к строящимся зданиям и сооружениям.

Опасную зону производства работ следует оградить инвентарным ограждением с козырьком в местах прохода людей по ГОСТ 23407-79 с сигнальными флажками и предупредительными надписями в дневное время и красными сигнальными лампочками в ночное время.

Исключается перемещение грузов над примыкающими к стройплощадке улицами за счет условного ограничения поворота стрелы крана, устройства защитных ограждений, выбора крана с соответствующей высотой подъема.

Монтаж конструкций, их временное и постоянное крепление непосредственно у места примыкания к опасной зоне (в 6-метровой зоне у существующего здания) должны производиться только под руководством и при постоянном присутствии ИТР. Всем лицам, производящим работы у места примыкания и крановщику должен быть выдан наряд-допуск на особо опасные работы.

Проезд автотранспорта к строительной площадке осуществлять по существующим автодорогам.

Освещение площадки осуществляется прожекторами РКУ на переносной мачте

Ограждение стройплощадки выполнить из деревянных щитов разм.3х2. или легкоъемным, исключив устройство заглубленных фундаментов под опоры ограждения (особо обратить внимание на расположение опор над существующими сетями).

После окончания строительно-монтажных работ следует восстановить разрушенное в процессе строительства асфальтовое покрытие.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подп

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

Временное электроснабжение строительной площадки осуществлять от существующей трансформаторной подстанции. Все электроустановки заземлить.

Временное водоснабжение площадки осуществляется от существующих сетей.

Временная канализация – туалетная кабина Стандарт (биотуалет).

Мусор собирается в контейнеры и вывозится на городскую свалку.

По мере необходимости для защиты рабочего места от атмосферных осадков предусмотреть временное ограждение с покрытием полиэтиленовой пленкой.

В дипломном проекте разработан общеплощадочный стройгенплан (СГП) на возведение надземной части автосалона:

Стройгенплан составлен для определения положения элементов строительного производства на строительной площадке.

Исходными данными для составления стройгенплана являлись:

- генеральный план площадки;
- данные сетевого графика (максимальная численность рабочих);
- нормы, нормативы.

При проектировании СГП учитывались следующие требования:

- обеспеченность бытовых и производственных нужд строительства;
- выполнение требований по охране труда и технике безопасности;
- обеспечение движения грузопотоков по площадке, исключаящее переброску грузов и препятствия движению транспорта;
- нерасположение временных сооружений в районе строительства, проектируемого на листе сооружения;
- минимизация затрат на временные здания и сооружения.

Последовательность проектирования СГП.

1. Привязка кранов.
2. Определение зон влияния кранов.
3. Установление расположения дорог и движения транспорта по ним.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**



4. Определение потребностей во временных зданиях и сооружениях.
5. Определение потребностей в электроэнергии и воде.
6. Расчет количества прожекторов.
7. Определение потребности в технике и транспорте.

### **Привязка кранов.**

Согласно разработанной технологической карте на монтаж конструкций каркаса, возведение здания производится гусеничным краном МКГ 25БР, перемещаемого внутри возводимого сооружения.

### **Определение зон влияния кранов.**

При работе крана необходимо обеспечить зоны, влияющие на безопасность работы при возведении сооружения. К зонам влияния относятся:

Монтажная зона - зона возможного падения предмета при монтаже. Принимается для зданий высотой до 20м равной 5м.

Рабочая зона – (зона обслуживания крана) определяет места складирования элементов на приобъектном складе и положение транспорта при разгрузке элементов. Величина данной зоны характеризуется максимальным вылетом крюка крана при монтаже здания.

$$L_{\text{раб.з.}} = L_{\text{max}} = 11,2 \text{ м.}$$

Зона перемещения груза – устанавливает возможность удара перемещаемым грузом при подаче или перемещении изделия.

$$L_{\text{пер.з.}} = L_{\text{раб.з.}} + \frac{1}{2} l_{\text{изд}} = 11,2 + \frac{20}{2} = 21,2 \text{ м.}$$

Опасная зона устанавливает пространство вокруг возводимого сооружения, в котором возможно падение груза с высоты, с учетом его рассеивания.

$$L_{\text{он.з.}} = L_{\text{пер.з.}} + l_{\text{безоп}} = 21,2 + 7 = 28,2 \text{ м;}$$

где  $l_{\text{безоп}} = 7 \text{ м}$  (для зданий высотой до 20м).

### **Расположение дорог и движения транспорта.**

Для движения транспорта на стройгенплане используются как временные так и проектируемые дороги.

Ине. № подп	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв.	Подп. и дата
Ине. № инв.	Подп. и дата

Ине. № подп	Ине. № дубл.	Ине. № инв.	Ине. № инв.	Ине. № инв.
Ине. № подп	Ине. № дубл.	Ине. № инв.	Ине. № инв.	Ине. № инв.
Ине. № подп	Ине. № дубл.	Ине. № инв.	Ине. № инв.	Ине. № инв.
Ине. № подп	Ине. № дубл.	Ине. № инв.	Ине. № инв.	Ине. № инв.

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

Временные дороги выполняются с верхним покрытием из сборных железобетонных плит на дорогах с интенсивным движением транспорта. Если такового движения нет, то грунто-щебеночным покрытием.

Проектируемые дороги выполняются не полностью (без верхнего покрытия). Для движения транспорта по проектируемым дорогам покрытие устраивается таким же как и на временных.

Ширина дорог принимается: для одностороннего движения – 3,5м, двустороннего – 6м. При необходимости на дорогах с односторонним движением устраивают разгрузочные площадки длиной 20-25м.

Радиусы закругления дорог устраиваются в зависимости от габаритов перемещаемых грузов и определяются расчетом.

Движение транспорта организуется от въезда к выезду по кольцевой схеме. На дорогах устанавливаются указательные знаки о скорости движения перед въездом и знаки опасной зоны перед въездом в опасную зону.

### 5.17 Определение потребности во временных зданиях и сооружениях

На основании данных полученных при расчете сетевого графика для определения потребности во временных зданиях и сооружениях учитывается величина  $T_{кр}=210$  дня и трудоемкость строительства  $Q=6505,9$  чел.-дн.

Определим величину средней потребности в рабочих кадрах:

$$R_{cp} = \frac{Q}{T_{кр}} = \frac{6591,5}{210} = 31 \text{ чел.}$$

При возведении сооружений подобного типа коэффициент неравномерности составляет  $K_{нр}=2,7$ . Получаем расчетную величину численности для расчета временных зданий и сооружений:

$$R_{max} = R_{cp} \cdot K_{нр} = 31 \cdot 2,7 = 84 \text{ чел.}$$

Общая численность работающих на площадке:

$$R_{раб} = \frac{R_{max}}{0,85} = \frac{84}{0,85} = 98 \text{ чел.}$$

В том числе: инженерно-технических работников (ИТР):

$$R_{ИТР} = 0,12 \cdot R_{раб} = 0,12 \cdot 98 = 12 \text{ чел.};$$

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

младший обслуживающий персонал (МОП):

$$R_{\text{МОП}} = 0,03 \cdot R_{\text{раб}} = 0,03 \cdot 98 = 3 \text{ чел.}$$

Максимальная численность смены:

$$R_{\text{см}} = 0,7 \cdot R_{\text{max}} + 0,8 \cdot (R_{\text{ИТР}} + R_{\text{МОП}}) = 0,7 \cdot 84 + 0,8 \cdot (12 + 3) = 71 \text{ чел.},$$

где  $0,7 \cdot R_{\text{max}} = 0,7 \cdot 84 = 56 \text{ чел}$  - (70%) процентное отношение людей, работающих в 1 смену.

Определение мужского и женского состава людей, занятых на участке.

Для рабочих:

$$\text{Мужчин: } R_M = 0,6 \cdot R_{\text{max}} = 0,6 \cdot 84 = 50 \text{ чел.};$$

$$\text{Женщин: } R_{\text{Ж}} = 0,4 \cdot R_{\text{max}} = 0,4 \cdot 84 = 34 \text{ чел.}$$

Для максимальной численности смены:

$$\text{Мужчин: } R_M' = 0,6 \cdot R_{\text{см}} = 0,6 \cdot 71 = 43 \text{ чел.};$$

$$\text{Женщин: } R_{\text{Ж}}' = 0,4 \cdot R_{\text{см}} = 0,4 \cdot 71 = 28 \text{ чел.}$$

$$\text{В том числе рабочих: мужчин - } R_M'' = 0,6 \cdot 56 = 34 \text{ чел.};$$

$$\text{женщин - } R_{\text{Ж}}'' = 0,4 \cdot 56 = 22 \text{ чел.}$$

### 5.18 Защита работников при сварочных работах

При электросварочных работах сварщики снабжаются спецодеждой – комбинезоном из плотной категории ткани или брезентовой курткой и брюками, причем карманы у куртки закрываются клапанами. Вправлять куртку в брюки запрещается. Брюки должны быть длинными, закрывающими ботинки, носить их нужно навыпуск. Спецодежда пропитывается огнеупорной пропиткой. Обувь необходимо плотно зашнуровать, чтобы в ботинки не попали брызги металла. Голову необходимо покрывать головным убором без козырька.

Наибольшую опасность для глаз представляют ультрафиолетовые лучи с длиной волн ниже 320 нм и инфракрасные лучи – 1500-700 нм, интенсивное и длительное воздействие которых может вызвать помутнение хрусталика глаза. Помимо острых заболеваний возможны и хронические профессиональные глазные заболевания. Для защиты глаз от ослепительного света интенсивного

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

88

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

ультрафиолетового и инфракрасного излучения служат светофильтры. Они применяются в очках, масках, щитках, без которых электросварочные работы выполнять запрещается.

## 5.19 Технологическая карта

### 5.19.1 Область применения

Технологическая карта (ТК) составлена для определения продолжительности строительства и потребности в ресурсах. Исходными данными для составления ТК являлись:

- объемно-планировочные и конструктивные решения автосалона;
- нормы и нормативы.

При составлении ТК обращалось внимание на технологическую последовательность, рациональное совмещение.

Технологическая карта разработана на земляные работы, с размерами котлована в плане 36х45м.

Разработка котлована одноковшовыми экскаваторами может осуществляться по следующей технологической схеме: в данном случае с погрузкой в транспортные средства. В качестве транспортных средств используются автосамосвалы грузоподъемностью 30-50 тонн.

Технологическая карта разработана на устройство котлована автосалона размером в плане 36х45м.

Срезку грунта при вертикальной планировке глубиной 0,3 - 0,4 м выполняют бульдозером Д-216.

### 5.19.2 Материально-технические ресурсы

Разработку котлованов под фундаменты производить экскаватором Э-255 "Обратная лопата" с ковшом емк. 0,25 м<sup>3</sup>. Грунт оставляется на площадке и используется для обратной засыпки. Излишний грунт отвозится автосамосвалами МАЗ-503 на расстояние до 15 км.

Обратная засыпка фундаментов производится слоями толщиной 10-20см. с тщательным уплотнением электротрамбовками ИЭ-4505 А, при этом должны быть приняты меры обеспечивающие сохранность изоляции стен.

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

Лист

89

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

Перед началом производства земляных работ на участках с возможным патогенным заражением почвы (свалка, скотомогильники, кладбища и т.п.) оформляется разрешительная документация в установленном порядке.

Места прохода людей через траншеи оборудуются переходными мостиками, освещаемыми в ночное время.

Грунт, извлеченный из котлована или траншеи, следует размещать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки выемки.

Перед допуском рабочих в траншеи глубиной более 1,3м должна быть проверена устойчивость откосов или крепления стен.

Траншеи и котлованы, разработанные в зимнее время, при наступлении оттепели должны быть осмотрены, а по результатам осмотра должны быть приняты меры к обеспечению устойчивости откосов или креплений.

При разработке, транспортировке, разгрузке, планировке и уплотнении грунта двумя или более самоходными или прицепными машинами (скреперы, грейдеры, катки, бульдозеры и т.д.), идущими одна за другой, расстояние между ними должно быть не менее 10 м. Во время остановок бульдозера, работающего на разравнивании, отвал должен быть опущен на землю. Запрещается до остановки двигателя находиться между трактором и отвалом или под трактором.

При наличии в разрабатываемых грунтах валунов, больших камней, пней, металлических конструкций и предметов машины следует остановить и убрать препятствия. Следует убирать выступающие камни на откосах выемок, своевременно обрушивать нависшие козырьки и грунт при образовавшихся вдоль бровок выемки трещинах, убрав предварительно технику и людей.

Погрузку грунта в автосамосвалы следует производить через боковой или задний борт. При отсутствии у машины защитного козырька над кабиной, водитель обязан выйти из кабины. Перегрузка машины или односторонняя загрузка запрещаются.

Не допускается движение самосвалов с поднятыми кузовами. Между автосамосвалами, стоящими друг за другом при погрузке необходимо выдерживать

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

интервал не менее 1 м. Не допускается движение самосвалов задним ходом к месту погрузки на расстояние более 30м.

Разработка траншеи одноковшовыми экскаваторами с обратной лопатой должна исключить ручную подчистку дна, что достигается рациональными интервалами подвижки экскаватора и протаскиванием ковша по дну траншеи.

Допустимый перебор грунта -10 см, недобор грунта не разрешается.

Устройство подушки из мягкого грунта, его планировку и другие работы в траншее следует выполнять механизированным способом.

Запрещается спуск в траншею рабочих, в исключительных случаях разрешается эти работы выполнять вручную с соблюдением следующих требований безопасности:

- перед спуском рабочих в траншею следует устраивать откосы;
- для спуска и подъема рабочих необходимо установить инвентарные приставные лестницы.

Рыхление мерзлого грунта с помощью тракторных рыхлителей, в зависимости от категорий и глубины промерзания, должно осуществляться в несколько проходов с соблюдением технологии производства работ и требований безопасности.

Для крепления траншей глубины до 3 м необходимо:

- применять для крепления грунтов естественной влажности доски толщиной не менее 4 см, а для крепления грунтов песчаных и с повышенной влажностью - доски толщиной не менее 5 см, закладывая их вплотную к грунту за вертикальные стойки с распорками;
- установить стойки крепления не менее чем через 1,5 м.

При разборке крепления число одновременно удаляемых досок по высоте должно быть не более трех, а в сыпучих или неустойчивых грунтах не более одной.

Разборкой креплений должен руководить производитель работ или мастер.

### 5.20 Выбор монтажного крана

При перемещении крана по выбранной схеме, а именно, внутри здания, наибольшее влияние на его выбор окажут:

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

Лист

91

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

- грузоподъемность (Q, т);
- вылет стрелы (L, м);
- высота подъема груза (H, м).

Вылет стрелы и высоту подъема крюка крана определяют, исходя из условий монтажа наиболее тяжелого или наиболее удаленного от крана монтажного элемента на наивысшую отметку при наибольшем вылете стрелы. Размер и масса элемента принимаются по спецификации, условия монтажа – из монтажной схемы.

Следует учитывать и массу монтажных приспособлений.

Для стрелковых самоходных кранов (гусеничных) определяют высоту подъема крюка ( $H_K$ , м), вылет стрелы (L, м), длину стрелы ( $L_C$ , м) и грузоподъемность.

Высота подъема крюка ( $H_K$ , м) стрелового крана определяется по формуле:

$$H_K = h_0 + h_3 + h_э + h_{II} = 12.5 + 0,5 + 3.6 + 3.6 = 20.2\text{м.}$$

где  $h_0$  –превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана (отметка монтажа данной конструкции), м;

$h_3=0,5\text{м}$  – высота запаса при монтаже конструкции;

$h_э$  – высота элемента, м;

$h_{ст}$  – высота стропы (траверса, захвата), м;

Оптимальный угол наклона стрелы кран к горизонту:

$$tg\alpha = \frac{2*(h_{cm} + h_n)}{2*S}$$

где  $h_n$  - длина грузового полиспаста крана (2-5 м);

$S$  - расстояние от края элемента до оси стрелы (1,5 м);

$\alpha$  - угол наклона оси стрелы крана к горизонту, град.

Из формулы (3) следует:

$$tg\alpha = 2*(3.6+3)/(2*1,5) = 6.4; \alpha = 81^\circ.$$

Длина стрелы :

$$L_c = \frac{H_K + h_n - h_c}{\sin\alpha}$$

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

92

Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.
Ине. № инв.	Ине. № инв.	Ине. № инв.

Ине. № инв.	Ине. № инв.	Ине. № инв.	Ине. № инв.	Ине. № инв.
Ине. № инв.	Ине. № инв.	Ине. № инв.	Ине. № инв.	Ине. № инв.
Ине. № инв.	Ине. № инв.	Ине. № инв.	Ине. № инв.	Ине. № инв.

где  $h_c$  - расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, м (2 м);

$$L_c = (20.2 + 3 - 2) / \sin 81 = 22.5 \text{ м.}$$

Вылет крюка:

$$L_k = L_c * \cos \alpha + d$$

где  $d$  - расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (1,5 м);

$$L_k = 22.5 * \cos 81 + 1.5 = 5 \text{ м.}$$

Полученные данные позволяют выбрать кран, который по своим техническим характеристикам может обеспечить установку элементов в проектное положение.

Принимаем стреловой самоходный монтажный гусеничный кран МКГ-25БР



Рисунок 5.1 – Стреловой самоходный монтажный гусеничный кран МКГ-25БР

Стреловой самоходный монтажный гусеничный кран МКГ-25БР с максимальной грузоподъемностью 25 тонн с индивидуальным электроприводом механизмов смонтирован на специальном раздвижном ходовом устройстве. Буквы БР в названии модели означают, что основным рабочим оборудованием является башенно-стреловое (Б) и раздвижной ход (Р). Начало производства

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

Лист

93

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв.	Подп. и дата
Ине. № инв.	Подп. и дата

Ине. № подл.	Ине. № дубл.	Ине. № инв.	Ине. № инв.	Ине. № инв.
Ине. № подл.	Ине. № дубл.	Ине. № инв.	Ине. № инв.	Ине. № инв.
Ине. № подл.	Ине. № дубл.	Ине. № инв.	Ине. № инв.	Ине. № инв.
Ине. № подл.	Ине. № дубл.	Ине. № инв.	Ине. № инв.	Ине. № инв.



крана – с 1977 года. Кран может работать как от сети трехфазного тока с линейным напряжением 380 В, так и от собственной дизель-электрической установки.

Кран МКГ-25БР по сравнению с кранами аналогичного класса имеет следующие преимущества:

- увеличенные грузовысотные характеристики;
- длина стрелы может быть изменена от 6,8 м до 36,8 м;
- высота подъема груза увеличивается до 54,3 м;
- конструкция крана предусматривает широкий диапазон выполняемых работ, число видов оборудования – 21;
- наличие укороченных стрел дает возможность монтажа грузов до 25 т внутри помещений высотой 8 м и выше;
- кран имеет раздвижную конструкцию хода гусениц, которая обеспечивает повышенную устойчивость крана при транспортировке, кран своим ходом по настилу может зайти на трайлер или железнодорожную платформу;
- высокая мобильность обеспечена сокращением продолжительности монтажа крана (установка только рабочего оборудования).

### 5.21 Указания по производству работ и техника безопасности

Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Расстроповку элементов конструкций и оборудования, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного надежного их закрепления. Перемещать установленные элементы конструкций или оборудования после расстроповки, за исключением случаев, обоснованных в ППР, не допускается.

Монтаж конструкций каждого последующего яруса (участка) здания или сооружения следует производить только после надежного закрепления всех элементов предыдущего яруса (участка), согласно проекту.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

В процессе монтажа конструкций сооружения монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

Монтаж лестничных маршей и площадок сооружения, а также грузопассажирских строительных подъемников (лифтов) должен осуществляться одновременно с монтажом конструкций здания. На смонтированных лестничных маршах следует незамедлительно устанавливать ограждения.

Укрупнительная сборки и доизготовление подлежащих монтажу конструкций и оборудования (нарезка резьбы на трубах, гнутье труб, подгонка стыков, и т.п. работы) должны выполняться, как правило, на специально предназначенных для этого местах.

В процессе выполнения сборочных операций, совмещения отверстий и проверка их совпадения в монтируемых деталях должны производиться с использованием специального инструмента ( конусных оправок, сборочных пробок и др.). Поверять совпадение отверстий в монтируемых деталях пальцами рук не допускается.

При перемещении конструкций или оборудования на расстояние между ними и выступающими частями смонтированного оборудования или других конструкций должно быть по горизонтали не менее 1 м, по вертикали – 0,5 м.

Углы отклонения от вертикали грузовых канатов и полиспастов грузоподъемных средств в процессе монтажа не должны превышать величину, указанную в паспорте, утвержденном проекте или технических условиях на это грузоподъемное средство.

При демонтаже конструкций и оборудования следует выполнять требования, предъявляемые к монтажным работам.

### 5.22 Разработка сетевого графика на монтаж конструкций

Сетевой график разработан для определения продолжительности возведения автосалона и ресурсов, необходимых для реализации поставленной задачи в найденное расчетом время.

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

Лист

95

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

Исходными данными в дипломном проекте для составления сетевого графика являлись:

- объемно-планировочные решения здания;
- перечень и объемы выполняемых работ;
- нормы и нормативы на выполнение работ;
- ориентировочная численность бригад и звеньев, привлекаемых к выполнению работ.

Принятое ранее объемно-планировочное и конструктивное решение данного комплекса и условия его эксплуатации определяют перечень, особенности и объемы работ, выполняемых на данном объекте строительства. На основании анализа и требований, предъявляемых к выполнению работ, составлен перечень выполняемых работ.

При возведении автосалона выполняются следующие работы: разработка грунта экскаватором Э-505 с перевозкой грунта автосамосвалом Камаз-5510; ручная зачистка котлована; обратная засыпка бульдозером Д-259; укладка фундаментных плит краном МКГ 25БР с последующей гидроизоляцией; монтаж металлических конструкций каркаса (колонн, ферм покрытия, связей, балок, прогонов) краном МКГ 25БР; установка железобетонных лестничных площадок, маршей и многопустотных плит перекрытия; кладка стен цоколя; монтаж стеновых панелей «сэндвич» краном МКГ 25БР; кладка внутренних стен и устройство гипсокартонных перегородок; монтаж и устройство кровельных панелей «сэндвич»; устройство полов; монтаж оконных и дверных блоков; наружная и внутренняя отделка (окраска панелей наружных стен, оштукатуривание, грунтовка и окраска потолков, окраска металлических конструкций, облицовка керамическими плитками); сантехнические и электромонтажные работы; устройство крыльца, устройство отмостки, установка пожарных шкафчиков; благоустройство территории.

По выявленному перечню работ составлена ведомость затрат труда и работы машинистов.

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

Лист

96

Инв. № подл.	
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

Таблица 5.2 - Ведомость объемов, трудоемкости  
и машиноемкости выполняемых работ

№	Наименование работ	Объем работ		Затраты труда, чел.-дн.		Машиноемкость, маш.-см.	
		един. измер.	Кол-во	на ед. измер.	всего	на ед. измер.	всего
	<b>Земляные работы</b>				<b>54,19</b>		<b>29,92</b>
1	Срезка растительного слоя бульдозером	1000м <sup>2</sup>	5,9	0,69	4,1	0,69	4,1
2	Отрывка котлована экскаватором	м <sup>3</sup>	3457	0,01	34,57	0,003	10,4
3	Разработка грунта вручную	100м <sup>3</sup>	1,87	0,057	0,1	-	-
4	Обратная засыпка пазух котлована бульдозером	100м <sup>3</sup>	32,14	0,48	15,42	0,48	15,42
	<b>Фундамент</b>				<b>743,6</b>		<b>287,2</b>
6	Срубка оголовков свай	шт	455	0,073	33,3	0,036	16,38
7	Бетонирование ростверков	м <sup>3</sup>	303	0,64	193,9	0,069	20,9
8	Гидроизоляция обмазочная боковых поверхностей фундаментов за 2 раза	м <sup>2</sup>	1142,1	0,018	20,5	-	-
	<b>Каркас</b>				<b>560,8</b>		<b>125,1</b>
9	Монтаж опорных плит на фундамент	1шт	84	1,6	134,4	0,53	44,5
10	Установка анкерных болтов	тн	1,95	11,5	22,4	-	-
11	Монтаж колонн металлических цельного сечения на опорные плиты	тн	69,982	1,64	114,7	0,273	19,1
12	Монтаж ригелей, связей, балок	тн	43,9	1,85	81,2	0,308	13,5
13	Монтаж ферм покрытия на колонны	тн	53,5	1,69	90,4	0,282	15,1
14	Монтаж прогонов	тн	66,4	1,64	45,6	0,273	15,2
15	Установка лестничных площадок	1шт	4	0,61	2,4	0,122	0,5
16	Установка лестничных маршей	1шт	4	0,87	3,5	0,174	0,7
17	Укладка перекрытия	1шт	92	0,72	66,2	0,18	16,5
	<b>Стены</b>				<b>417,1</b>		<b>67,8</b>
18	Монтаж стеновых панелей "сэндвич"	м <sup>2</sup>	1400	0,24	336	0,048	67,2
19	Кладка внутренних стен из керамического кирпича	1м <sup>3</sup>	191,9	0,39	74,8	-	-
21	Монтаж металлических перемычек	тн	1,653	2,0	3,3	0,4	0,6
	<b>Покрытие</b>				<b>709,8</b>		<b>121,8</b>
22	Монтаж покрытия из профилированного листа	м <sup>2</sup>	3900	0,182	709,8	0,406	121,8
	<b>Полы</b>				<b>582,9</b>		
23	Устройство подстилающих слоёв щебёночных	м <sup>2</sup>	4193,9	0,013	54,5	-	-
24	Устройство бетонной подготовки	м <sup>2</sup>	4193,9	0,021	88,1	-	-
25	Устройство цементных стяжек	м <sup>2</sup>	4193,9	0,016	67,1	-	-
26	Устройство покрытий из керамогранитных плиток	м <sup>2</sup>	4193,9	0,089	373,2	-	-
	<b>Проемы</b>				<b>226,1</b>		<b>26,8</b>

Ине. № подп. Подп. и дата. Инв. № дубл. Инв. № инв. №. Подп. и дата.

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

27	Монтаж оконных блоков и витражей	м <sup>2</sup>	258,3	0,28	72,3	-	-
28	Установка деревянных, ПВХ дверных блоков	м <sup>2</sup>	103,1	0,41	42,2	-	-
29	Монтаж металлических дверных блоков	тн	1,779	3,09	5,5	0,31	0,5
30	Монтаж подъемно-секционных металлических ворот	м <sup>2</sup>	171	0,62	106,1	0,154	26,3
	<b>Внутренняя отделка</b>				<b>635,83</b>		<b>10,2</b>
31	Монтаж стальных конструкций подвесных потолков	тн	2,17	3,03	6,6	0,758	1,6
32	Устройство потолков из плиток «Армстринг»	м <sup>2</sup>	1327,0	0,33	437,9	-	-
33	Устройство потолков из алюминиевых реек	м <sup>2</sup>	84,3	0,412	34,7	0,103	8,6
34	Окраска м/конструкций масляными составами	тн	23,38	2,2	51,43	-	-
35	Окраска силикатными составами поверхностей стен	м <sup>2</sup>	485,03	0,005	2,4	-	-
36	Окраска клеевыми составами поверхностей стен	м <sup>2</sup>	2168	0,004	8,7	-	-
37	Штукатурка поверхностей стен	м <sup>2</sup>	1262,5	0,026	32,8	-	-
38	Облицовка поверхностей стен плиткой	м <sup>2</sup>	638,4	0,09	57,4	-	-
39	Оклейка поверхностей стен структурными обоями	м <sup>2</sup>	306,4	0,009	2,7	-	-
40	Водоземлюсионная окраска стен по обоям	м <sup>2</sup>	306,4	0,004	1,2	-	-
	<b>Разные работы</b>				<b>54,1</b>	-	-
41	Установка и разборка инвентарных лесов для кладки	1м <sup>2</sup>	140	0,35	49	-	-
42	Устройство щебеночных оснований под отмостку	м <sup>2</sup>	151,1	0,013	1,9	-	-
43	Устройство бетонной отмостки	м <sup>2</sup>	151,1	0,021	3,2	-	-
	<b>Благоустройство</b>				<b>214,7</b>		
44	Устройство тротуаров	100м <sup>2</sup>	3,97	96,6	17,4	-	-
45	Устройство проездов и площадок из асфальта	м <sup>2</sup>	6030,6	0,029	174,8	-	-
46	Посадка деревьев	100шт	0,35	21	7,35	-	-
47	Засев газонов	100м <sup>2</sup>	11,93	1,28	15,2	-	-
	<b>Внутренние сети</b>				<b>2266,8</b>		
48	Водоснабжение	10м <sup>3</sup>	2798,9	0,17	475,8	-	-
49	Теплоснабжение	10м <sup>3</sup>	2798,9	0,19	531,7	-	-
50	Канализация	10м <sup>3</sup>	2798,9	0,12	335,8	-	-
51	Вентиляция и кондиционирование	10м <sup>3</sup>	2798,9	0,2	559,7	-	-
52	Энергоснабжение	10м <sup>3</sup>	2798,9	0,13	363,8	-	-
	<b>Наружные сети</b>				<b>40</b>		
53	Прокладка труб водоснабжения	м	25,5	0,35	8,9	-	-
54	Прокладка труб отопления	м	27,5	0,67	18,4	-	-
55	Прокладка труб канализации	м	21,7	0,35	7,5	-	-
56	Прокладка кабельных сетей	м	35,2	0,15	5,2	-	-
	<b>Всего</b>				<b>6505,9</b>		<b>668,8</b>

Име. № подл. Подп. и дата  
Име. № дубл. Подп. и дата  
Име. № инв. № Взам. инв. № Подп. и дата

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

98

Изм. Лист № докум. Подп. Дат

Выявленный перечень работ и последовательность их выполнения на сооружении позволяет построить сетевой график на возведение автосалона.

Основой построения сетевого графика является:

- включение всех работ в состав графика;
- привлечение специализированных формирований к выполнению работ, требующих использования специалистов;
- технологическая последовательность ведения работ на объектах строительства;
- рациональное совмещение работ в процессе возведения сооружения, что позволяет во многом сократить сроки строительства.

Последнее достигается членением объекта строительства на захватки.

При построении сетевого графика использованы рациональное укрупнение работ (по общности самих работ, и орудий труда) и разукрупнение (по объемам этих работ на захватках), что позволяет установить затраты труда и машиноёмкость, требуемые для их выполнения.

### 5.23 Расчет временных зданий и сооружений

Строительные площадки обеспечиваются бытовыми, административными и складскими сооружениями. Полученные данные для численности позволяют провести расчет временных сооружений.

Таблица 5.3 - Временные здания и сооружения

Наименование сооружения	Кол-во чел.	Норматив на чел.		Площадь сооруж. м <sup>2</sup>		Тип сооружения и количество
				Треб.	Фактич.	
<b>Бытовые</b>						
Гардеробные: муж.	50	м <sup>2</sup>	0,9	45	54,0	конт. «унив.» - 3шт; конт. «унив.» - 2шт;
жен.	34			30,6	36,0	
Помещение для обогрева	56	м <sup>2</sup>	0,2	11,2	18,0	конт. «унив.» - 1шт;
Умывальник муж.	34	м <sup>2</sup>	0,05	1,7	36,0	Для мужчин: конт. «унив.» - 1шт; для женщин: конт. «унив.» - 1шт;
жен.	22			1,1		
Душевая муж.	34	м <sup>2</sup>	0,43	14,6		
жен.	22	м <sup>2</sup>	0,18	9,4		
Помещение личной гигиены женщин	22	м <sup>2</sup>	0,18	3,9		
Сушильная	56	м <sup>2</sup>	0,2	11,2	18,0	конт. «унив.» - 1шт;
Туалет муж.	34	м <sup>2</sup>	0,07	2,3	4,0	Устанавливается на месте 2х1м – 2шт.
жен.	22			1,5		
Столовая	53	м <sup>2</sup>	0,6	31,8	36,0	конт. «унив.» - 2шт;

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

99

Медпункт	20м <sup>2</sup> на 300чел			20,0	18,0	конт. «унив.» - 1шт;
<u>Административные</u>						
Прорабская	12	м <sup>2</sup>	4,0	48,0	54,0	конт. «унив.» - 3шт;
Диспетчерская	3	м <sup>2</sup>	7,0	21,0	18,0	конт. «унив.» - 1шт;
Кабинет охраны труда и ТБ		м <sup>2</sup>	20,0	20,0	18,0	конт. «унив.» - 1шт;
Комната проведения совещаний	36м <sup>2</sup> на 100-400чел			36,0	36,0	конт. «унив.» - 2шт;

Потребность в площадях для временного городка покрывается использованием:

- контейнера типа «универсал» с размерами 6х3м.

#### 5.24 Расчёт площади складов

Расчет потребностей производим по укрупненным показателям R<sub>max</sub> и C<sub>год</sub>.  
Данные показатели получаем из расчета сетевого графика: T<sub>кр</sub>=210дней=10мес.

При расчете C<sub>год</sub> используем зависимость:

$$C_{год} = \frac{C_{см}}{T_{кр}} \cdot 12, \text{ где } C_{см} = \left( 10 \dots 12 \frac{\text{руб}}{\text{м}^3} \right) \cdot W,$$

где W- объем возводимого сооружения.

Тогда:

$$C_{см} = 11 \frac{\text{руб}}{\text{м}^3} \cdot (51,5 \cdot 74,5 \cdot 10,3) \text{ м}^3 = 434705,5 \text{ руб.},$$

получаем

$$C_{год} = \frac{C_{см}}{T_{кр}} \cdot 12 = \frac{434705}{9,5} \cdot 12 = 549101 \text{ руб.} = 0,549 \text{ млн. руб.}$$

Хранение материалов на площадке обеспечивается закрытыми и открытыми складами.

Закрытые склады в свою очередь бывают отапливаемые и не отапливаемые.

Расчет в потребности площадях склада проведен по укрупненным показателям к выявленной сумме годовых капиталовложений.

Анализ материалов подлежащих хранению показывает, что отапливаемые склады необходимо рассчитывать по полной площади норматива:

$$S = C_{год} \cdot S_{нор} \cdot K,$$

$$C_{год} = 0,549 \text{ млн. руб.}$$

Инв. № подл.  
Инв. № инв.  
Взам. инв. №  
Инв. № дубл.  
Подп. и дата  
Подп. и дата  
Инв. № подл.

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

BKP-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист  
100

Для отапливаемых:

$$S_{от} = C_{год} * S_{нор} * K = 0,549 * 24 * 1 = 13,2 \text{ м}^2;$$

$S_{нор} = 24 \text{ м}^2/\text{млн. руб.}$  - для отапливаемых складов;

Для не отапливаемых:

$$S_{неот} = C_{год} * S_{нор} * K = 0,549 * 49 * 1 = 26,9 \text{ м}^2;$$

$S_{нор} = 49 \text{ м}^2/\text{млн.руб.}$  - для не отапливаемых;

Для навесов:

$$S_{навес} = C_{год} * S_{нор} * K = 0,549 * 74 * 1 = 40,6 \text{ м}^2.$$

$S_{нор} = 74 \text{ м}^2/\text{млн.руб.}$  - для навесов;

$K = 1$  – коэффициент местных условий.

### 5.25 Определение потребности в электроэнергии и воде. Определение расчётного расхода воды

На строительной площадке применяются временные водопроводные сети производственного, хозяйственно – питьевого, и противопожарного назначения. Временное водоснабжение может осуществляться от действующего городского водопровода задействованного от очистных сооружений г.Пенза, а также из природных источников (подземных или поверхностных водоёмов). Часовой расход воды вычисляется при выборе источника водоснабжения, а секундный при расчёте диаметров водопроводных труб.

В зависимости от объема выполняемых работ (максимальная годовая стоимость) вычисляется потребность в воде (литр/секунда):

$$Q_{общ} = (Q_{пр} + Q_{быт}) \cdot C_{год} + Q_{пож},$$

где  $Q_{пр}$  - нормативный расход воды на производственные нужды; для жилого, гражданского строительства  $Q_{пр} = 0,23 \text{ л/сек}$  на 1млн.руб.;

$Q_{быт}$  - нормативный расход воды на бытовые нужды;  $Q_{быт} = 0,16 \text{ л/сек}$  на 1млн.руб.;

$Q_{пож}$  - нормативный расход воды на пожарные нужды; так как большая строительная площадка, то необходимо установить 2 гидранта, поэтому  $Q_{пож} = 2 \cdot 5 = 10 \text{ л/сек}$  на 1млн.руб.;

$C_{год}$  - средства освоенные за год строительства  $C_{год} = 0,549 \text{ млн.руб.}$

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

101



$$Q_{\text{общ}} = (0,23 + 0,16) \cdot 0,549 + 10 = 10,2 \text{ л/сек}.$$

Подача воды к строительной площадке осуществляется по водоподающей трубе, диаметр которой:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 3600}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,2 \cdot 3600}{3,14 \cdot 1,8}} = 165 \text{ мм}.$$

где  $V=1,8 \text{ м/с}$  – скорость движения воды в трубах.

### 5.26 Расчёт мощности трансформатора

Расчет проводится как для определения общей потребности в электроэнергии, так и для обеспечения этой потребности на участке строительства.

$$P = p \cdot C_{\text{год}} \cdot K,$$

где  $p$  – норматив кВт на 1 млн.руб. величина норматива зависит от вида строительства.

Для строительства жилого фонда  $p=70 \text{ кВт}$ ,

$K=1$  – местный коэффициент.

$$P = p \cdot C_{\text{год}} \cdot K = 70 \cdot 0,549 \cdot 1 = 38,4 \text{ кВт}.$$

Данная потребность в электроэнергии требует временных подстанций. Принимаем 1 подстанцию КТП СКБ Мосстроя мощностью 180 кВт.

### 5.27 Расчет потребности в освещении

Данный расчет предусматривает определение количества прожекторов, необходимых для обеспечения работ, выполняемых во 2 смену.

При подсчете потребности в прожекторах обеспечивается освещением площади строящихся зданий ( $S_{\text{стр}}$ ), приобъектных складов ( $S_{\text{пс}}$ ) и строительной площадки ( $S_{\text{сп}}$ ).

$$П = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_{\text{пр}}},$$

где  $p$  - переводной коэффициент мощности;

$P_{\text{пр}}$  - мощность прожектора (500, 1000, 1500 Вт);

$E$  - норматив освещенности (люкс).

Марки прожекторов:

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

102

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

ПЗС-35 (500, 1000Вт),  $p=0,25 \dots 0,34$ ;

ПЗС-45 (1000, 1500Вт)  $p=0,2 \dots 0,3$ .

Для освещения площади строящихся зданий:

$$П = \frac{p \cdot E \cdot S}{P_{пр}} = \frac{0,25 \cdot 20 \cdot 3004,7}{1500} = 10,$$

где  $S=51,5 \cdot 74,5=3836,7\text{м}^2$ -площадь строящегося здания;

Принимаем 10 прожекторов ПЗС-45 (1500Вт)  $p=0,25$ .

*Для освещения приобъектных складов:*

$$\dot{I} = \frac{0,27 \cdot 10 \cdot 600}{1000} = 1,62,$$

где  $S=60 \cdot 10=600\text{м}^2$ -площадь приобъектного склада;

Принимаем 2 прожектора ПЗС-35 (1000Вт)  $p=0,27$ .

*Для освещения строительной площадки:*

$$П = \frac{0,27 \cdot 2 \cdot 15142}{1000} = 8,$$

где  $S=113 \cdot 134=15142\text{м}^2$ -площадь строительной площадки;

Принимаем 8 прожекторов ПЗС-35 (1000Вт)  $p=0,27$ .

### 5.28 Определение потребности в технике и транспорте

Определение потребности проведено по укрупненным показателям на 1млн.руб.  $C_{год}=0,549$  млн.руб.. Расчет проведен в табличной форме.

Результаты полученные в таблице указывают не количество единиц техники, а норму потребности (т.е. например, суммарную грузоподъемность машин необходимую на строительной площадке).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат	ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017	Лист
												103

Таблица 5.4 - Потребности в техники и транспорте

Наименование технических средств и машин	Единица измерения	Норма потребности	Итого
1. Экскаватор одноковшовый	м <sup>3</sup> емк.ковша	0,41	0,22
2. Бульдозеры	шт	1,53	0,84
3. Краны гусеничные	тн	2,35	1,3
4. Краны пневмоколесные	тн	5,10	2,3
5. Погрузчики	тн	0,49	0,27
6. Компрессор	м <sup>3</sup> /мин	4,84	2,66
<u>Автотранспорт</u>			
7. Самосвалы	тн	8,58	5,0
8. Бортовые автомобили	тн	5,48	3,0
9. Спец. машины	тн	12,91	7,1

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ине. № подп	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

104

## 6. Экономика строительства

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат	105
ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017					Лист

В экономической части работы разработаны сметы: на общестроительные работы, сантехнические работы, электромонтажные работы, на приобретение и монтаж оборудования.

Локальная смета на общестроительные работы составлена на основе подсчетов объемов работ по чертежам и сборникам ТЕР в ценах 2001 г. (составлена в ценах ФЕР – 2001).

Локальные сметы на электромонтажные, сантехнические, монтаж оборудования разработаны по укрупненным показателям сметной стоимости.

Расчет локальных смет сводим в объектную смету. Далее составляем свободный сметный расчет, основанием для которого служит объектная смета. В заключительной части дипломного проекта производим сравнение технико-экономических показателей проекта.

### 6.1 Определение капитальных вложений на строительство объекта

Показатель сметной стоимости (цены) – одно из важных, характеризующих экономичность проектного решения и определяющих сумму средств (инвестиций) на реализацию проекта. Цена строительства является предметом проведения подрядных торгов (тендеров), переговоров заказчика с подрядчиком, инвестиционных конкурсов, основой при заключении контракта. Таким образом, достоверность определения сметной стоимости приобретает первостепенное значение для всех сторон, участвующих в строительстве. Из состава сметной документации в дипломном проекте выполняются объектная смета и сводный сметный расчет стоимости строительства. С учетом стадии проектирования сметная стоимость определяется по укрупненным сметным нормам и ценам по состоянию на 01.01.2001 г. с последующим пересчетом в текущие цены. Нормативы, как правило, приведены на расчетную единицу измерения объекта.

При определении сметной стоимости строительства объектов в учебных целях применяется базисно-индексный метод.

Базисно-индексный метод – это использование текущих и прогнозных индексов цен по отношению к стоимости, определенной в базисном уровне или в текущем уровне предшествующего периода. Приведение к уровню текущих

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

(прогнозных) цен выполняется путем перемножения базисной стоимости по строкам сметы и каждому из элементов технологической структуры капитальных вложений на соответствующий индекс по отрасли или виду работ с последующим суммированием итогов сметного документа по соответствующим графам.

## 6.2 Локальная смета

Локальные сметы - это сметы на отдельные виды работ. Они составляются по ТЕРам-2001 года на основе ведомости подсчета объемов работ по каждому виду СМР и отдельным элементам зданий и сооружений. Из ТЕРов выбираются составляющие прямых затрат и группируются по следующим графам: всего прямые затраты, основная зарплата, эксплуатация машин и механизмов, в том числе зарплата машинистов и трудозатраты на единицу измерения. Умножением соответствующих граф на объем СМР получают соответствующие затраты на весь объем выполняемых работ. Далее осуществляют суммирование всех затрат и определение накладных расходов, сметной прибыли и сметной стоимости в ценах 2001 года. Перевод в текущие цены 2017 года осуществляется путем умножения на коэффициент удорожания  $K=5,18$ .

Инв. № подп	Подп. и дата				Лист
	Взам. инв. №				
	Инв. № дубл.				
	Подп. и дата				
ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017					107
Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат	

Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист	108
------	-----

## ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА №1

на общестроительные работы Автосалона в г. Пенза

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основные чертежи: **ВКР**

Составлена в ценах 2017 г.

**Сметная стоимость**

**253,918 тыс. руб.**

**Нормативная трудоемкость тыс.**

**1492,07 чел.-ч.**

**Сметная заработная плата тыс.руб.**

**36,306 тыс. руб.**

№№ п/п	Шифр и № позиций нормативов	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел-час, не занятых обслуживанием машин обслуживающих машины		
				всего	эксплуатации машин	всего	основной заработной платы	эксплуатации машин	на единицу	всего	
											основной заработной платы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<b>1. ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ</b>											
1	01.01.2003 0-5	Срезка растительного грунта бульдозерами мощностью 79(180)кВт(л.с.) 1 группа грунтов 1000 м <sup>3</sup>	0,60	<u>690,43</u>	<u>690,43</u> 92,93	414,26		<u>414,26</u> 55,76		6,05	3,63
2	01.01.2003 03.июн	Планировка площадей бульдозерами мощностью 132(180)кВт(л.с.) 1000 м <sup>2</sup>	3,02	<u>32,57</u>	<u>32,57</u> 2,92	98,36		<u>98,36</u> 8,82		0,19	0,57
3	01.01.2001 01.мар	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшем вместимостью 1(1-1, 2)м <sup>3</sup> , группа грунтов 1 1000 м <sup>3</sup>	6,03	<u>3220,30</u> 64,90	<u>3148,78</u> 502,58	19418,41	391,35	<u>18987,14</u> 3030,56		<u>6,40</u> 32,72	<u>38,59</u> 197,30
4	С313-3 код:С313	Перевозка груза 1 класса до 3 км т	3252,00	<u>4,98</u>		16194,96		1634,39		0,33	1064,05
5	01.01.2011 01.янв	Ручная зачистка дна котлована, группа грунтов 1 1000 м <sup>2</sup>	2,02	<u>959,29</u> 959,29		1937,77	1937,77			<u>86,50</u>	<u>174,73</u>

Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						
6	01.01.2003 01.май	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью 132(180)кВт (п.с.), 1 группа грунтов 1000 м³	4,53	<u>339,41</u>	<u>339,41</u> 30,41	1537,53	<u>1537,53</u> 137,76	1,98	8,97	
7	01.01.2010 07.июн	Рекультивация площадки при перемещении грунта до 10 м бульдозерами мощностью 96(130)кВт(п.с.), 1 группа грунтов 1000 м³	0,90	<u>726,34</u>	<u>726,34</u> 72,04	653,71	<u>653,71</u> 64,84	4,69	4,22	
<b>Итого прямые затраты по разделу</b>						<b>40254,99</b>	<b>2329,11</b>	<b><u>21691,00</u></b> <b>4932,12</b>	<b><u>213,32</u></b> <b>1278,75</b>	
<b>Фонд оплаты труда</b>						<b>36306,15</b>				
<b>Накладные расходы 95% (от ФОТ)</b>						<b>34490,85</b>				
<b>Сметная прибыль 50% (от ФОТ)</b>						<b>18153,05</b>				
<b>Итого по разделу:</b>						<b>253918,85</b>				

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017



Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА №2

### на общестроительные работы Автосалона в г. Пенза

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основные чертежи: **ВКР**

Составлена в ценах 2017 г.

**Сметная стоимость**

**59,830 тыс. руб.**

**Нормативная трудоемкость тыс.**

**131,26 чел.-ч.**

**Сметная заработная плата тыс.руб.**

**8,660 тыс. руб.**

№№ п/п	Шифр и № позиций нормативов	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел-час, не занятых обслуживанием машин обслуживающих машины	
				всего	эксплуатации машин	всего	основной заработной платы	эксплуатации машин	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>2. ФУНДАМЕНТ</b>										
8	01.07.2000 05.янв	Укладка фундаментов под колонны при глубине котлована до 4 м, масса конструкций:до 1, 5 т 100 шт.	0,36	<u>7291,02</u> 1559,84	<u>4879,56</u> 889,35	2624,77	561,54	<u>1756,64</u> 320,17	<u>135,52</u> 57,90	<u>48,79</u> 20,84
9	01.08.2000 07.мар	Гидроизоляция боковая:обмазочная битумная в 2 слоя по выравненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону 100м <sup>2</sup>	2,88	<u>2371,48</u> 262,24	<u>55,61</u> 33,02	6829,86	755,25	<u>160,16</u> 95,10	<u>21,20</u> 0,20	<u>61,06</u> 0,58
<b>Итого прямые затраты по разделу</b>						<b>9454,63</b>	<b>1316,79</b>	<b><u>1916,80</u></b> <b>415,26</b>		<b><u>109,84</u></b> <b>21,42</b>
<b>Фонд оплаты труда</b>						<b>8660,3</b>				
<b>Накладные расходы 95% (от ФОТ)</b>						<b>8227,25</b>				
<b>Сметная прибыль 50% (от ФОТ)</b>						<b>4330,15</b>				
<b>Итого по разделу:</b>						<b>59830,55</b>				

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА №3**  
**на общестроительные работы Автосалона в г. Пенза**  
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основные чертежи: **ВКР**

Составлена в ценах 2017 г.

**Сметная стоимость**

**393,508 тыс. руб.**

**Нормативная трудоемкость тыс.**

**2392,18 чел.-ч.**

**Сметная заработная плата тыс.руб.**

**146,05 тыс. руб.**

№№ п/п	Шифр и № позиций нормативов	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел-час, не занятых обслуживанием машин обслуживающих машины	
				всего	эксплуатации машин	всего	основной заработной платы	эксплуатации машин	на единицу	всего
				основной заработной платы	в т.ч. заработной платы					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>3. КАРКАС</b>										
10	03.09.2000 01.янв	Монтаж опорных плит с обработанной поверхностью массой:до 0, 1 т 1 т	5,09	<u>1751,51</u> 287,23	<u>1079,06</u> 129,91	8915,19	1462,00	<u>5492,42</u> 661,24	<u>22,96</u> 8,44	<u>116,87</u> 42,96
11	C201-793 код:201	Опорные плиты т	5,09	5059,06		25750,62				
12	05.09.2000 02.мар	Постановка болтов:анкерных 100 шт.	1,44	<u>454,95</u> 201,41	<u>9,36</u> 0,77	655,13	290,03	<u>13,48</u> 1,11	<u>16,10</u> 0,05	<u>23,18</u> 0,07
13	C101-98 код:101	Болты анкерные т	0,50	<u>15153,85</u>	0,77	7576,93		0,39	0,05	0,03
14	03.09.2000 02.фев	Монтаж колонн металлических высотой до 25 м цельного сечения массой:до 3, 0 т 1 т	42,60	<u>301,81</u> 76,89	<u>165,90</u>	12857,11	3275,51	<u>7067,34</u>	<u>6,44</u> 1,40	<u>274,34</u> 59,64
15	C201-793	Колонны металлические одного профиля т	42,60	5059,06		215515,96				
16	01.10.2000 02.янв	Укрупнительная сборка и установка конструкций арок и ферм, сегментных с металлической	24,00	<u>1484,52</u> 429,34	<u>255,30</u> 39,16	35628,48	10304,16	<u>6127,20</u> 939,84	<u>34,32</u> 2,55	<u>823,68</u> 61,20

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист	111
------	-----

Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист	112
------	-----

затяжкой пролетом:24 м 1 конструкция										
17	03.09.2001 04.фев	Монтаж ферм покрытия на высоте до 25 м пролетом до 36 м массой:до 5, 1 т	9,12	<u>1063,13</u> 230,40	<u>587,42</u> 68,14	9695,75	2101,25	<u>5357,27</u> 621,44	<u>19,76</u> 3,91	<u>180,21</u> 35,66
18	C201-759 код:201	Фермы металлические из профилей, средняя масса сборочной единицы свыше 3т т	9,12	7350,44		67036,01				
19	03.09.2001 03.апр	Монтаж связей и распорок из одиночных и парных уголков, гнутосварных профилей для пролетов:более 24 м при высоте здания до 25 м 1 т	1,30	<u>1746,73</u> 719,49	<u>578,95</u> 71,18	2270,75	935,34	<u>752,64</u> 92,53	<u>63,28</u> 4,01	<u>82,26</u> 5,21
20	C201-761 код:201	Связи металлические из гнутых единицы свыше 0.1 до 0.5 т т	1,30	7127,61		9265,89				
21	03.09.2000 12.фев	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия многоэтажных зданий при высоте здания:до 25 м 1 т	4,32	<u>926,50</u> 242,18	<u>542,51</u> 51,18	4002,48	1046,22	<u>2343,64</u> 221,10	<u>18,25</u> 2,88	<u>78,84</u> 12,44
22	C201-761 код:201	Ригели металлические из гнутых единицы свыше 0.1 до 0.5 т т	4,32	7127,61		30791,28				
23	03.09.2001 01.май	Монтаж прогонов при шаге ферм до 12 м при высоте здания:до 25 м 1 т	20,16	<u>549,10</u> 179,53	<u>253,05</u> 30,59	11069,86	3619,32	<u>5101,49</u> 616,69	<u>15,79</u> 1,75	<u>318,33</u> 35,28
24	C201-623	Прогоны кровельные из прокатных профилей т	20,16	7459,85		150390,58				
25	C101-114	Болты строительные с гайками и шайбами т	0,30	19118,07		5735,42				
26	01.07.2004 06.июл	Установка лестничных площадок при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 8 т с опиранием на стену и балку 100 шт.	0,14	<u>13104,48</u> 3464,42	<u>7598,03</u> 854,32	1834,63	485,02	<u>1063,72</u> 119,60	<u>286,79</u> 55,62	<u>40,15</u> 7,79

Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата											
					27	01.07.2004 07.июл	Установка лестничных маршей при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 8 т 100 шт.	0,14	<u>17641,94</u>	<u>11370,37</u>	2469,87	567,23	<u>1591,85</u>	<u>347,48</u>	<u>48,65</u>
									4051,62	1279,49			179,13	83,30	11,66
					28	C448-56	Площадки лестничные ЛП22-18 с объем 0, 45м3 шт	14,00	1250,16		17502,24				
					29	C448-31	Марши лестничные ЛМ12-14 объем 0,75м3 шт	14,00	2046,02		28644,28				
					30	01.07.2000 06.июн	Укладка плит перекрытий площадью более 5м <sup>2</sup> при наибольшей массе монтажных элементов:до 5 т 100 шт.	0,50	<u>22026,90</u>	<u>4888,75</u>	11013,45	1331,97	<u>2444,38</u>	<u>223,11</u>	<u>111,56</u>
									2663,93	681,21			340,61	44,35	22,18
					31	C444-66	Плиты перекрытия многопустотные ПК 8-60-15 объем 1,96м <sup>3</sup> шт	50,00	1479,20		73960,00				
					<b>Итого прямые затраты по разделу</b>						<b>732581,87</b>	<b>25418,04</b>	<b><u>37355,42</u></b>	<b><u>2098,07</u></b>	<b><u>294,11</u></b>
					<b>Фонд оплаты труда</b>						<b>146056,7</b>				
					<b>Накладные расходы 90% (от ФОТ)</b>						<b>131451</b>				
					<b>Сметная прибыль 85% (от ФОТ)</b>						<b>124148,15</b>				
					<b>Итого по разделу:</b>						<b>393508,55</b>				

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА №4

### на общестроительные работы Автосалона в г. Пенза

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основные чертежи: **ВКР**

Составлена в ценах 2017 г.

**Сметная стоимость**

**7670,637 тыс. руб.**

**Нормативная трудоемкость тыс.**

**6102,31 чел.-ч.**

**Сметная заработная плата тыс.руб.**

**388,889 тыс. руб.**

№№ п/п	Шифр и № позиций нормативов	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел-час, не занятых обслуживанием машин обслуживающих машины	
				всего	эксплуатации машин	всего	основной заработной платы	эксплуатации машин	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>4. СТЕНЫ</b>										
32	02.08.2000	Кладка стен из керамического кирпича наружных простых: при высоте этажа до 4м	149,30	<u>687,57</u>	<u>48,94</u>	102654,20	8699,71	<u>7306,74</u>	<u>5,40</u>	<u>806,22</u>
	01.январь	для зданий высотой до 9 этажей 1м³		58,27	6,14			916,70	0,40	59,72
33	02.09.2002	Монтаж ограждающих конструкций из профилированных алюминиевых листов:стен	17,28	<u>6086,68</u>	<u>2247,69</u>	105177,83	17557,34	<u>38840,08</u>	<u>84,11</u>	<u>1453,42</u>
	02.авг	100 м²		1016,05	234,37			4049,91	15,25	263,52
34	C201-284 код:201	Панели трехслойные стеновые с обшивками из стальных профилированных листов с утеплителем из минераловатных плит: рядовые, толщина утеплителя 120 мм - ПТС 150-0.7	1728,00	<u>550,29</u>		950901,12		29998,08	1,13	1952,64
35	C101-2435 код:101	Элементы крепления стеновых заклепки т.д.) т	0,40	174197,85		69679,14				
36	02.08.2000	Кладка стен из керамического кирпича	114,64	<u>685,11</u>	<u>48,94</u>	78541,01	6445,06	<u>5610,48</u>	<u>5,21</u>	<u>597,27</u>

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист	114
------	-----

Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата									
					07.январь	внутренних: при высоте этажа до 4м для зданий высотой до 9 этажей 1м <sup>3</sup> кладки	56,22				0,40	45,86	
		37		04.10.2000	Устройство перегородок с заделкой стыков	4,32	<u>15317,05</u>	<u>219,45</u>	66169,66	9957,21	<u>948,02</u>	<u>211,46</u>	<u>913,51</u>
				03.январь	водостойкой шпатлевкой для жилых и общественных зданий с обшивкой гипсокартонными листами: в два слоя без изоляционной про- кладки, толщиной перегородки 106мм 100 м <sup>2</sup>		2304,91	36,10			155,95	2,35	10,15
					<b>Итого прямые затраты по разделу</b>				<b>1373122,96</b>	<b>42659,33</b>	<b><u>52705,33</u></b>	<b><u>3770,42</u></b>	<b><u>3770,42</u></b>
											<b>35120,65</b>	<b>2331,89</b>	<b>2331,89</b>
					<b>Фонд оплаты труда</b>				<b>388889,85</b>				
					<b>Накладные расходы 122% (от ФОТ)</b>				<b>474457,85</b>				
					<b>Сметная прибыль 85% (от ФОТ)</b>				<b>330564,9</b>				
					<b>Итого по разделу:</b>				<b>7670637,55</b>				

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА №5

на общестроительные работы Автосалона в г. Пенза

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основные чертежи: **ВКР**

Составлена в ценах 2017 г.

**Сметная стоимость**

**2140,9297 тыс. руб.**

**Нормативная трудоемкость тыс.**

**2888,41 чел.-ч.**

**Сметная заработная плата тыс.руб.**

**175,083 тыс. руб.**

№№ п/п	Шифр и № позиций нормативов	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел-час, не занятых обслуживанием машин обслуживающих машины	
				всего	эксплуатации машин	всего	основной заработной платы	эксплуатации машин	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>5. ПОКРЫТИЕ</b>										
38	04.09.2000 01.фев	Монтаж кровельного покрытия из: профилированного листа при высоте здания до 25 м 100 м <sup>2</sup>	22,18	<u>992,16</u> 403,64	<u>415,66</u> 51,23	22006,11	8952,74	<u>9219,34</u> 1136,28	<u>35,50</u> 2,93	<u>787,39</u> 64,99
39	C101-1877	Стальной гнутый профиль:профнастил оцинкованный С10 0, 7 т	0,24	14763,45		3602,28				
40	C101-693 код:101	Крепежные детали для крепления конструкциям т	0,45	18336,28		8251,33				
41	01.12.2001 01.май	Устройство пароизоляции оклеечной:в один слой 100 м <sup>2</sup>	21,18	<u>2958,00</u> 213,97	<u>68,57</u> 32,11	62650,44	4531,88	<u>1452,31</u> 680,09	<u>17,51</u> 0,28	<u>370,86</u> 5,93
42	01.12.2001 01.мар	Утепление покрытий плитами из пенопласта полистирольного на битумной мастике:в один слой 100 м <sup>2</sup>	21,18	<u>2541,52</u> 233,11	<u>132,35</u>	53829,39	4937,27	<u>2803,17</u>	<u>21,02</u> 0,87	<u>445,20</u> 18,43
43	код:104 9090	Плиты теплоизоляционные м <sup>2</sup>	2118,00	1755,10		3717301,80				

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата											
					44	01.12.2001 01.июл	Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных:толщиной 15 мм 100 м <sup>2</sup>	21,18	<u>1722,77</u> 276,01	<u>219,74</u> 29,79	36488,27	5845,89	<u>4654,09</u> 630,95	<u>27,22</u> 1,94	<u>576,52</u> 41,09
					45	01.12.2001 02.июл	Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных:на каждый 1 мм изменения толщины добавлять или исключать к(12-01-017-01) 100 м <sup>2</sup> Прямые затраты: 75,65*15.=1134,75 Затраты труда основных рабочих: 0,1*15=1,5 Затраты труда машинистов: 0,03*15=0,45	21,18	<u>1134,75</u> 15,15	<u>45,45</u> 6,90	24034,01	320,88	<u>962,63</u> 146,14	<u>1,50</u> 0,45	<u>31,77</u> 9,53
					46	01.12.2000 09.фев	Устройство гидроизоляции из наплавляемых материалов:в два слоя 100 м <sup>2</sup>	21,18	<u>11020,97</u> 175,48	<u>49,38</u> 22,11	233424,14	3716,67	<u>1045,87</u> 468,29	<u>14,36</u> 0,29	<u>304,14</u> 6,14
					47	01.12.2000 11.фев	Защита ковра плоских кровель гравием на битумной мастике 100 м <sup>2</sup>	21,18	<u>2619,97</u> 114,87	<u>198,16</u> 57,44	55490,96	2432,95	<u>4197,03</u> 1216,58	<u>9,40</u> 1,29	<u>199,09</u> 27,32
					<b>Итого прямые затраты по разделу</b>						<b>4217078,73</b>	<b>30738,27</b>	<b><u>24334,45</u></b> <b>4278,33</b>	<b><u>2714,98</u></b> <b>173,43</b>	
					<b>Фонд оплаты труда</b>						<b>175083,05</b>				
					<b>Накладные расходы 120% (от ФОТ)</b>						<b>210099,65</b>				
					<b>Сметная прибыль 65% (от ФОТ)</b>						<b>113803,95</b>				
					<b>Итого по разделу:</b>						<b>21409297,25</b>				

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА №6

### на общестроительные работы Автосалона в г. Пенза

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основные чертежи: **ВКР**

Составлена в ценах 2017 г.

**Сметная стоимость**

**281,03 тыс. руб.**

**Нормативная трудоемкость тыс.**

**4369,82 чел.-ч.**

**Сметная заработная плата тыс.руб.**

**258,401 тыс. руб.**

№№ п/п	Шифр и № позиций нормативов	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел-час, не занятых обслуживанием машин обслуживающих машины	
				всего	эксплуатации машин	всего	основной заработной платы	эксплуатации машин	на единицу	всего
				основной заработной платы	в т.ч. заработной платы					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>6. ПОЛЫ</b>										
48	01.11.2000 04.фев	Устройство подстилающих слоев: щебеночных 1 м <sup>3</sup>	416,00	<u>188,76</u> 42,93	<u>42,89</u> 8,45	78524,16	17858,88	<u>17842,24</u> 3515,20	<u>3,73</u> 0,55	<u>1551,68</u> 228,80
49	01.06.2000 01.январь	Устройство бетонной подготовки 100 м <sup>3</sup>	3,13	<u>46650,77</u> 1653,12	<u>1289,71</u> 161,44	146016,91	5174,27	<u>4036,79</u> 505,31	<u>163,03</u> 10,51	<u>510,28</u> 32,90
50	01.11.2001 01.фев	Укладка лаг:по кирпичным столбикам 100 м <sup>2</sup>	17,28	<u>3676,50</u> 495,72	<u>45,11</u> 9,52	63529,92	8566,04	<u>779,50</u> 164,51	<u>44,70</u> 0,62	<u>772,42</u> 10,71
51	01.11.2003 02.май	Устройство покрытий:из щитов деревянных реечных 100 м <sup>2</sup>	17,28	<u>8730,12</u> 769,75	<u>42,90</u> 11,37	150856,47	13301,28	<u>741,31</u> 196,47	<u>60,61</u> 0,93	<u>1047,34</u> 16,07
52	01.11.2003 02.июн	Устройство покрытий из линолеума на клее:КН-2 100 м <sup>2</sup>	1,44	<u>5845,48</u> 457,50	<u>39,00</u> 10,37	8417,49	658,80	<u>56,16</u> 14,93	<u>42,40</u> 0,85	<u>61,06</u> 1,22
53	01.11.2001 02.июл	Устройство покрытий мозаичных: терраццо, толщиной 20 мм без рисунка 100 м <sup>2</sup>	0,36	<u>4221,59</u> 2031,99	<u>606,45</u> 27,80	1519,77	731,52	<u>218,32</u> 10,01	<u>174,27</u> 2,31	<u>62,74</u> 0,83
54	01.11.2002 03.авг	Устройство покрытий на битумной мастике из плиток:керамических одноцветных с красителем для полов	0,57	<u>19084,19</u> 1659,72	<u>110,29</u> 64,89	10877,99	946,04	<u>62,87</u> 36,99	<u>128,76</u> 0,66	<u>73,39</u> 0,38

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
					100 м <sup>2</sup>
					<b>Итого прямые затраты по разделу</b>
					459742,72    47236,82 <u>23737,19</u> <u>4078,91</u>
					<u>4443,41</u> <u>290,91</u>
					<b>Фонд оплаты труда</b>
					258401,2
					<b>Накладные расходы 123% (от ФОТ)</b>
					317833,45
					<b>Сметная прибыль 75% (от ФОТ)</b>
					193800,9
					<b>Итого по разделу:</b>
					<b>2810347,95</b>

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА №7**  
**на общестроительные работы Автосалона в г. Пенза**  
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основные чертежи: **ВКР**  
Составлена в ценах 2017 г.

**Сметная стоимость** **7130,431 тыс. руб.**  
**Нормативная трудоемкость тыс.** **1088,43 чел.-ч.**  
**Сметная заработная плата тыс.руб.** **70,4 тыс. руб.**

№№ п/п	Шифр и № позиций нормативов	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел-час, не занятых обслуживанием машин обслуживающих машины	
				всего	эксплуатации машин	всего	основной заработной платы	эксплуатации машин	на единицу	всего
				основной заработной платы	в т.ч. заработной платы					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>7. ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ</b>										
55	04.09.2000 04.сен	Монтаж оконных блоков из алюминиевых многокамерных профилей с герметичными стеклопакетами 100 м <sup>2</sup>	2,28	<u>95593,65</u> 5644,79	<u>2490,48</u> 296,61	217953,52	12870,12	<u>5678,29</u> 676,27	<u>437,92</u> 19,31	<u>998,46</u> 44,03
56	C206-906 код:206	Рамы под одинарное остекление створкой:РАОД 27-06С шт.	160,00	7277,25		1164360,00				
57	C101-139 код:101	Винты самонарезающие для крепления к несущим конструкциям т	0,04	87360,07		3494,40				
58	C101-114	Болты строительные с гайками и шайбами т	0,03	19118,07		573,54				
59	04.10.2001 01.мар	Установка:деревянных дверных блоков наружных 100 м <sup>2</sup>	0,10	<u>1177,99</u> 831,60	<u>320,17</u> 52,68	117,80	83,16	<u>32,02</u> 5,27	<u>73,14</u> 3,43	<u>7,31</u> 0,34
60	04.10.2001 01.мар	Установка:деревянных дверных блоков внутренних	0,50	<u>1177,99</u> 831,60	<u>320,17</u> 52,68	589,00	415,80	<u>160,09</u> 26,34	<u>73,14</u> 3,43	<u>36,57</u> 1,72

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист	121
------	-----

		100 м <sup>2</sup>				
61	С203-200 код:203	"Блоки дверные наружные глухие и мелкопустотным(решетчатым)заполнением полотен, оклеенных твердыми древесноволокнистыми плитами однопольные с полотном глухим:ДГ 21-12 пл.2,42 м2; ДГ 24-10 пл.2,30 м2; ДГ 24-12 пл.2,77 м2"	10,00	222,56	2225,60	
62	С203-239 код:203	Блоки дверные внутренние щитовой остекление полотнами со сплошным заполнением щитов, с обкладками, облицованными фанерой, твердыми или сверхтвердыми древесноволокнистыми плитами однопольные с полотнами глухими:ДВГ 19-9 пл.	50,00	280,76	14038,00	
63	С101-1059	Петли накладные с ходом на центрах оцинкованные размером 85x67 мм шт.	36,00	5,87	211,32	
<b>Итого прямые затраты по разделу:</b>					<b>1403563,18</b>	<b>13369,08</b>
					<b>5870,40</b>	<b>1042,34</b>
					<b>707,88</b>	<b>46,08</b>
<b>Фонд оплаты труда</b>					<b>70384,8</b>	
<b>Накладные расходы 105% (от ФОТ)</b>					<b>73904,05</b>	
<b>Сметная прибыль 55% (от ФОТ)</b>					<b>38711,65</b>	
<b>Итого по разделу:</b>					<b>7130431,6</b>	

Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА №8**  
**на общестроительные работы Автосалона в г. Пенза**  
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основные чертежи: **ВКР**  
Составлена в ценах 2017 г.

**Сметная стоимость** 266,597 тыс. руб.  
**Нормативная трудоемкость тыс.** 478,01 чел.-ч.  
**Сметная заработная плата тыс.руб.** 30,054 тыс. руб.

№№ п/п	Шифр и № позиций нормативов	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел-час, не занятых обслуживанием машин обслуживающих машины	
				всего	эксплуатации машин	всего	основной заработной платы	эксплуатации машин	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>8. РАЗНЫЕ РАБОТЫ</b>										
64	07.08.2000 01.янв	Установка и разборка наружных инвентарных лесов высотой до 16 м:трубчатых для кладки облицовки 100м <sup>2</sup>	1,40	<u>574,49</u> 486,51	<u>4,72</u> 1,08	804,29	681,11	<u>6,61</u> 1,51	<u>43,40</u> 0,07	<u>60,76</u> 0,10
65	02.08.2000 3-8б	Кладка из пустотелого кирпича конструкций крыльца и пандусов 1м <sup>3</sup> кладки	15,00	<u>900,84</u> 173,23	<u>43,75</u> 5,84	13512,60	2598,45	<u>656,25</u> 87,60	<u>12,87</u> 0,38	<u>193,05</u> 5,70
66	22-03-01 03.янв	Установка: гидрантов пожарных 1 шт.	12,00	<u>1313,73</u> 21,96	<u>4,67</u> 0,77	15764,76	263,52	<u>56,04</u> 9,24	<u>1,98</u> 0,05	<u>23,76</u> 0,60
67	23-01-00 02.янв	Устройство основания под отмостку:щебеночного 10 м <sup>3</sup>	1,80	<u>1066,70</u> 108,12	<u>46,08</u> 7,83	1920,06	194,62	<u>82,94</u> 14,09	<u>10,20</u> 0,51	<u>18,36</u> 0,92
68	01.11.2001 01.сен	Устройство покрытий асфальтобетонных:литых толщиной 25мм 100 м <sup>2</sup>	1,80	<u>4693,65</u> 309,63	<u>17,75</u> 11,52	8448,57	557,33	<u>31,95</u> 20,74	<u>26,24</u> 0,75	<u>47,23</u> 1,35
69	05.07.2001 02.июн	Устройство металлических ограждений с поручнями:из хвойных пород	0,84	<u>3871,26</u> 1843,97	<u>185,81</u> 40,17	3251,86	1548,93	<u>156,08</u> 33,74	<u>147,40</u> 2,82	<u>123,82</u> 2,37

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
					100 м
					<b>Итого прямые затраты по разделу</b>
					43702,13    5843,97 <u>989,87</u> <u>466,98</u>
					<b>166,92</b> <b>11,03</b>
					<b>Фонд оплаты труда</b>
					30054,45
					<b>Накладные расходы 105% (от ФОТ)</b>
					31557,2
					<b>Сметная прибыль 55% (от ФОТ)</b>
					16529,95
					<b>Итого по разделу:</b>
					266597,8

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

**ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА №9**  
**на общестроительные работы Автосалона в г. Пенза**  
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основные чертежи: **ВКР**  
Составлена в ценах 2017 г.

**Сметная стоимость** **1031,029 тыс. руб.**  
**Нормативная трудоемкость тыс.** **3373,34 чел.-ч.**  
**Сметная заработная плата тыс.руб.** **203,985 тыс. руб.**

№№ п/п	Шифр и № позиций нормативов	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел-час, не занятых обслуживанием машин обслуживающих машины	
				всего	эксплуатации машин	всего	основной заработной платы	эксплуатации машин	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>9. НАРУЖНЯЯ И ВНУТРЕННЯЯ ОТДЕЛКА</b>										
70	15-02-02 01.апр	Облицовка гипсовыми и гипсоволокнистыми листами:стен при отделке под окраску 100 м <sup>2</sup>	15,12	<u>4152,59</u> 807,50	<u>79,85</u> 40,32	62787,16	12209,40	<u>1207,33</u> 609,64	<u>71,02</u> 2,78	<u>1073,82</u> 42,03
71	15-04-00 02.январ	Окраска водными составами внутри помещений клеевая:улучшенная 100 м <sup>2</sup>	26,00	<u>278,47</u> 129,54	<u>2,85</u> 0,69	7240,22	3368,04	<u>74,10</u> 17,94	<u>11,11</u> 0,05	<u>288,86</u> 1,30
72	15-02-01 06.июн	Оштукатуривание поверхностей цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: высококачественное потолков 100 м <sup>2</sup>	7,20	<u>2876,56</u> 1839,15	<u>107,64</u> 91,31	20711,23	13241,88	<u>775,01</u> 657,43	<u>142,68</u> 6,44	<u>1027,30</u> 46,37
73	13-03-00 11.январ	Огрунтовка бетонных и оштукатуренных поверхностей грунт-шпатлевкой ЭП-0010 100 м <sup>2</sup>	7,20	<u>1301,40</u> 75,22	<u>4,03</u> 0,30	9370,00	542,00	<u>29,00</u> 2,00	<u>5,22</u> 0,02	<u>38,00</u> 0,14
74	15-04-00 04.май	Окраска поливинилацетатными водоземulsionными составами	7,20	<u>2313,68</u> 628,47	<u>11,10</u> 2,61	16658,50	4524,98	<u>79,92</u> 18,79	<u>53,90</u> 0,18	<u>388,08</u> 1,30

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата									
						улучшенная:по штукатурке потолков 100 м2							
75	15-04-03	0-2			Масляная окраска металлических поверхностей:больших поверхностей (кроме кровель), количество окрасок 2 100 м2	6,70	<u>759,52</u>	<u>2,17</u>	5088,78	941,62	<u>14,54</u>	<u>12,21</u>	<u>81,81</u>
							140,54	0,54			3,62	0,04	0,27
76	15-04-03	02.авг			Окраска эмалевыми составами по дереву с подготовкой поверхности: заполнений проемов дверных 100 м <sup>2</sup>	0,60	<u>1901,01</u>	<u>5,55</u>	1140,61	584,87	<u>3,33</u>	<u>83,60</u>	<u>50,16</u>
							974,78	1,31			0,79	0,09	0,05
77	15-01-01	02.июн			Наружная облицовка по бетонной поверхно- сти керамическими отдельными плитками: на цементном растворе стен 100 м <sup>2</sup>	1,08	<u>16605,65</u>	<u>28,13</u>	17934,10	4062,23	<u>30,38</u>	<u>307,80</u>	<u>332,42</u>
							3761,32	10,98			11,86	1,32	1,43
<b>Итого прямые затраты по разделу</b>									<b>140930,60</b>	<b>39475,02</b>	<b><u>2213,61</u></b>	<b><u>1322,06</u></b>	<b><u>3280,45</u></b>
													<b>92,89</b>
<b>Фонд оплаты труда</b>									<b>203985,4</b>				
<b>Накладные расходы 105% (от ФОТ)</b>									<b>214184,65</b>				
<b>Сметная прибыль 55% (от ФОТ)</b>									<b>112416,95</b>				
<b>Итого по разделу:</b>									<b>1031029,65</b>				

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017



### 6.3 Объектная смета

Объектная смета составляется по проектным материалам на отдельные объекты. Ее основой служат локальные сметы и расчеты на отдельные виды работ, конструктивные элементы и лимитированные затраты. При наличии в здании основной и обслуживающей частей их сметные стоимости выделяются отдельно. Отдельными строками в объектной смете показываются все виды работ и затрат, осуществляемые при возведении объекта, на которые составлены соответствующие локальные сметы и расчеты. Например, общестроительные работы (локальная смета №1, ЛС-1), отопление (ЛС-7), водоснабжение (ЛС-9) и т.д. по всем видам специальных строительных работ (инженерного оборудования объекта). Затраты на технологическое оборудование и его монтаж определяются в % к сметной стоимости СМР. Для расчета объектной сметы используются сметные нормативы. Кроме того, в объектных сметах начисляются:

- средства на временные здания и сооружения (в % к сметной стоимости СМР);
- зимнее удорожание (в % к сметной стоимости СМР);
- резерв средств на непредвиденные работы и затраты (в % от суммарного итога предыдущих расчетов).

### 6.4 Эксплуатационные расходы

Затраты по эксплуатации объектов представляют собой себестоимость годового объема продукции (работ, услуг), в том числе по содержанию непосредственного объекта.

Расчет текущих затрат ведется по номенклатуре статей технологической части проекта производственного объекта или по жилым и общественным зданиям. Однако в дипломном проектировании рассчитываются не полная себестоимость продукции (работ, услуг), а только те затраты, которые зависят от объемно-планировочных, конструктивных решений, затрат на содержание необходимого персонала, а также расходов на санитарно-гигиеническое

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

126

Ине. № подл. Подп. и дата. Инв. № дубл. Взам. инв. №. Подп. и дата.

Ине. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Изм. Лист № докум. Подп. Дат

обслуживание объектов. Это достаточный перечень при оценке проектных решений и сравнении вариантов.

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № подл	Лист	127
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № подл	ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017	
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № подл	Из.	Лист
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № подл	№ докум.	Подп.
Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Ине. № подл	Дат	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Из.	Лист	№ док.м.	Подп.	Дата

Автосалон в г. Пенза  
(наименование стройки)

### ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА 06-1-06/1

на

Автосалон в г. Пенза  
(наименование объекта)

Сметная стоимость	19,227	ТЫС.РУБ
Средства на оплату труда	9350,1	ТЫС.РУБ
СОСТАВЛЕНА в ценах на 01.01.2017 г.		ТЫС.РУБ

N п.п.	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость					Средства на оплату труда	Показатель и единичной стоимости
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	06-1-06/1-1АС	отделочные работы	8006,25	--	--	--	8006,25	836,88	--
2.	06-1-06/1-АС	общестроительные работы	16018,14	--	--	--	16018,14	724,46	--
		ИТОГО	24024,39	--	--	--	24024,39	1561,34	
3.	ГСН 81-05-01-2001	Средства на возведение временных зданий и сооружений - 1,8 %	432,44	--	--	--	432,44	--	--
		Итого с временными	24456,83	--	--	--	24456,83	1561,34	
4.	ГСН 81-05-02-2001	Дополнительные затраты при производстве работ в зимнее время 3,564 %	871,64	--	--	--	871,64	--	--
		Итого прочих затрат	871,64	--	--	--	871,64	--	
		ИТОГО	25328,47	--	--	--	25328,47	1561,34	
5.	МДС 81-35.2004	Непредвиденные работы и затраты - 1,5 %	379,93	--	--	--	379,93	23,42	--

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

	Итого с непредвиденными затратами	25708,4	--	--	--	25708,4	1584,76	
	Всего по объектной смете	25708,4	--	--	--	25708,4	1584,76	
6.	В том числе возврат	--	--	--	--	--	--	--
7.	Налог на добавленную стоимость - 18 %	4627,51	--	--	--	4627,51	285,26	--
	Итого с НДС - 18 %	30335,91	--	--	--	30335,91	1870,02	

\_\_\_\_\_  
 Главный инженер проекта

\_\_\_\_\_  
 Начальник сметного отдела

\_\_\_\_\_  
 Составил

\_\_\_\_\_  
 Проверил

Из. Лист № док. Подп. Дата

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

129

Лист

## 6.5 Сводный сметный расчёт

Сводный сметный расчет стоимости строительства (сокращенно – ССР) – основной документ, объединяющий все затраты и определяющий сметный лимит средств, необходимых для полного завершения строительства всех объектов, предусмотренных проектом. Сводные сметные расчеты стоимости строительства составляются и утверждаются отдельно на производственное и непроизводственное строительство.

Сводный сметный расчет составляется в базисном, текущем или прогнозном уровнях цен. Сводный сметный расчет стоимости к проекту на строительство зданий, сооружений или его очереди составляются по форме № 1 (МДС 81-1.99, приложение № 3).

В него включаются отдельными строками итоги по всем объектным сметным расчетам (сметам) без сумм на покрытие лимитированных затрат, а также сметным расчетам на отдельные виды затрат

Позиции сводного сметного расчета стоимости строительства предприятий, зданий и сооружений должны иметь ссылку на номер указанных сметных документов. Сметная стоимость каждого объекта, предусмотренного проектом, распределяется по графам, обозначающим сметную стоимость "строительно-монтажных работ", "оборудования, мебели и инвентаря", "прочих работ и затрат" и "общую сметную стоимость".

Инва. № подл.	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Взам. инв. №
Инва. № подл.	Подп. и дата

Изва.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
-------	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

130

Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

«Утвержден» «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Сводный сметный расчет в сумме **22977,7 тыс. руб.**  
В том числе возвратных сумм **3.846 тыс. руб.**  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА**

Автосалон в г. Пенза  
Составлен в базисных ценах 01.2000г и пересчитан в цены по состоянию на 01.2017 г.

Номер по порядку	Номера сметных расчетов и смет Обоснование	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.руб.				Общая сметная стоимость, тыс.руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	

1	2	3	4	5	6	7	8
<b>1</b>	<b>Глава 2.</b>	<b>ОСНОВНЫЕ ОБЪЕКТЫ СТРОИТЕЛЬСТВА</b>					
1. 01		Автопавильон	19016	53.173	157.932		19227
		<b>ИТОГО ПО ГЛАВЕ 2:</b>	<b>19016</b>	<b>53.173</b>	<b>157.932</b>		<b>19227</b>
<b>2</b>	<b>Глава 4.</b>	<b>ОБЪЕКТЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА</b>					
2. 02		Кабельные сети 0,4кв	1.459	10.751			12.210
		<b>ИТОГО ПО ГЛАВЕ 4:</b>	<b>1.459</b>	<b>10.751</b>			<b>12.210</b>
<b>3</b>	<b>Глава 5.</b>	<b>ОБЪЕКТЫ ТРАНСПОРТНОГО ХОЗЯЙСТВА И СВЯЗИ</b>					
3. 06		Площадки и проезды	256.119				256.119
		<b>ИТОГО ПО ГЛАВЕ 5:</b>	<b>256.119</b>				<b>256.119</b>
<b>4</b>	<b>Глава 6.</b>	<b>НАРУЖНЫЕ СЕТИ,КАНАЛИЗАЦИЯ,СООРУЖ.ВОДО-,ТЕПЛО-,ГАЗО-СНАБЖЕНИЯ</b>					

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист	131
------	-----

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	1	2	3	4	5	6	7	8
					4. 03		Сети водопровода	16.177				16.177
					5. 04		Сети канализации	17.903				17.903
					6. 05		Теплотрасса	35.031	4.266			39.297
					7. 09		Сети водопровода 12182-осм2 ЛГП	82.173				82.173
					8. 10		Сети канализации 12182-0 см3 ЛГП	89.190				89.190
							<b>ИТОГО ПО ГЛАВЕ 6:</b>	<b>240.474</b>	<b>4.266</b>			<b>244.740</b>
					<b>5</b>	<b>Глава 7.</b>	<b>БЛАГОУСТРОЙСТВО И ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ</b>					
					9. 07		Тротуары	10.708				10.708
					10. 08		Малые архитектурные формы	1.744				1.744
							<b>ИТОГО ПО ГЛАВЕ 7:</b>	<b>12.452</b>				<b>12.452</b>
							<b>ИТОГО ПО ГЛАВАМ 1 - 7:</b>	<b>19526,504</b>	<b>68.190</b>	<b>157.932</b>		<b>19752,5</b>
					<b>6</b>	<b>Глава 8.</b>	<b>ВРЕМЕННЫЕ ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ</b>					
						ГСН 81-05-01-2001	<b>СРЕДСТВА НА ВОЗВЕДЕНИЕ, РАЗБОРКУ ВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ (%=1,6)</b>	<b>24.547</b>	<b>1.091</b>			<b>25.638</b>
							<b>В ТОМ ЧИСЛЕ ВОЗВРАТ</b>	<b>3.682</b>	<b>0.164</b>			<b>3.846</b>
							<b>ИТОГО ПО ГЛАВЕ 8:</b>	<b>24.547</b>	<b>1.091</b>			<b>25.638</b>
							<b>В ТОМ ЧИСЛЕ ВОЗВРАТ</b>	<b>3.682</b>	<b>0.164</b>			<b>3.846</b>
							<b>ИТОГО ПО ГЛАВАМ 1 - 8:</b>	<b>19530,186</b>	<b>69.281</b>	<b>157.932</b>		<b>19756,3</b>
							<b>В ТОМ ЧИСЛЕ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ (k=1)</b>	<b>19530,186</b>	<b>69.281</b>			<b>19756,3</b>
					<b>7</b>	<b>Глава 9.</b>	<b>ПРОЧИЕ РАБОТЫ И ЗАТРАТЫ</b>					
						ГСН 81-05-02-2001	<b>ВОЗМЕЩЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ЗАТРАТ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ (%=1,8)</b>	<b>28.060</b>	<b>1.247</b>			<b>29.307</b>
							<b>ИТОГО СТОИМОСТЬ ПОДРЯДНЫХ РАБОТ</b>	<b>1 586.872</b>	<b>70.528</b>			<b>1 657.400</b>
						П-мо М.Тр.Р.Ф., Госстр. Р.Ф. от 10.10.91 № 1336-ВК/1-Д	<b>ЗАТРАТЫ, СВЯЗАННЫЕ С ПРЕМИРОВАНИЕМ ЗА ВВОД ПОСТРОЕННЫХ ОБЪЕКТОВ (%=1.2)</b>			<b>19.889</b>		<b>19.889</b>
							<b>ИТОГО ПО ГЛАВЕ 9:</b>	<b>28.060</b>	<b>1.247</b>		<b>19.889</b>	<b>49.196</b>
							<b>ИТОГО ПО ГЛАВАМ 1 - 9:</b>	<b>19558,246</b>	<b>70.528</b>	<b>157.932</b>	<b>19.889</b>	<b>19805,5</b>

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	1	2	3	4	5	6	7	8
					8	Глава 10. ПОСТ.ГОССТРОЯ РОССИИ ОТ 13.02.2003 N17	СОДЕРЖАНИЕ ДИРЕКЦИИ (ТЕХНИЧЕСКИЙ НАДЗОР) СОДЕРЖАНИЕ ДИРЕКЦИИ(ТЕХНИЧЕСКОГО НАДЗОРА) СТРОЯЩЕГОСЯ ПРЕДПРИЯТИЯ (%=1.5)				27.528	27.528
							ИТОГО ПО ГЛАВЕ 10:				27.528	27.528
					9	Глава 12. СМЕТА СМЕТА согласно СП 11-110-99 ПОСТ.ГОССТРОЯ РОССИИ ОТ 05.03.2007 N145	ПРОЕКТНЫЕ И ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ ПРОЕКТНЫЕ РАБОТЫ АВТОРСКИЙ НАДЗОР (%=0,2) ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ (%=29.25)				200.000	200.000
							ИТОГО ПО ГЛАВЕ 12:				262.225	262.225
							ИТОГО ПО ГЛАВАМ 1 - 12:	19558,246	70.528	157.932	309.642	20067,7
						МДС 81-35.2004	РЕЗЕРВ НА НЕПРЕДВИДЕННЫЕ РАБОТЫ И ЗАТРАТЫ (%=2)	31.737	1.411	3.159	6.193	42.500
							ВСЕГО ПО СВОДНОМУ СМЕТНОМУ РАСЧЕТУ :В БАЗИСНОМ УРОВНЕ ЦЕН	1 618.609	71.939	161.091	315.835	167.474
							ВСЕГО В ТЕКУЩИХ ЦЕНАХ СМР (k=5,15)	19558,246	351.782			20067,7
							ВСЕГО В ТЕКУЩИХ ЦЕНАХ ОБОРУДОВАНИЕ (k=2.31)			372.120		372.120
							ВСЕГО В ТЕКУЩИХ ЦЕНАХ ПРОЧИЕ				832.964	832.964
							ВСЕГО ПО СРСС В ТЕКУЩЕМ УРОВНЕ ЦЕН	19558,246	351.782	372.120	832.964	21272,8
						ЗАКОН РФ ОТ 07.07.03 № 117- ФЗ п.3 ст.164 Н.К.РФ	ЗАТРАТЫ,СВЯЗАННЫЕ С УПЛАТОЙ НАЛОГА НА ДОБАВЛЕННУЮ СТОИМОСТЬ(НДС) (%=18)	1 424.70	63.32	66.98	149.93	1 704.9
							ВСЕГО С УЧЕТОМ НДС	22633,29	415.10	439.10	982.90	22977,7
							В ТОМ ЧИСЛЕ ВОЗВРАТ ( В БАЗИСНОМ УРОВНЕ ЦЕН)	3.682	0.164			3.846
<p>Главный инженер проекта _____</p>												

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017



## 6.6 Расчет экономического эффекта от сокращения продолжительности строительства

$$Эс.п. = Эу.п. + Эи д.в.$$

где, Эу.п. – единовременный эффект от сокращения условно-постоянных расходов строительной организации;

Эи д.в. - единовременный эффект от инвестора за период досрочного ввода объекта в эксплуатацию.

$$Эу.п. = Ку.п. \times Нр \times (1 - Тд/Тф)$$

где, Ку.п. – коэффициент, учитывающий удельный вес условно-постоянных расходов и равный 0,5 для общестроительных организаций;

Нр – сумма накладных расходов по смете строящегося объекта;

Тд и Тф – договорной и фактический срок ввода объекта.

$$Эу.п. = 0,5 \times 3\,992,26 \times (1 - 12/8,2) = 918,22 \text{ (тыс.руб/год)}$$

$$Эи д.в. = Ен \times Кн \times (Тд-Тф)$$

где, Ен – ожидаемая нормативная эффективность создаваемого производства, которую условно принимаю 0,16 руб/руб.год.

Кн – величина капитала, инвестируемого в строительство, тыс.руб.

$$Эи д.в. = 0,16 \times 29\,687,564 \times (12-8,2) = 18\,050,04 \text{ (тыс.руб/год)}$$

$$Эс.п. = 918,22 + 18\,050,04 = 18\,968,26 \text{ (тыс.руб/год)}$$

Сумма, которую инвестор обязан передать подрядчику в соответствии с подрядным договором в связи с досрочным вводом объекта (Эпд.в.):

$$Эпд.в. = Тд.в. \times К \times До$$

где, Тд.в. – продолжительность досрочного ввода, мес.;

До – дополнительная оплата подрядчику за каждый месяц ускоренного ввода в процентах от освоенных инвестиций (принята условно равной 0,5%)

$$Эпд.в. = 3,8 \times 29\,687,564 \times 0,5\% = 564,06 \text{ (тыс.руб. в мес.)}$$

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. ине. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. ине. №	Подп. и дата
Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

134

7. Экология и безопасность жизнедеятельности

Инв. № подл	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
					ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017
Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат	135

Для обеспечения безопасных условий работ при строительстве объекта до начала выполнения основных строительного-монтажных работ (СМР), необходимо в проекте организации строительства (ПОС) и проекте производства работ (ППР) предусмотреть выполнение подготовительных работ. До начала строительства объекта выполнить следующие общеплощадочные подготовительные работы:

- оградить территорию строительной площадки;
- разместить за пределами опасных зон действия крана санитарно-бытовых помещений;
- устроить временные дороги и подъездные пути;
- устроить освещение, электроснабжение и другие коммуникации;
- устроить стройплощадку.

Безопасность решений при строительстве объекта обеспечивается за счет следующих условий:

- сокращение объемов работ, выполняемых в условиях действия опасных и вредных производственных факторов, за счет применения проектных решений, где применяются более безопасные методы выполнения работ;

- определения безопасной последовательности выполнения работ, а также условий необходимых для обеспечения безопасности и совмещения работ в пространстве и времени;

- выбора и размещения с учетом безопасности работ машин и механизмов;

- выбора безопасных методов и приемов выполнения работ;
- оснащение рабочих мест необходимой современной технологической оснасткой;

- разработки по охране труда необходимых решений при выполнении работ по строительству, реконструкции, эксплуатации объектов.

Также необходимо учесть требования безопасности, производимые в следующей документации в составе ПОС:

Ине. № подл.	
Подп. и дата	
Ине. № дубл.	
Взам. ине. №	
Подп. и дата	

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

- календарного плана, в котором определяются очередность безопасного проведения работ и сроки;
- технологической карты, определяющую последовательность работ;
- в пояснительной записке, содержащей все обоснования и расчеты для принятых решений.

Состав и содержание основных проектных решений по охране труда в ПОС и ППР, определяются по [7] и другими нормативными документами.

### **7.1 Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства**

С целью снижения вредного строительного воздействия на окружающую среду подрядчик должен разработать мероприятия по охране окружающей среды и назначить специалиста, ответственного за соблюдение правил и норм Российского законодательства по охране окружающей среды. Этот специалист от исполнителя работ должен взаимодействовать со службами по охране окружающей среды заказчика. Подрядчиком, до начала проведения строительных работ, должно быть оформлено разрешение на размещение и лимит на образование отходов, заключен договор спецпредприятиями по приему отходов.

Для уменьшения загрязнения атмосферы проектом следует выполнять требования [13], справочника «Природоохранные норм и правила проектирования». Провести следующие мероприятия:

- использование электроэнергии для технологических нужд строительства взамен твердого и жидкого топлива, при приготовлении различных материалов и смесей, оттаивание мерзлого грунта, прогрева строительных конструкций, разогрев материалов и подогрев воды;
- применение контейнеров, спецтранспортных средств для устранения открытого хранения, погрузки, перевозки сыпучих пылящих материалов;
- применение емкостей для перевозки растворов бетона;
- соблюдение технологии и обеспечения качества выполняемых работ, исключаяющих переделки;

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. ине. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. ине. №	Подп. и дата
Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

- по окончании строительства обеспечить уборку и благоустройство территории с восстановлением растительного покрова;

- СМР в пределах охранных, заповедных, санитарных зон и территорий осуществляется в порядке, установленных спец правилами и положениями о них;

- временные здания и сооружения на стройплощадке располагаются на непригодных для землепользования участках. На участках, где обеспечена последующее восстановление нарушенных земель, а также на участках с ограничением вырубki деревьев и кустарников;

- на территории строящихся объектов не допускается непредусмотренные проектной документацией уничтожение древесно-кустарниковой растительности и засыпкой грунтом корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарников;

- растительный слой грунта при производстве СМР частично сохраняется для последующего использования при рекультивации нарушенных земель;

- слив воды со стройплощадок осуществляется строго в ливневую канализацию;

- временные автодороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждения древесно-кустарниковой растительности;

- в процессе выполнения буровых работ при достижении водоносных горизонтов принимают меры, в соответствии с проектом, по предотвращению загрязнения подземных вод ниже лежащих горизонтов;

- выбор строительных машин, транспортных средств и оборудования определяется минимальным выбросом токсичных газов при работе;

- неиспользуемые отходы стройпроизводства, строительный мусор складироваться и вывозится в места, отводимые на непригодных для землепользования территориях.

## 7.2 Внутрипостроечные временные дороги

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

Лист

138

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. ине. №	Подп. и дата

Ине. № подл	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. ине. №	Подп. и дата
Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

При разработке стройгенплана следует проанализировать возможность использование существующих дорог на весь период возведения объекта. При отсутствии постоянных дорог и невозможности их использования, следует запроектировать временные дороги, которые по возможности должны быть кольцевыми. На тупиковых участках необходимо установить разъездные и разворотные площадки. В данной работе внутрипостроечные дороги устанавливаются кольцевыми. При трассировке дорог необходимо соблюдать следующие расстояния: между дорогой и складской площадкой – не менее 1,5 м. Не допускается размещение временных дорог над подземными инженерными сетями и непосредственной близости к ним. При движении транспорта в одном направлении ширина проезжей части временной дороги должна быть равно 3,5 м, в двух – 6 м, а при эксплуатации машин грузоподъемностью 25-30 т – до 8 м. В данной работе устраивается внутрипостроечная дорога с односторонним движением шириной 3,5 м. В зоне выгрузки и складирования материалов и конструкций дорогу необходимо расширить до 6 м, длина участка расширения должна быть 12-18 м.

Радиусы закругления дорог следует принимать в зависимости от маневренных свойств транспорта, в пределах от 12 до 30 м. При максимальном радиусе закругления дорог, ширина проезжей части должна быть увеличена до 5 м.

Для выделения территории стройплощадки, участков производства СМР и опасных зон, предусматривается устройство защитных ограждений, удовлетворяющих требованиям ГОСТ 23407-78, в ограждении необходимы типовые ворота для проезда машин и калитка для прохода людей.

Для ограждения территории стройплощадки применяются металлические щиты высотой 2,2 м, закрепленные на стойках.

### 7.3 Складирование конструкций и материала

Если конструкции и материалы не требуют хранения в закрытых помещениях, они складировются на открытых площадках в зоне действия крана и других механизмов.

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

Лист

139

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. ине. №
Подп. и дата	
Ине. № подл.	

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

Материалы и конструкции складывают на заранее устроенных площадках, имеющих уклон 3 градуса для стока дождевых и поверхностных вод. Во избежание контакта конструкции с землей, вызывающей изменение статической схемы складирования, грунт на площадках необходимо уплотнять. Размещать штабеля конструкций необходимо с учетом технологической последовательности монтажа.

#### 7.4 Электробезопасность на строительной площадке

Пусковые устройства необходимо разместить так, чтобы не допустить возможность пуска посторонними людьми. Проводка (временная открытая наружная) на строительной площадке выполняется изолированными проводами и укладывается на опорах на высоте не менее 3,5 м. для переносных светильников в условиях строительства напряжение не должно быть 36 В, а в особо опасных – 12 В. При проектировании временного электроснабжения анализируют следующие данные: виды, объемы и сроки выполнения СМР (по календарному плану), сменность работ, площадь временных зданий и сооружений, виды строительных машин, механизмов и оборудования, площадь строительной площадки, протяженность внутрипостроечных дорог.

Проектирование электроснабжения производится в следующей последовательности:

- определяют потребителей и их удельную мощность;
- выявляют источники получения электроэнергии;
- вычисляют общую потребность в электроэнергии, и по ней, требуемую мощность трансформатора и производят его выбор;
- проектируют схему электросети и размещают подстанцию на площадке.

При строительстве объектов электроэнергия расходуется на:

- производственные силовые установки;
- технологические процессы;
- наружное и внутренне освещение.

#### 7.5 Пожарная безопасность

Пожарная безопасность включает в себя перечень пунктов:

Ине. № дубл.	Ине. № инв. №	Подп. и дата
Ине. № инв.	Ине. № инв. №	Подп. и дата
Ине. № инв.	Ине. № инв. №	Подп. и дата
Ине. № инв.	Ине. № инв. №	Подп. и дата

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
-----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

- до начала СМР необходимо снести все строения, находящиеся в противопожарных разрывах;

- расположение складских и вспомогательных сооружений на территории стройплощадки должно соответствовать стройгенплану, с учетом требований [17];

- территория под открытые склады ГСМ должна быть очищена от сухой травы, бурьяна;

- предусмотренные проектом наружные пожарные лестницы и ограждения на крыше строящегося здания устанавливаются сразу же после монтажа несущих конструкций;

- все средства подмащивания, выпаленные из дерева должны пропитаны огнезащитным составом;

- сушку одежды и обуви производить в спецвагончиках;

- при выполнении работ внутри здания с применением горючих веществ запрещено производить вблизи этих мест сварочные и другие работы применением открытого огня;

- во избежание воспламенения горючих стройматериалов во время работ, связанных с устройством паро- и гидроизоляции кровли запрещаются все виды огневых работ;

- использованная тара из горючих и легковоспламеняющихся жидкостей должна храниться на специально отведенной площадке;

- запрещено использовать вещества, материалы и изделия на которых отсутствуют характеристики их пожарной опасности;

- помещения, где работают с горючими материалами и веществами, должны быть оборудованы первичными средствами пожаротушения из расчета: 2 огнетушителя на 100 м<sup>2</sup> помещения;

- битумную мастику необходимо варить и разогревать в спецкотлах, расположенных на расстоянии не менее 10 м от здания;

- запрещено подогревать битумные состава с использованием открытого огня внутри помещения.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. ине. №
Подп. и дата	

Ине. № подл.				
Ине. № дубл.				
Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017



В соответствии с нормами [17, прил. 1] число первичных средств пожаротушения должно быть:

- 1 на огнетушитель на 200 м<sup>2</sup>;
- 1 ящик с песком объемом 0,5 м<sup>3</sup>;
- 1 бочка емкостью 250 л и два ведра.

Исходя из условий стройплощадки, расчетное количество средств пожаротушения равно:

- огнетушитель – 3 шт;
- ящиков с песком – 4 м<sup>3</sup>;
- одна бочка с водой емкостью 250 л.

В целях пожарной безопасности необходим пожарный гидрант, располагаемый на расстоянии 2,5 м, от внутривозвращенной временной дороги.

У прорабской устанавливается пожарный щит, каждое временное бытовое помещение оборудуется огнетушителем.

### 7.6 Безопасность проведения земляных работ

При производстве земляных работ основной опасностью является обрушение грунта в процессе его разработки. Чтобы это предотвратить необходимо обеспечить устойчивость грунта путем устройства откосов и креплением стенок выемок. Чтобы исключить размыв грунта, образование оползней, обрушение стенок выемок в местах производства земляных работ до их начала обеспечить отвод поверхностных вод. Для защиты выемок от притока грунтовых вод используются установки искусственного глубинного водопонижения. В ППР определены места установки ограждений выемок, переходных мостиков, лестничных маршей для прохода людей через выемку и спуска в котлован, а также предусмотрены меры безопасности при разработке грунта в местах пересечения траншей с подземными коммуникациями. В ППР и его составной части технологической карты на земляные работы должны прорабатываться требования безопасного ведения земляных работ. На площадке, до начала работ, устанавливают знаки

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Лист

142

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. ине. №
Подп. и дата	
Ине. № подл.	

Ине.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
------	------	----------	-------	-----

безопасности. Земляные работы необходимо выполнять под наблюдением прораба или мастера если они находятся вблизи от действующих подземных коммуникаций, а если в непосредственной близости от коммуникаций кроме того еще и под наблюдением работника организации, ответственного за эксплуатацию этих коммуникаций. Разработка грунта механизированным способом разрешается на расстоянии 2 м от боковой стенки и 1 м над верхом трубы, кабеля сооружения. Оставшийся грунт дорабатывают вручную. Вся строповка должна вовремя проходить необходимую сертификацию.

### 7.7 Техника безопасности при проведении каменных работ

При выполнении каменных работ причинами травматизма являются:

- нарушение требований безопасности при подаче материалов и конструкции к рабочему месту кранами;
- работники должны выполнять все работы в касках, при необходимости подвязываться страховочными тросами;
- отсутствие ограждений на средствах подмащивания;
- падение с высоты материалов и инструмента;
- отсутствие у рабочих средств индивидуальной защиты;
- неправильные приемы труда при кладке стен на уровне перекрытия;
- производство работ у неогражденных оконных, дверных, междуэтажных и технологических проемов, отсутствие защитных козырьков;
- нахождение рабочих в зоне, над которой по вертикали ведутся СМР.

### 7.8 Техника безопасности при устройстве фундаментов

При начале работы по устройству монолитных жб фундаментов необходимо проверить состояние откосов, правильность устройств, обеспечивающих отвод дождевых, технических вод, прочность и надежность крепления стен траншей, безопасность складирования материалов и конструкций, правильность и безопасность расположения кранов и других механизмов. Бетон и раствор в котлован запрещается лить с бровки. Это может привести к разрушению крепления стен траншей и откосов, а также травмированию рабочих.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. ине. №
Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
-----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Бетонную смесь следует производить плавно краном в котлован без раскачивания, рывков и толчков, применяя оттяжки 3 пеньковых канатов. Подходить к подающему поворотному бункеру с бетонной смесью для его разгрузки монтажнику разрешается, когда бункер находится на высоте 0,3 м от места укладки.

### 7.9 Меры безопасности при кладке стен и перегородок

Кирпичная кладка с подмостей должна осуществляться с рабочих настилов шириной не менее 2 м. Расстояние между ящиком для раствора и поддоном с кирпичом должно быть не менее 0,2 м, ширина прохода между возводимой стеной и ящиком, поддоном должна быть не менее 0,7 м.

На рабочее место кирпичи необходимо поднимать краном на поддонах или спецтаре при наличии с 4-х сторон ограждающих устройств, исключающих выпадение грузов.

Запрещается производить кирпичную кладку стен толщиной до 0,75 м стоя на них. После каждого перемещения средств подмащивания уровень кладки должен быть не менее 0,7 м выше уровня рабочего настила или перекрытия. Если кладку выполняют в опасных местах при монтаже козырьков, при устройстве карнизов и другого, каменщики должны пользоваться предохранительными поясами, места крепления которых должны указываться мастером. Если толщина стены более 0,75 м кладку производят со стены, применяют предохранительный пояс, закрепленный за специальное страховочное устройство. Если кладка кирпичных стен и простенков осуществляется с подмостей при отсутствии столярных изделий (оконные и дверные проемы, проемы междуэтажных перекрытий) должны быть закрыты инвентарными защитными ограждениями. Между узлами крепления защитного ограждения к устойчивым конструкциям здания расстояние должно быть не более 6 м. элементы конструкций защитных ограждений не должны иметь острых углов и режущих кромок. Способы крепления их должны исключать возможность раскрепления.

Инв. № подл	Подп. и дата
	Взам. инв. №
	Инв. № дубл.
	Подп. и дата
	Инв. № подл

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
-----	------	----------	-------	-----

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Защитные ограждения от уровня основания до верха горизонтального элемента должны быть высотой не менее 1,1 м. Расстояние между горизонтальными элементами в вертикальной плоскости не должно быть более 0,45 м.

Во избежание возможного падения отходов и мелкоштучного материала с перекрытия или настила в конструкциях защитных ограждений ставятся бортовой элемент высотой не менее 0,15 м от уровня основания ограждения.

Рабочий обязан производить кладку стен на уровне перекрытия останавливаемого из монолитных железобетонных плит с подмостей, установленных на нижележащем этаже. Запрещается монтаж жб плит перекрытия без предварительно выложенного из кирпича бортика на два ряда выше уровня укладываемых плит.

Лестничные марши, площадки необходимо монтировать по мере возведения здания при выполнении кирпичной кладки стен. При отсутствии постоянных ограждений устанавливают временные ограждения согласно ГОСТу.

### **7.10 Техника безопасности при производстве бетонных и железобетонных работ**

При выполнении бетонных и жб работ опасным производственным фактором является падение с высоты человека и предметов, опасное воздействие электротока, повышенный уровень шума и вибрации.

Основными причинами несчастных случаев на данных работах являются: использование случайных средств подмащивания, наличие открытых технологических проемов, отсутствие ограждения рабочих мест, обрушение опалубки, использование случайных емкостей для подачи бетона.

В целях предупреждения производственного травматизма необходимо соблюдать:

- технологию производства бетонных жб работ, с учетом удобства выполнения и требований безопасности;
- использование инвентарных подмостей;

Ине. № дубл.	Взам. ине. №	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № подл.

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
-----	------	----------	-------	-----

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

- безопасный метод транспортирования и укладки бетонной смеси;
- безопасную организацию рабочего места.

При организации рабочего места по производству бетонных и жб работ необходимо:

- установить ограждения при выполнении работ на высоте;
- установить указатели проходов, проездов, предупредительных надписей и устройство ограждений опасных зон;
- перекрыть отверстие в бетонированных конструкциях щитами, рассчитанных на нагрузку по типу настила на подмостях;
- установить звуковую сигнализацию между работающими при подаче, приеме и укладке бетонной смеси;
- применять переходные, комбинированные и маршевые лестницы с промежуточными площадками для сообщения между рабочими местами;
- масса элементов, складываемых на подмостях, должна соответствовать нормативным нагрузкам принимаемых для расчета элементов подмостей.

Рабочие места при монтаже вертикальных конструкций необходимо организовать через каждые 2 м по высоте на навесных подмостях на рабочих настилах с ограждением. Установка арматуры плит перекрытия производится с настилов по инвентарным подставкам. Для прохода по арматурным каркасам устанавливаются переходные мостики.

Для монолитных конструкций установку опалубки необходимо предусматривать после монтажа и закрепления сборных жб элементов. Для крепления опалубки предусматривается установка дополнительных опор стоек, подкосов, опирающихся на подготовленное основание или ранее забетонированные конструкции.

Средства подачи бетона выбираются с учетом непрерывного изменения установки по этапам строительства, стесненность работ при бетонировании определенных конструкций, климатические условия.

Тара, применяемая для транспортировки бетонной смеси, должна соответствовать требованиям ГОСТ.

Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № подл.

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
-----	------	----------	-------	-----

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

Для предотвращения перегрузки опалубки и предупреждения возможного обрушения конструкции, укладка бетонной смеси в стены должна производиться равномерно по всему периметру опалубки слоями, равными 30-40 см.

При бетонировании перекрытия для передвижения рабочих устанавливаются трапы шириной не мене 0,5 м.

### **7.11 Техника безопасности при производстве кровельных и изоляционных работ**

Безопасность кровельных работ должна быть обеспечена на основе выполнения, содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и других) следующих решений по охране труда:

- рабочие места на высоте, пути прохода работников на рабочие места должна быть организована с особенными мерами безопасности при работе на крыше с уклоном;

- методы и средства для подъема на кровлю материалов и инструмента, порядок их складирования, последовательность выполнения работ.

Подниматься и спускаться на кровлю необходимо только по лестничным маршам и оборудованными для подъема на крышу лестницами. Пожарные лестницы использовать в этих целях запрещается.

На крыше допускается размещать материалы только в местах, предусмотренных ППР. Инструмент, материалы, технологические приспособления во время перерывов в работе должны быть убраны с крыши.

Отличительной особенностью применяемых в данной работе сэндвич-панелей, является их огнестойкость.

### **7.12 Безопасность производства отделочных работ**

Во избежание случаев производственного травматизма при проектировании должны быть решены следующие вопросы:

- организация безопасного места работы;
- применение технологий, исключающих опасного воздействия вредных веществ и материалов на работающих;

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

- использование необходимых средств защиты при выполнении процессов, связанных работой с огнеопасными и токсическими материалами и веществами.

Для выполнения приведённых выше вопросов работой предусмотрено следующее:

- при выполнении наружных отделочных работ необходимо применение передвижных телескопических вышек;

- при выполнении отделочных работ внутри здания необходимо применение подмостков (для отделки лестничных клеток – специальные столики) с перильными ограждениями и бортовой доской. Все средства подмащивания должны иметь настил без зазоров. Места производства стекольных работ должны иметь сигнальные ограждения.

При работе с вредными и огнеопасными материалами и веществами помещение должно постоянно проветриваться, а также в течение одного часа после окончания работ. При сухой очистке поверхностей и работ, связанных с выделением пыли, при механизированной шпатлевки или окраски поверхностей должны применяться средства индивидуальной защиты (респираторы, очки). При работе с растворонасосами необходимо контролировать давление в нем, продувку раствораноса осуществлять при отсутствии людей в радиусе 10 метров, растворные пробки удалять после отключения от источника питания и снятия давления.

### 7.13 Экологичность проектных решений

С целью обеспечения экологических требований основных нормативных документов: Законов РФ «Об охране окружающей природной среды» и «Об экологической экспертизе» в данном разделе разрабатываются следующие вопросы снижения вредного воздействия проектируемого объекта на окружающую среду – охрана водного бассейна, охрана почвы, утилизация отходов.

В работе предусматривается срезка растительного слоя грунта до начала строительных работ для сохранения плодородного слоя почвы. Образующиеся

Ине. № подл.	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. ине. №
Подп. и дата	
Ине. № подл.	

Ине. № подл.				
Ине. № дубл.				
Подп. и дата				
Ине. № подл.				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

в процессе производства работ строительный мусор складировать в специально отведенном месте, а затем используется для отсыпки при ремонте и строительстве дорог. По окончании строительства предусмотрено озеленение территории.

Внутриквартальный водопровод диаметром 150 мм является источником водоснабжения. Горячее водоснабжение централизованное. В систему городской канализации отводятся бытовые сточные воды. Сток ливневых вод с территории застройки отводятся по рельефу местности с дальнейшим перехватом ливневой канализацией. Сбрасываемые городскую канализацию стоки по составу идентичны городским бытовым сточным водам. Для сохранения экологической обстановки, в данной работе было произведено подключение к городской канализации. Подача воды на стройплощадку производилась через временные водопроводные сети, которые были подключены к постоянной городской сети.

Оценка влияния образующихся отходов на окружающую среду производится по аналогии с существующими объектами. Количество отходов определяется в зависимости от источника их образования и делится на ТБО и уличный смет. Количество определено согласно нормам образования ТБО, утвержденных Госкоммететом по охране окружающей среды. Для сбора ТБО и утилизации смета необходимо установить один контейнер  $V=1,5 \text{ м}^3$ , полным весом 150 кг. Один раз в сутки производить вывоз отходов.

Предусмотренные работой природоохранные меры сводят к минимуму воздействие возводимого объекта на окружающую среду.

Основными задачами разработки данного подраздела проектной документацией являются:

- определение комплекса мероприятий по уменьшению вредных выбросов от вводимых и действующих производств;
- определение степени влияния выбросов, рассматриваемого производства на загрязнение атмосферы на границе санитарно-защитной зоны и в населенным пункте, находящимся в зоне влияния производства;

Ине. № дубл.	Взам. ине. №	Подп. и дата
Ине. № подл.	Подп. и дата	Ине. № подл.

Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат
-----	------	----------	-------	-----

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**



- разработка предложений по нормативам ПДВ загрязняющих веществ в атмосферу для источника загрязнения проектируемого объекта;

- определение стоимости мероприятий по охране атмосферного воздуха, ущерба от загрязнения атмосферы, а также экономической эффективности принятых воздухоохраных мероприятий.

При строительстве здания должны предусматриваться меры обеспечивающие минимальные выбросы загрязняющих веществ. Необходимо применять активные способы уменьшения выбросов путем внедрения безотходных технологий, комплексного использования сырья, утилизация отходов.

В реальной проектной документации подраздел завершается краткими сведениями:

- об основных мероприятиях и их эффективности по очередям строительства с целью обеспечения установленной ПДК вредных веществ в атмосфере;

- установленных для каждого источника технологических вредностей проектируемого объекта нормы ПДВ вредных веществ (г/с или т/год);

- установленном размере санитарно-защитной зоны;

- экономическая эффективность затрат на мероприятия по охране атмосферного воздуха от загрязнения.

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

Ине. № подп	Подп. и дата	Ине. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

*ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017*

Лист

150

## Библиографический список

1. ГОСТ 8509-93 Уголки стальные горячекатаные равнополочные. М.: Стандартиформ, 2012.
2. ГОСТ 8639-82. Трубы стальные квадратные. М.: Стандартиформ, 2005.
3. ГОСТ 27772-2015. Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия. М.: Стандартиформ, 2016.
4. ГОСТ 23118-2012. Конструкции стальные строительные. Общие технические условия. М.: Стандартиформ, 2013.
5. СТО АСЧМ 20-93. Прокат стальной фасонного профиля. Двутавры горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия. М.: Черметстандарт, 2008.
6. СП 53-101-98. Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций. М.: Госстрой России, 1999.
7. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда. М.: Госстрой России, 2003.
8. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. М.: Госстрой России, 2013.
9. СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*. М.: Госстрой России, 2011.
10. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. М.: Госстрой России, 2011.
11. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*. М.: Госстрой России, 2011.
12. СП 28.13330.2012. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85. М.: Госстрой России, 2013.
13. СП 48.13330.2011. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 М.: Госстрой России, 2011.

Ине. № подл	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. ине. №
Подп. и дата	Подп. и дата
Ине. № подл	Подп. и дата

Ине. № подл	Подп. и дата	Взам. ине. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата
Из.	Лист	№ докум.	Подп.	Дат

**ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017**

14. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 М.: Госстрой России, 2013.
15. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. М.: Госстрой России, 2012.
16. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. М.: Госстрой России, 2013.
17. ППБ-01-03. Правила пожарной безопасности в Российской Федерации. М. 2003.
18. Ю.И. Кудишин, Е.И. Беленя. Металлические конструкции. М.: Академия, 2010.
19. Н.Я. Кузин. Проектирование и расчет стальных ферм покрытий промышленных зданий. М.: Инфра-М, 2015.
20. Н.А. Шлапакова, С.Ю. Глазкова. Проект производства работ на возведение надземной части здания. Пенза: ПГУАС, 2014.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
					ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017
					152



Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование сооружения	Примечания
1	Автосалон	1688.61 м <sup>2</sup>
2	Котельная	24.0 м <sup>2</sup>
3	Охрана	4.0 м <sup>2</sup>

Должность	Фамилия	Подпись	Дата
Заб. каф.	Ласьков Н.Н.		
Архитектура	Абраштов В.С.		
Конструкции	Абраштов В.С.		
Основ. и фунда.	Абраштов В.С.		
Техн. и орг.	Абраштов В.С.		
Экономика	Абраштов В.С.		
Эколог. и без. жизн.	Абраштов В.С.		
Нормоконтроль	Абраштов В.С.		
Выполнил	Паршин А.Ю.		

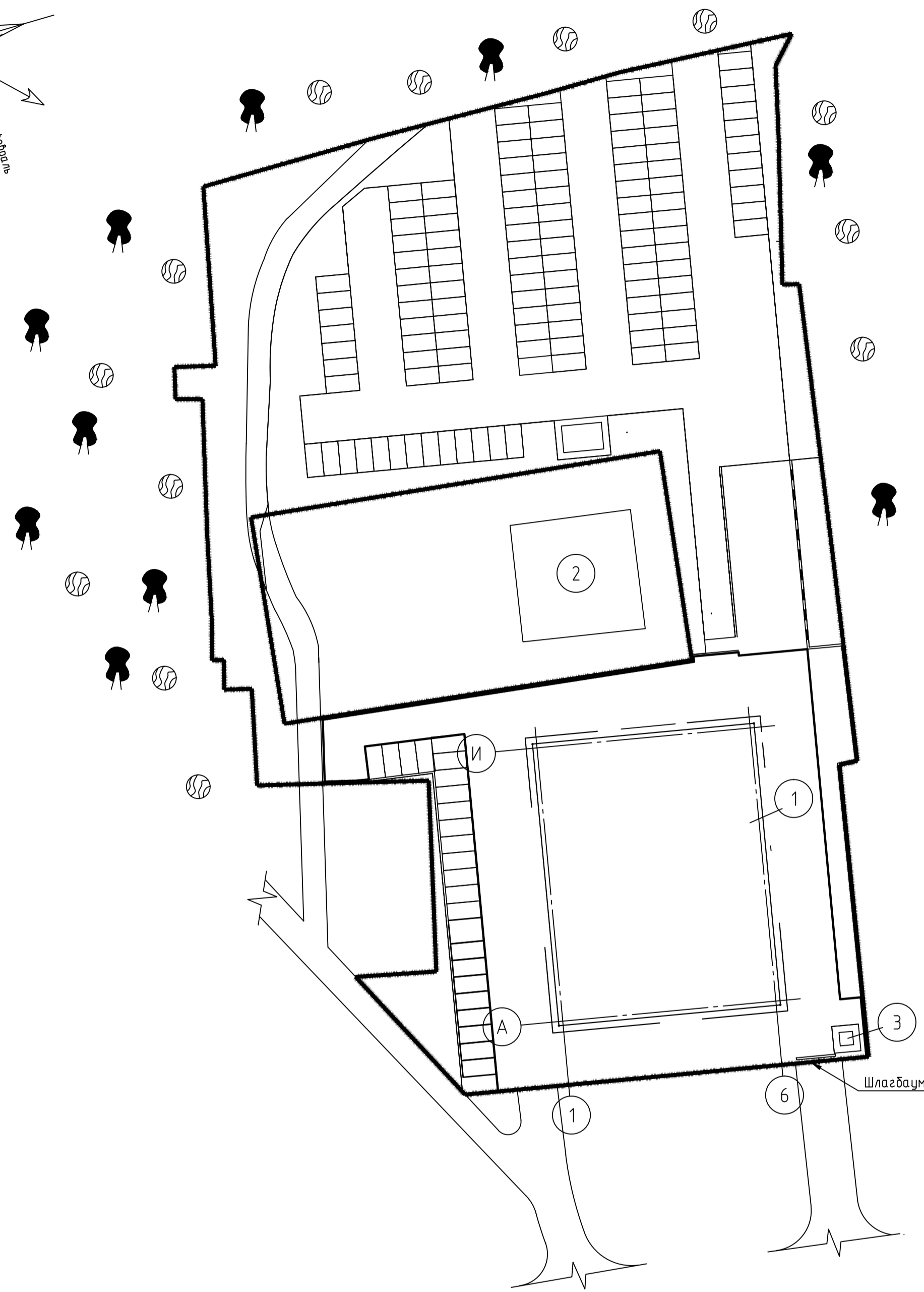
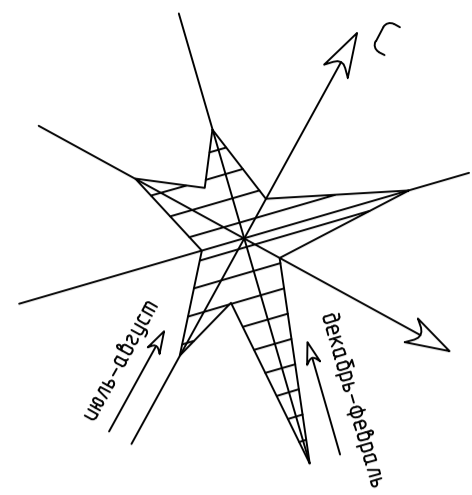
ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Автосалон площадью 1700 м<sup>2</sup> б.г. Пензе

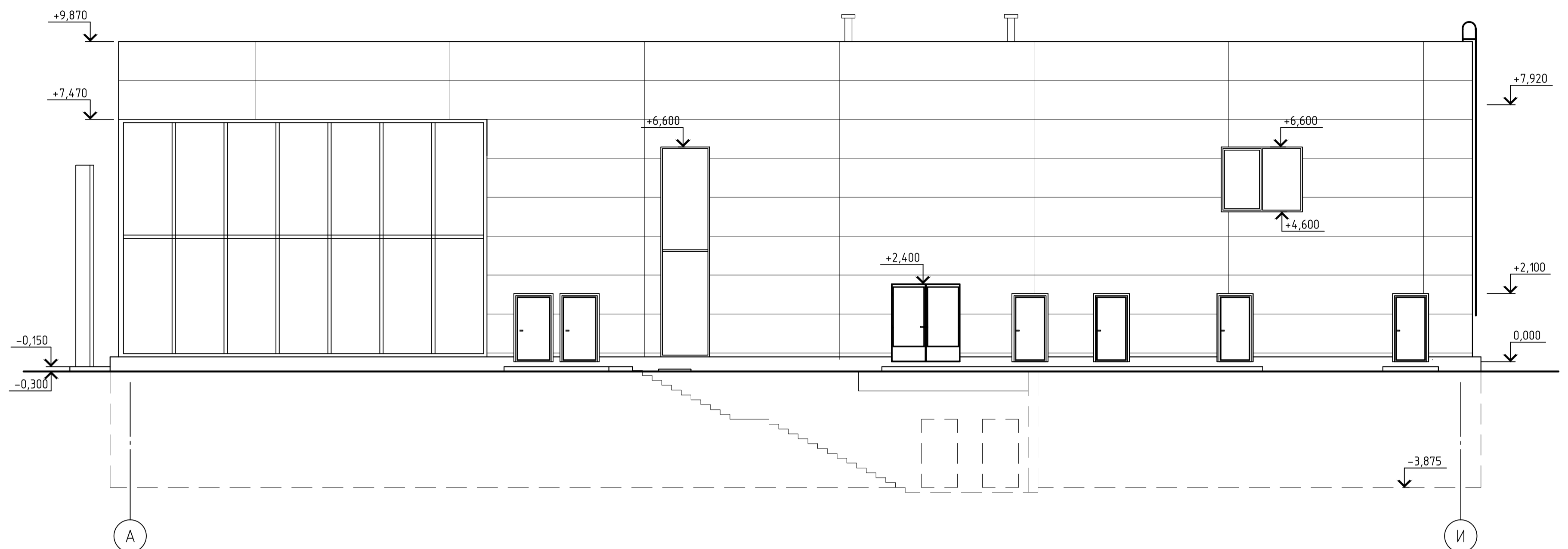
Конструкции металлические

Стадия	Лист	Листов
ВКР	1	12

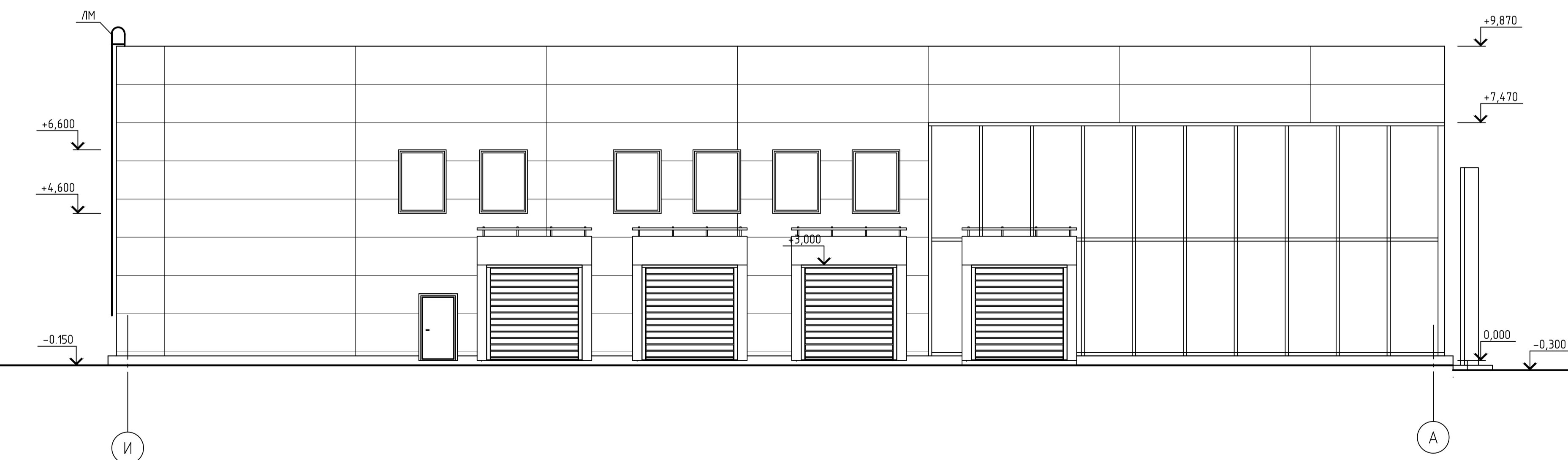
ПГУАС каф. СК  
гр. СТ-22М



Фасад в осях А-И



Фасад в осях И-А



Условные обозначения:

- Озеленение и газоны;
- Мощение тротуарной плиткой;
- Граница благоустройства;
- Проектируемое ограждение;
- Автостоянка;

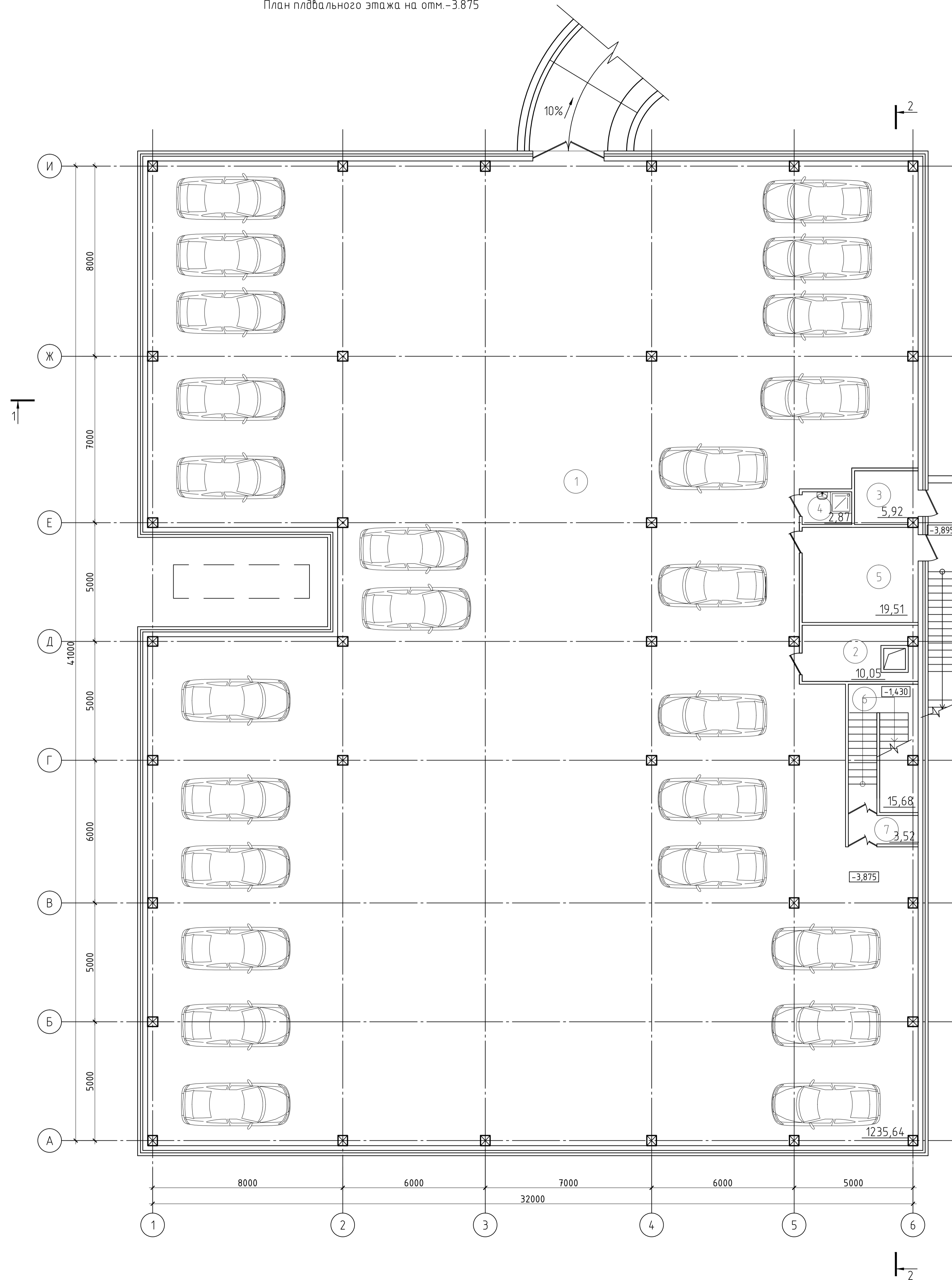
Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование сооружения	Примечания
1	Автосалон	1688.61 м <sup>2</sup>
2	Котельная	24.0 м <sup>2</sup>
3	Охрана	4.0 м <sup>2</sup>

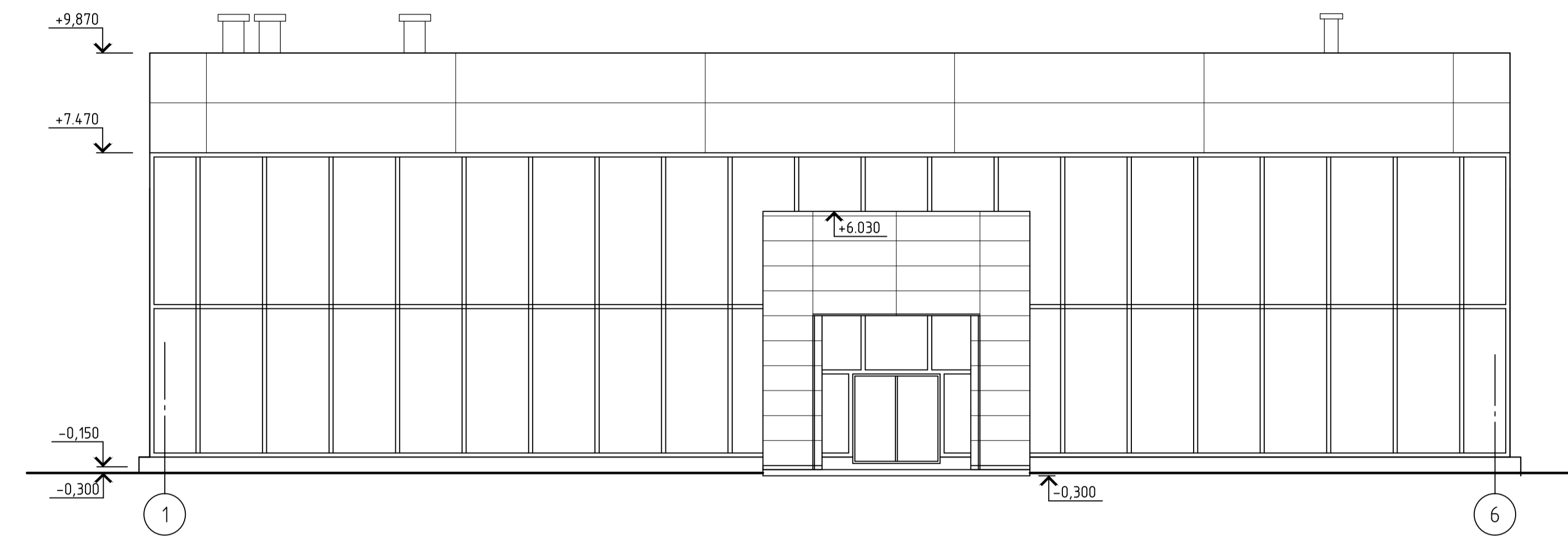
1. За относительную отметку 0.000 принят уровень пола 1-го этажа здания, что соответствует абсолютной отметке 171.71
2. Данный л. см. совместно с л.3.

Должность	Фамилия	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017			
Заб. каф.	Ласьков Н.Н.						
Архитектура	Абраштов В.С.						
Конструкции	Абраштов В.С.						
Автосалон площадь 1700 м <sup>2</sup> в г. Пензе							
Основ. и фунда	Абраштов В.С.			Конструкции металлические			
Техн. и орг	Абраштов В.С.						
Экономика	Абраштов В.С.			Стация			
Жизн. и без жизн	Абраштов В.С.				Лист		
Нормоконтроль	Абраштов В.С.			ВКР	2	Листов	12
Выполнил	Паршин А.Ю.			Генплан		ПГУАС, каф. СК	
				Фасад в осях А-И		гр. СТ-22М	
				Фасад в осях И-А			

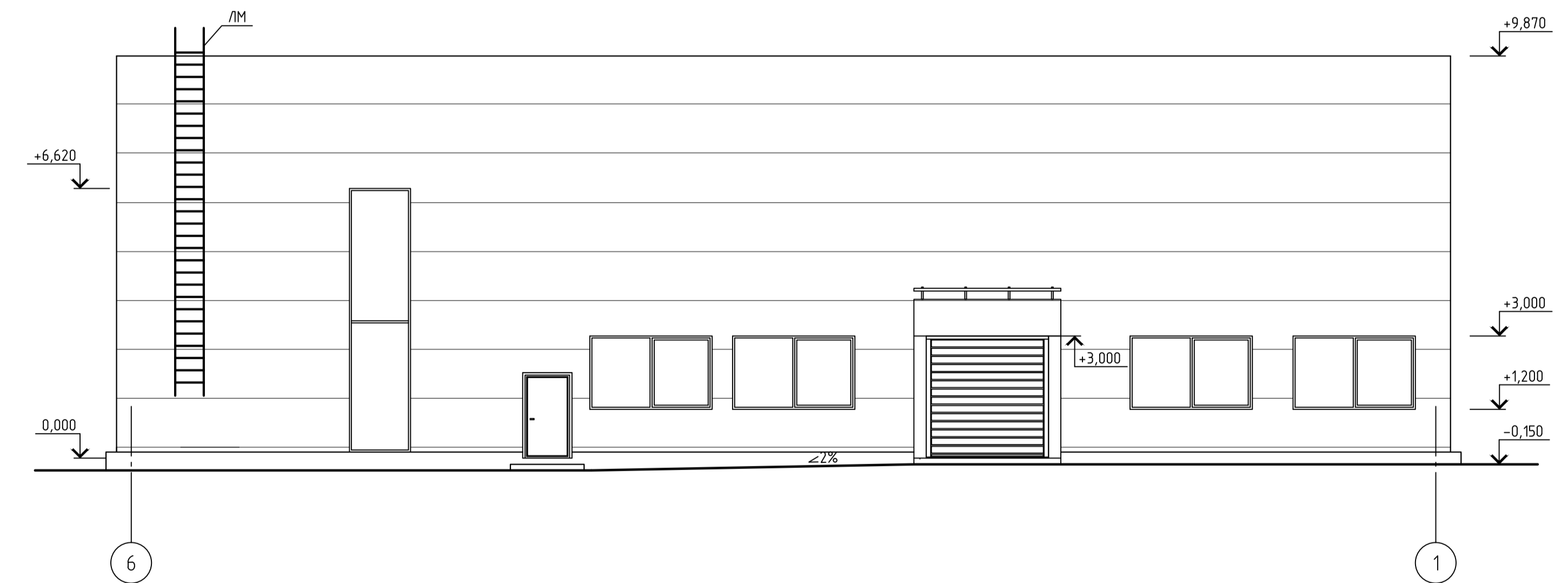
План подвального этажа на отм.-3.875



Фасад в осях 1-6



Фасад в осях 6-1



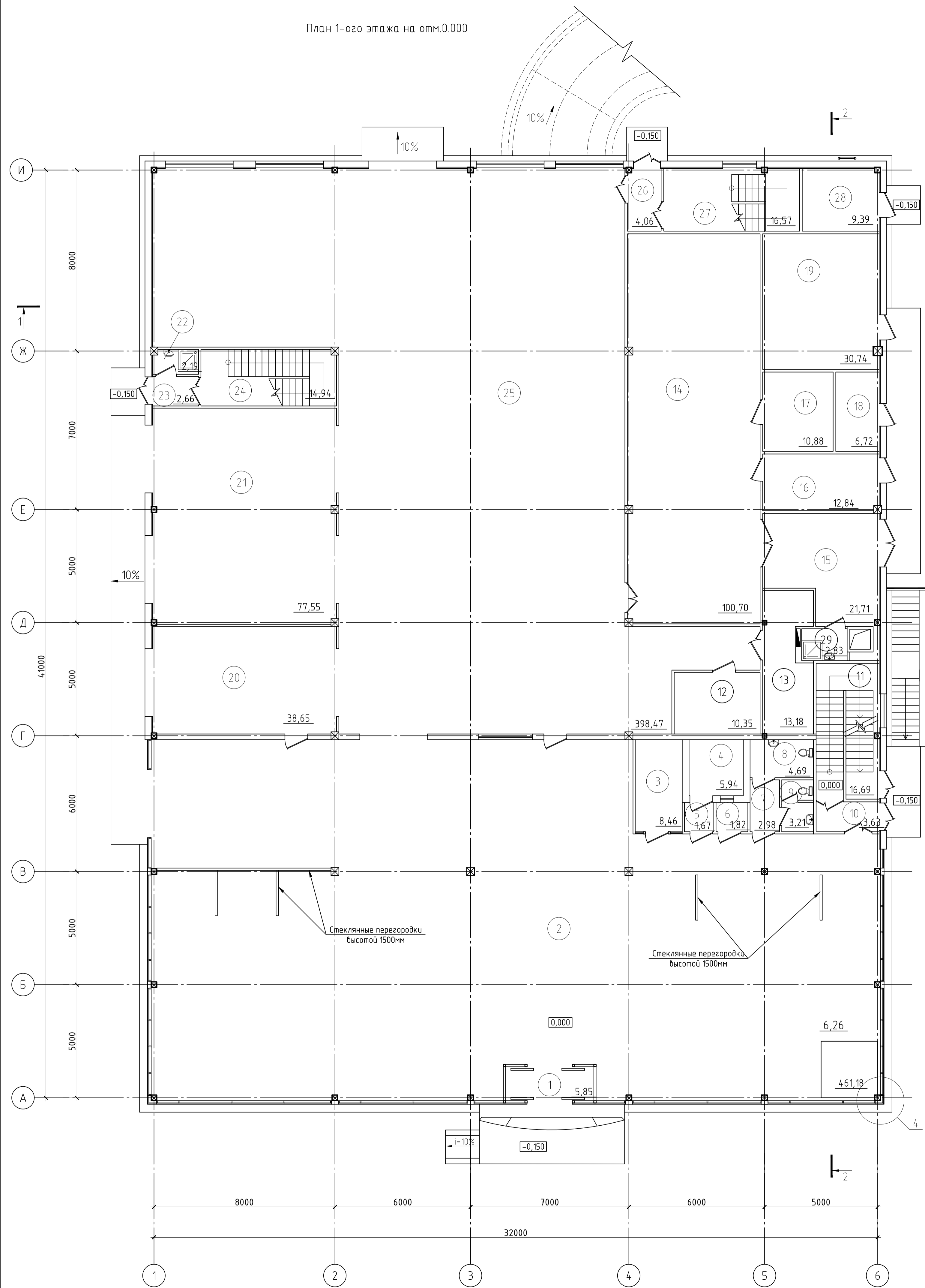
1. За относительную отметку 0.000 принят уровень пола 1-го этажа здания; что соответствует абсолютной отметке 171.71
2. Данный л. см. совместно с л.2 и л.6;
3. Экспликацию помещений см. на л.5.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

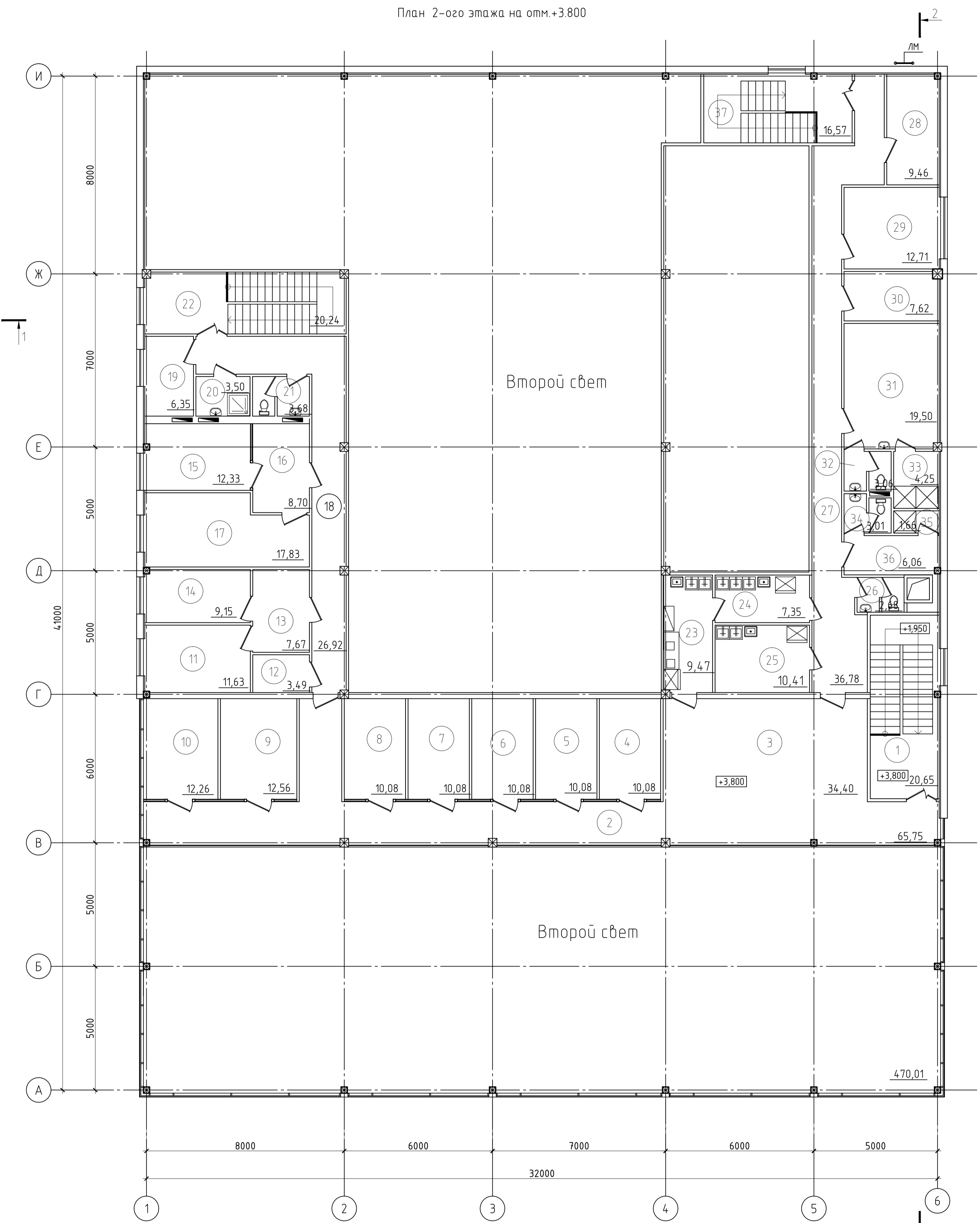
- ⑤ - номер помещения по экспликации
- 7.34 - площадь помещений

Должность	Фамилия	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017		
Заб. каф.	Ласкоб Н.Н.					
Архитектура	Абраштов В.С.					
Конструкции	Абраштов В.С.					
Основ. и фунда	Абраштов В.С.			Автосалон площадь 1700 м2 в г. Пензе		
Техн. и орг	Абраштов В.С.			Конструкции металлические		
Экономика	Абраштов В.С.					
Жизн. и без жизн	Абраштов В.С.			План подвального этажа на отм. -3.875 Фасад в осях 1-6 Фасад в осях 6-1		
Нормоконтроль	Абраштов В.С.					
Выполнил	Паршин А.Ю.			Стация	Лист	Листов
				ВКР	3	12
				ПГУАС, каф. СК		
				гр. СТ-22М		

План 1-ого этажа на отм.0.000



План 2-ого этажа на отм.+3.800



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

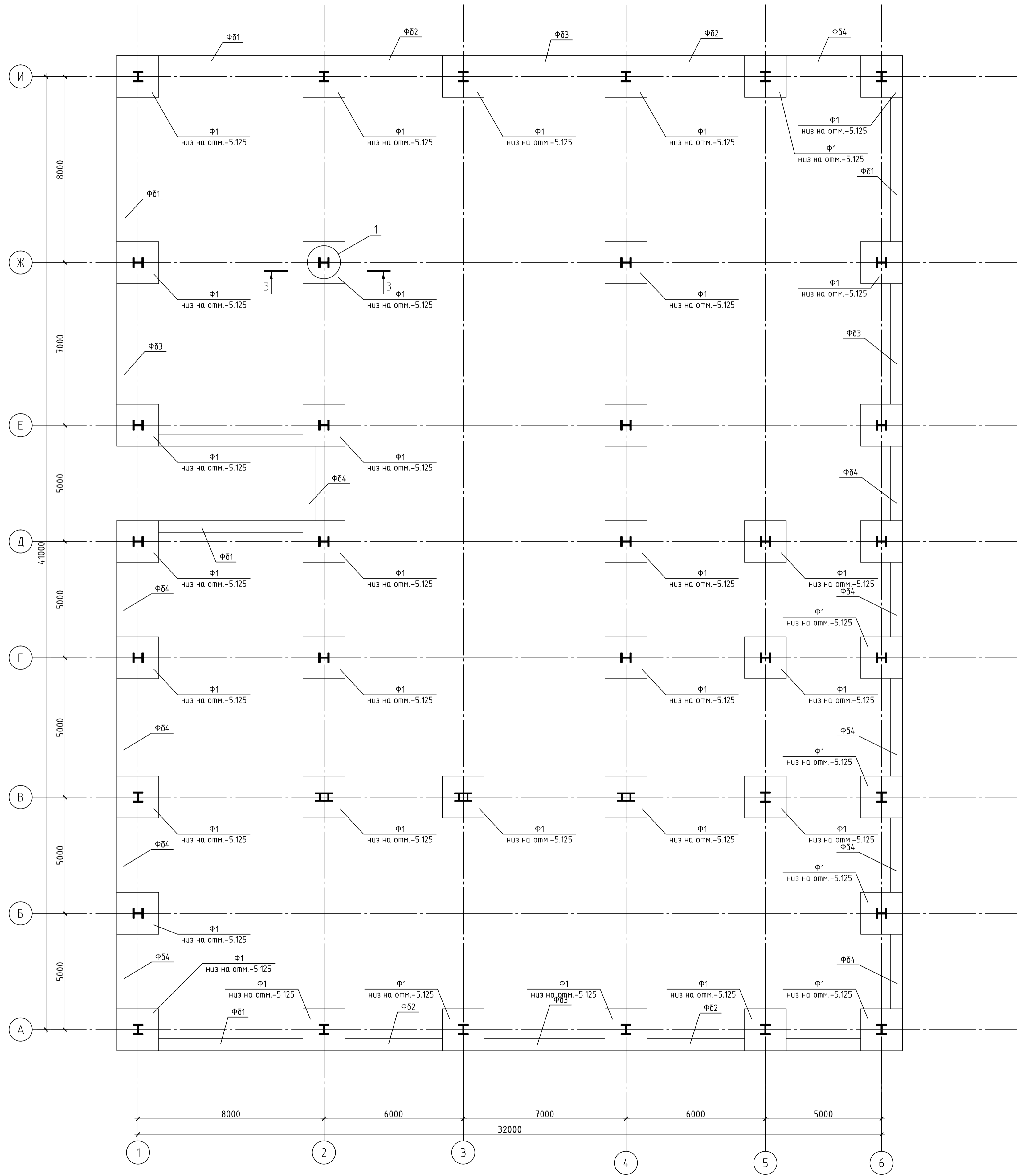
- ⑤ - номер помещения по экспликации
- 7.34 - площадь помещений

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ:

1. За относительную отметку 0.000 принят уровень пола 1-го этажа здания, что соответствует абсолютной отметке 171.71
2. Данный лист см. совместно с л.б.
3. Экспликацию помещений см. на л.5.

Должность	Фамилия	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017		
Заб. каф.	Ласкоб Н.Н.			Автономная площадь 1700 м2 в г. Пензе		
Архитектура	Абраштов В.С.			Конструкции металлические		
Конструкции	Абраштов В.С.			Стадия	Лист	Листов
Основ. и фунда.	Абраштов В.С.			ВКР	4	12
Техн. и орг.	Абраштов В.С.			План 1-ого этажа на отм.0.000		
Экспл. и вез. журн.	Абраштов В.С.			План 2-ого этажа на отм.+3.800		
Нормоконтроль	Абраштов В.С.			ПГУАС, каф. СК		
Выполнил	Паршин А.Ю.			гр. СТ-22М		

Схема расположения фундаментов и фундаментных балок



Экспликация помещений подвального этажа

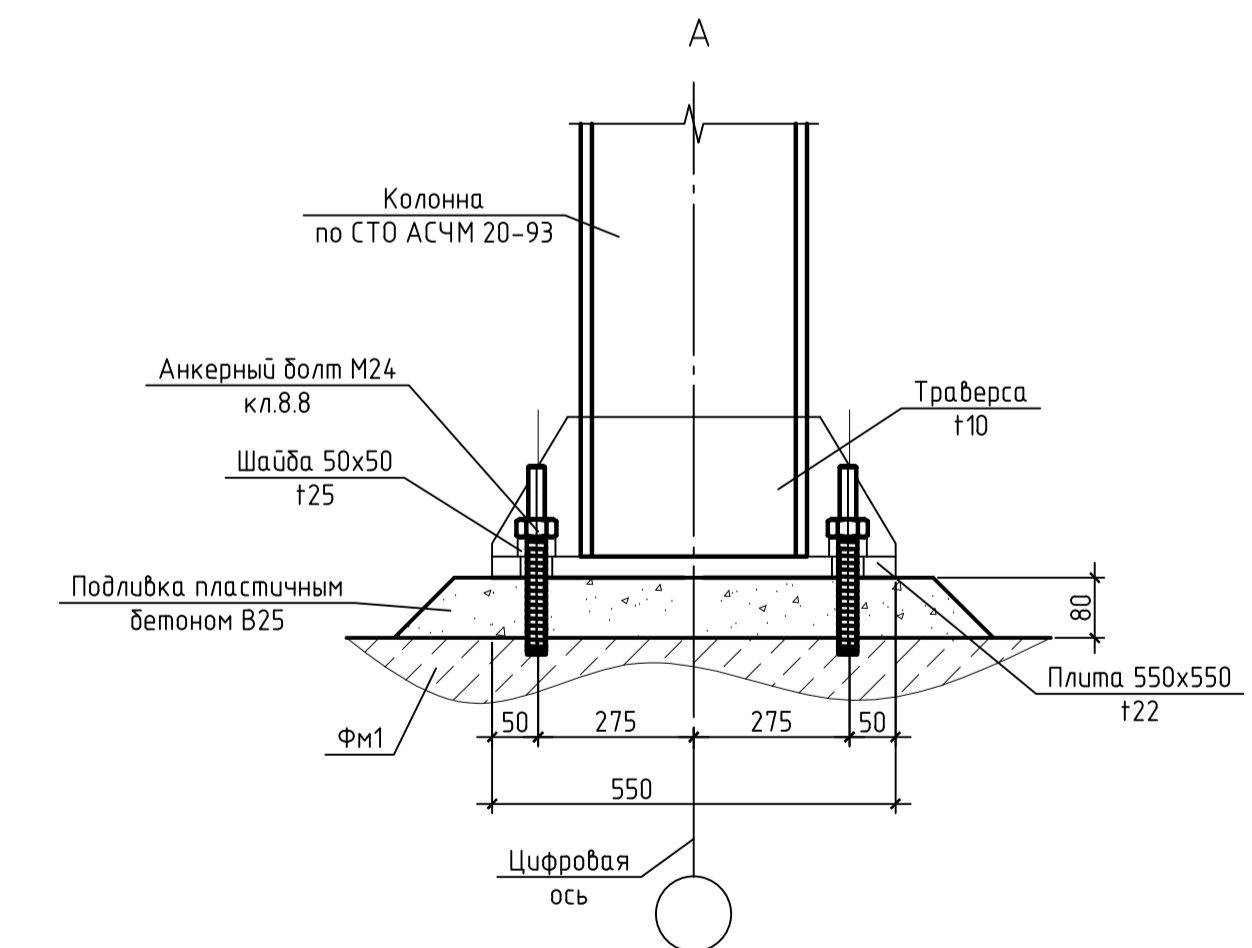
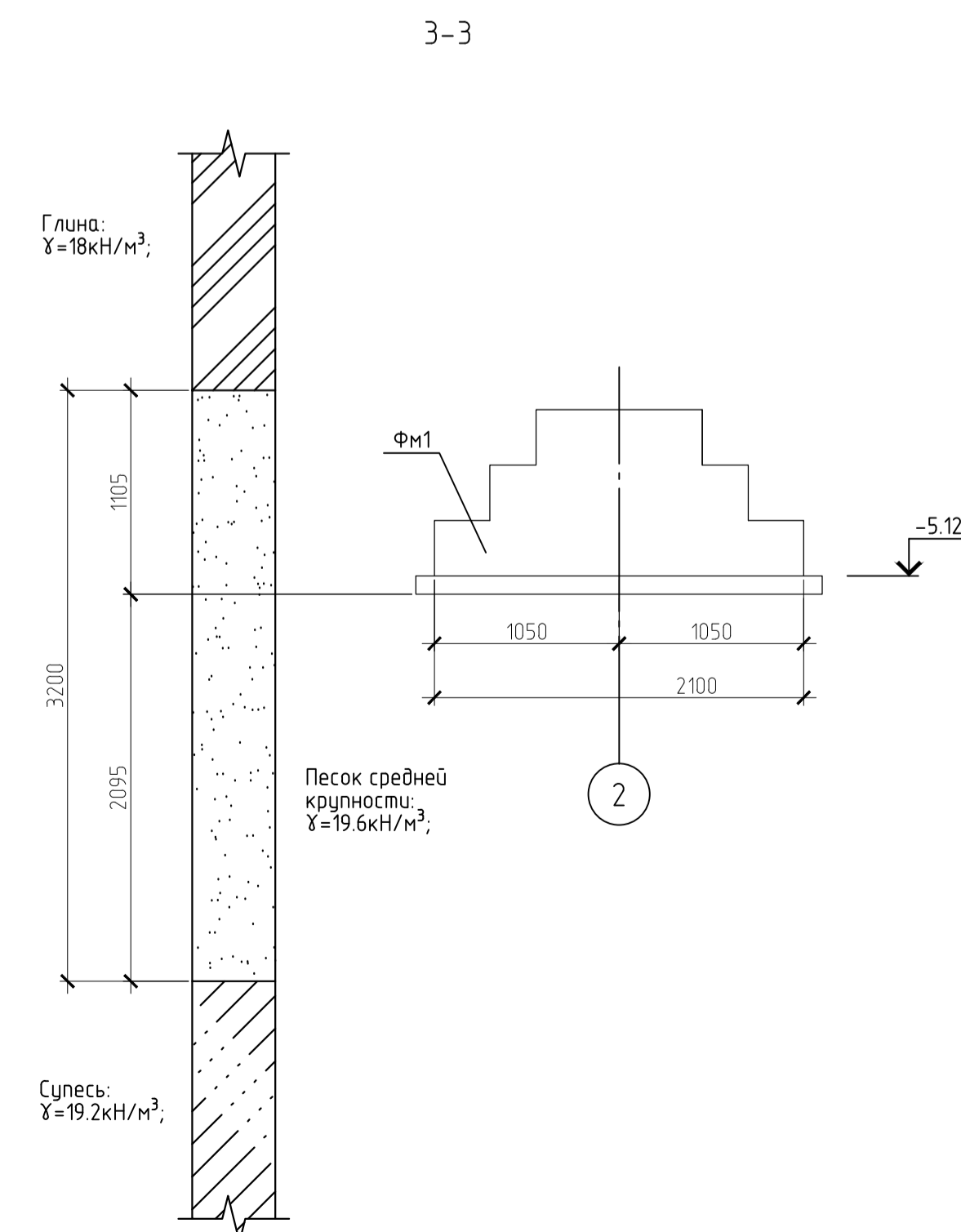
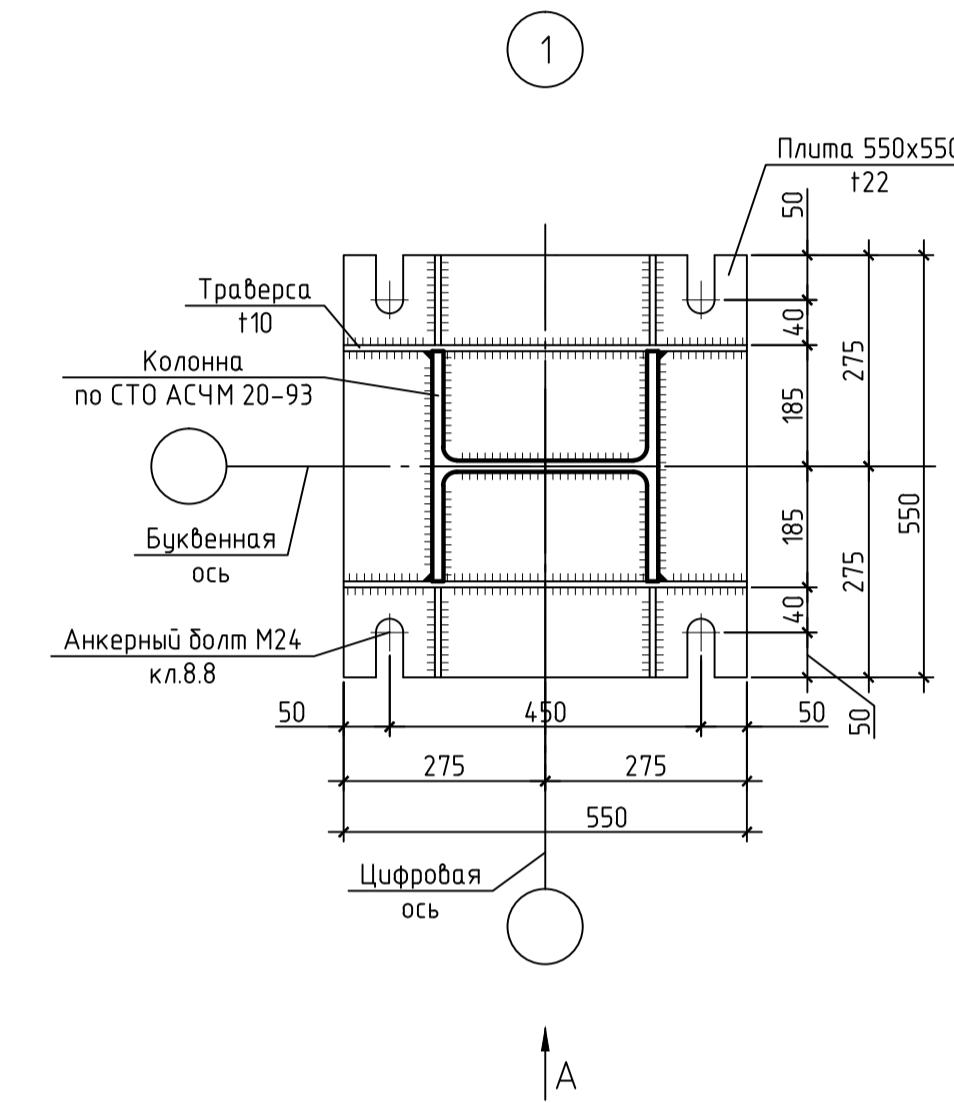
Номер помещения	Наименование	Площадь м <sup>2</sup>
1	Помещение стоянки	1235.64
2	Подсобное помещение	10.05
3	Компрессорная	5.92
4	Комната уборочного инвентаря	2.87
5	Насосная пожаротушения с КСК	19.51
6	Лестничная клетка	15.68
7	Тамбур	3.52

Экспликация помещений первого этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь м <sup>2</sup>
1	Входной тамбур	5.85
2	Шоу-рум	461.18
3	Переговорная	8.46
4	Касса	5.94
5	Прикассовый тамбур	1.67
6	Комната производства финансовых отчетов	1.82
7	Тамбур	2.98
8	Универсальная кабина	4.69
9	Сан. узел	3.21
10	Тамбур	3.63
11	Лестничная клетка	16.69
12	Комната мастера слесарного участка	10.35
13	Агрегатная	13.18
14	Кладовая материалов и запчастей	100.55
15	Загрузка склада	21.71
16	Кладовая ГСМ	12.84
17	Кладовая для хранения б/у запчастей	10.88
18	Электрощитовая	6.72
19	Венткамера Тепловой узел	30.74
20	Выдача а/м из сервиса	38.65
21	Мойка на 2 поста	77.55
22	Комната уборочного инвентаря	2.19
23	Тамбур	2.66
24	Лестничная клетка	14.94
25	Цех ТО и ТР	398.47
26	Тамбур	4.06
27	Лестничная клетка	16.57
28	Водоввод	9.39
29	Комната уборочного инвентаря	2.83

Экспликация помещений второго этажа

Номер помещения	Наименование	Площадь м <sup>2</sup>
1	Лестничная клетка	20.65
2	Антресоль	65.75
3	Кафе-бар	34.40
4	Оформление	10.08
5	Клиентская служба	10.08
6	Кабинет начальника ОП	10.08
7	Кабинет начальника СТО	10.08
8	Комната кладовщика	10.08
9	Корпоративный отдел Отдел логистики	12.56
10	Рекламный отдел Отдел маркетинга	12.26
11	Бухгалтерия	11.63
12	Серверная	3.49
13	Тамбур	7.67
14	Кабинет главного бухгалтера	8.67
15	Переговорная	12.33
16	Секретариат	8.70
17	Кабинет директора	17.83
18	Коридор	26.92
19	Комната охраны	6.35
20	Комната уборочного инвентаря	3.50
21	Санузел	3.68
22	Лестничная клетка	20.24
23	Подсобное помещение бара	9.47
24	Моечная посуды	7.35
25	Комната приема пищи	10.41
26	Сан. узел	2.68
27	Коридор	36.78
28	Комната отдыха	9.46
29	Учебный класс	12.71
30	Комната менеджеров	7.62
31	Гардероб мужской	19.50
32	Сан.узел мужской	3.06
33	Душевая мужская	4.25
34	Сан.узел женский	3.01
35	Душевая женская	1.66
36	Гардероб женский	6.06
37	Лестничная клетка	16.57



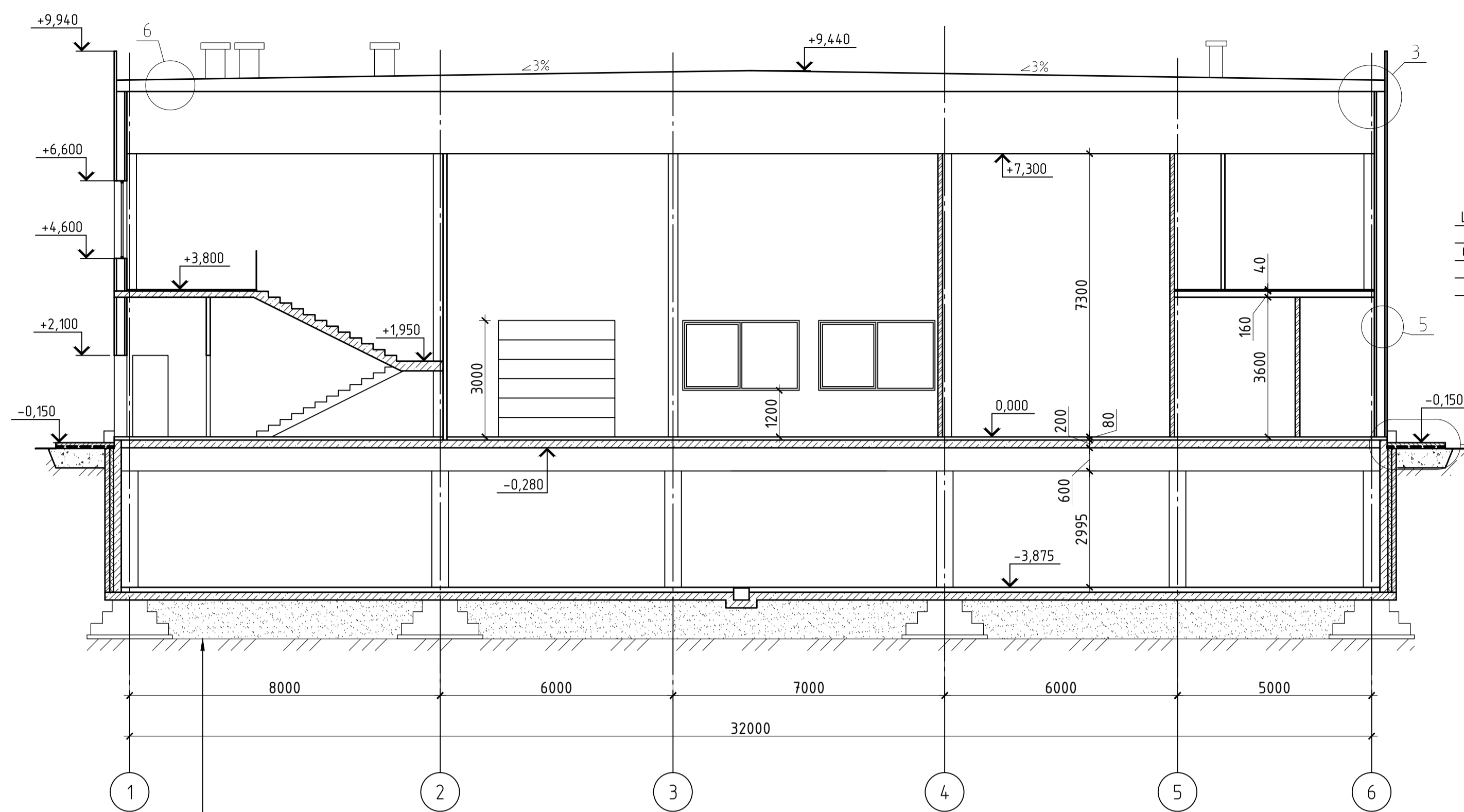
ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ:

- За относительную отметку 0.000 принят уровень пола 1-го этажа здания, что соответствует абсолютной отметке 171.71.
- Анкерные болты нормальной толщины М24 по ГОСТ 24-379.1-80.
- Фундамент из бетона классом В25.

Должность	Фамилия	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017		
Заб. каф.	Ласьков Н.Н.					
Архитектура	Абраштов В.С.					
Конструкции	Абраштов В.С.					
Основ. и фунда.	Абраштов В.С.			Автосалон площадью 1700 м <sup>2</sup> в г. Пензе		
Техн. и орг.	Абраштов В.С.					
Экономика	Абраштов В.С.			Конструкции металлические		
Жизн. и безжизн.	Абраштов В.С.					
Нормоконтроль	Абраштов В.С.			Схема расположения фундаментов и фундаментных балок, Узел 1, Разрез 3-3		
Выполнил	Паршин А.Ю.					
				Страницы	Лист	Листов
				ВКР	5	12
				ПГУАС, каф. СК гр. СТ-22М		



Разрез 1-1



Цементно-бетонное покрытие с покраской (50мм)  
 Стяжка из армированного бетона (40мм)  
 Стяжка из керамзитобетона ( $\gamma \leq 1200 \text{ кг/м}^3$ ) (40мм)  
 Два слоя гидроизоляции  
 Бетонная подготовка (200мм)  
 Песчанная подушка (770мм)  
 Утрамбованный в грунт щебень

Цементно-бетонное покрытие с покраской (50мм)  
 Стяжка из армированного бетона (40мм)  
 Стяжка из керамзитобетона ( $\gamma \leq 1200 \text{ кг/м}^3$ ) (40мм)  
 Два слоя гидроизоляции  
 Бетонная подготовка (200мм)

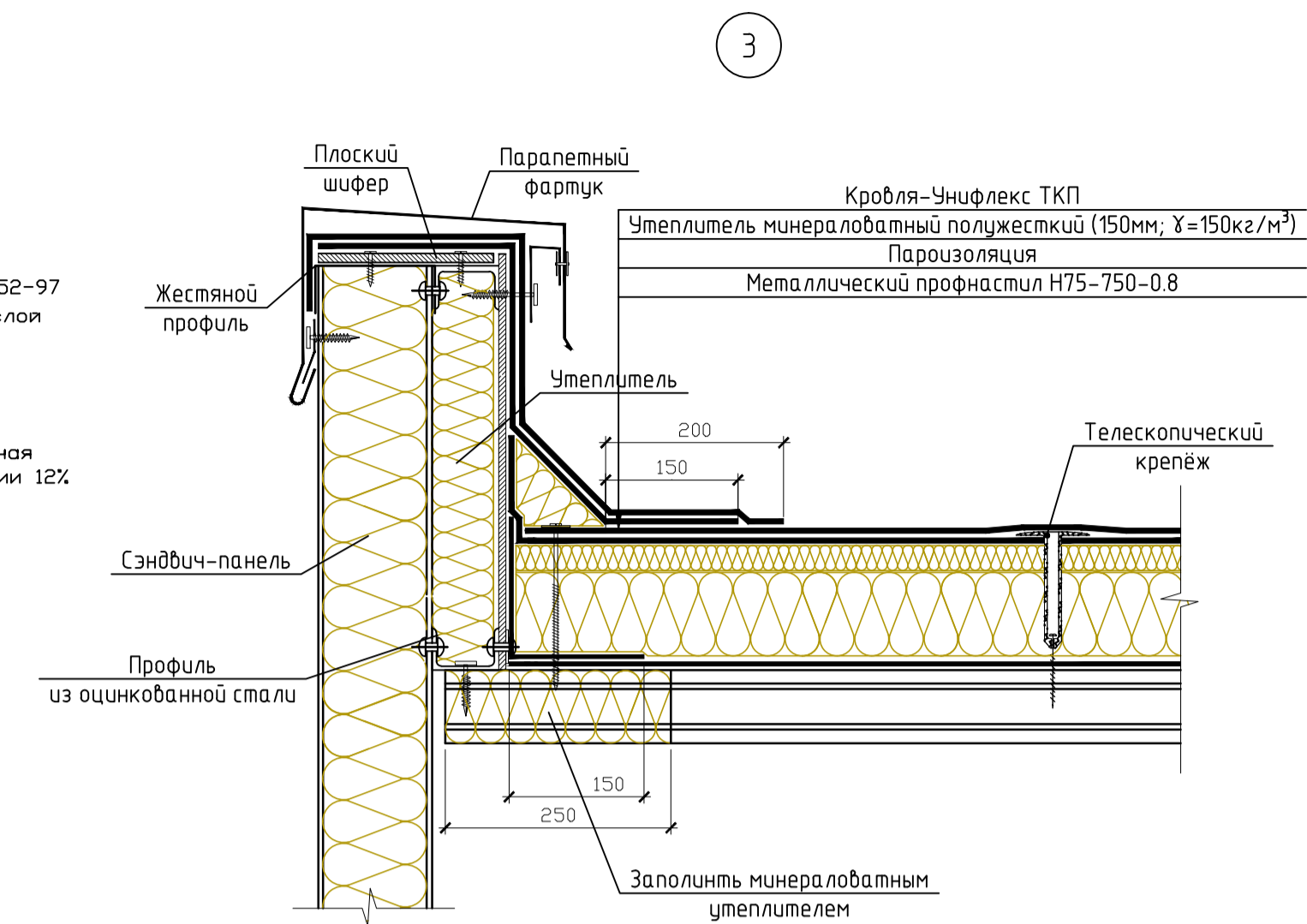
Металлокассеты -10мм  
 Пеноплекс (50мм)-ТУ 2291-036-0020352-97  
 Гидроизоляция-изолласт ЭПП-4 -1слой  
 Кирпичи -250мм

Отсыпка асфальтобетон  
 Песчано-гравийная смесь, закрепленная  
 портландцементом М400 в соотношении 12%  
 Грант основания с утрамбованным  
 и пропитанным битумом щебень,  
 крупность 40-60мм

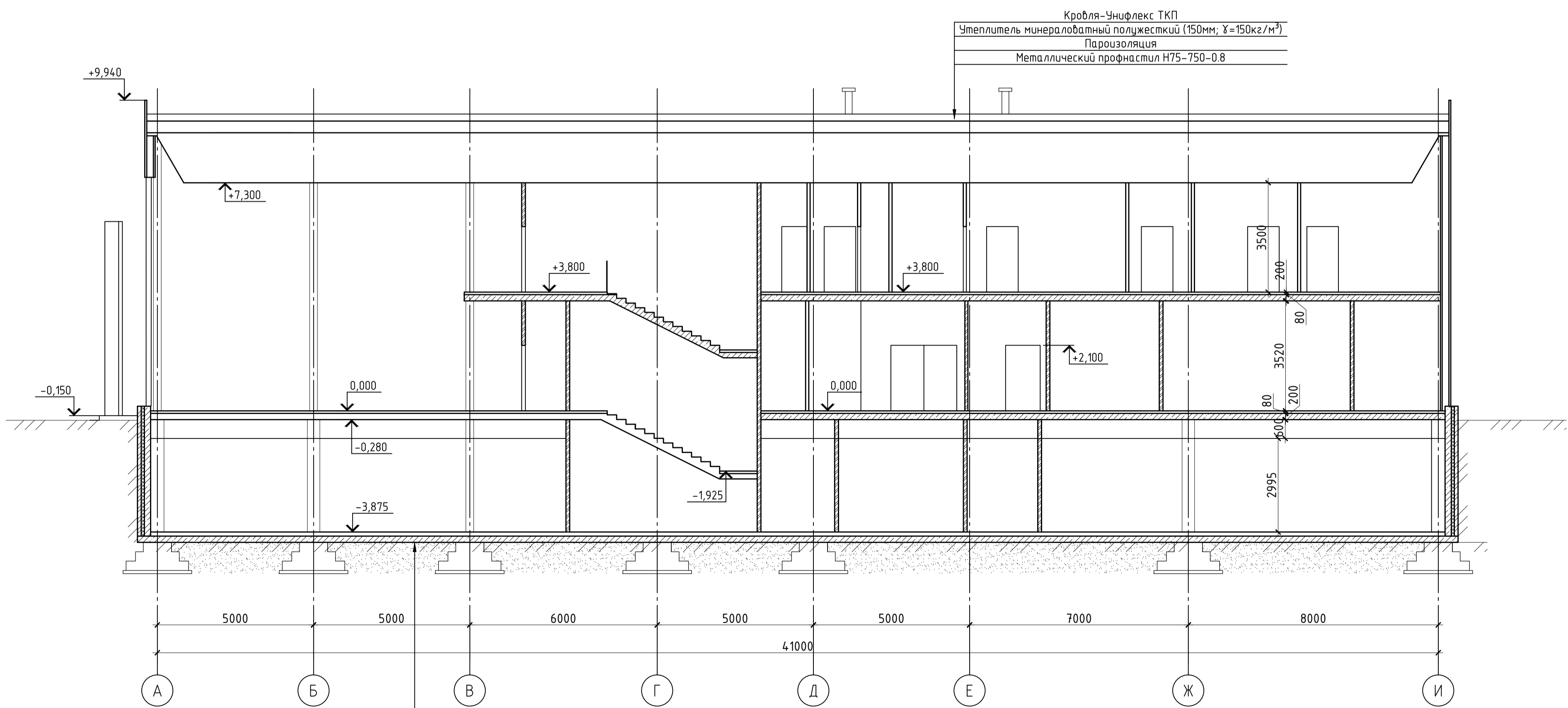
Пеноплекс (80мм)-ТУ 2291-036-0020352-97  
 см. прим. 1  
 Песчано-гравийная смесь, закрепленная  
 портландцементом М400 в соотношении 12%

Колонна

Горизонтальная гидроизоляция- цп-р-р 1:2  
 20-30мм

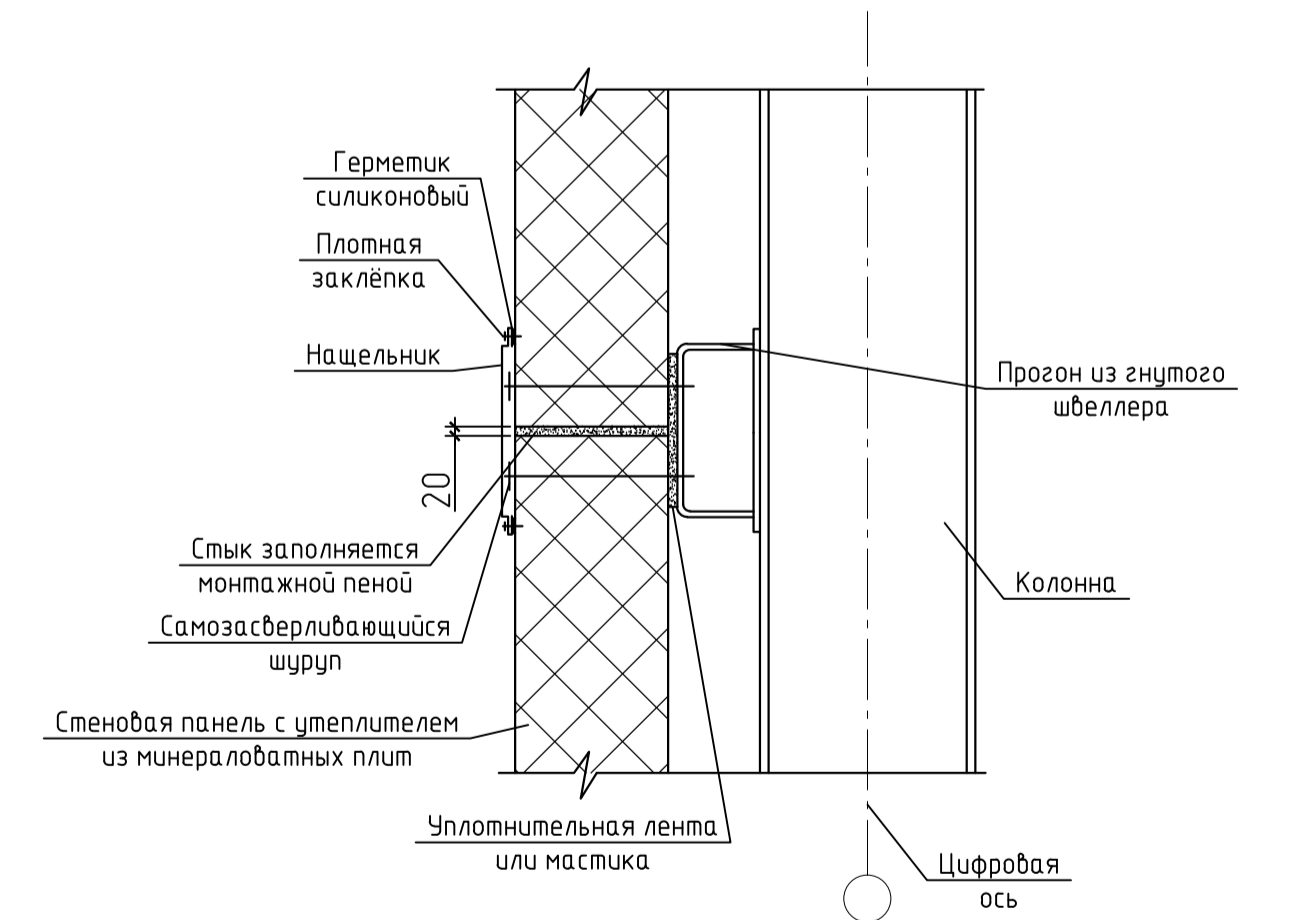
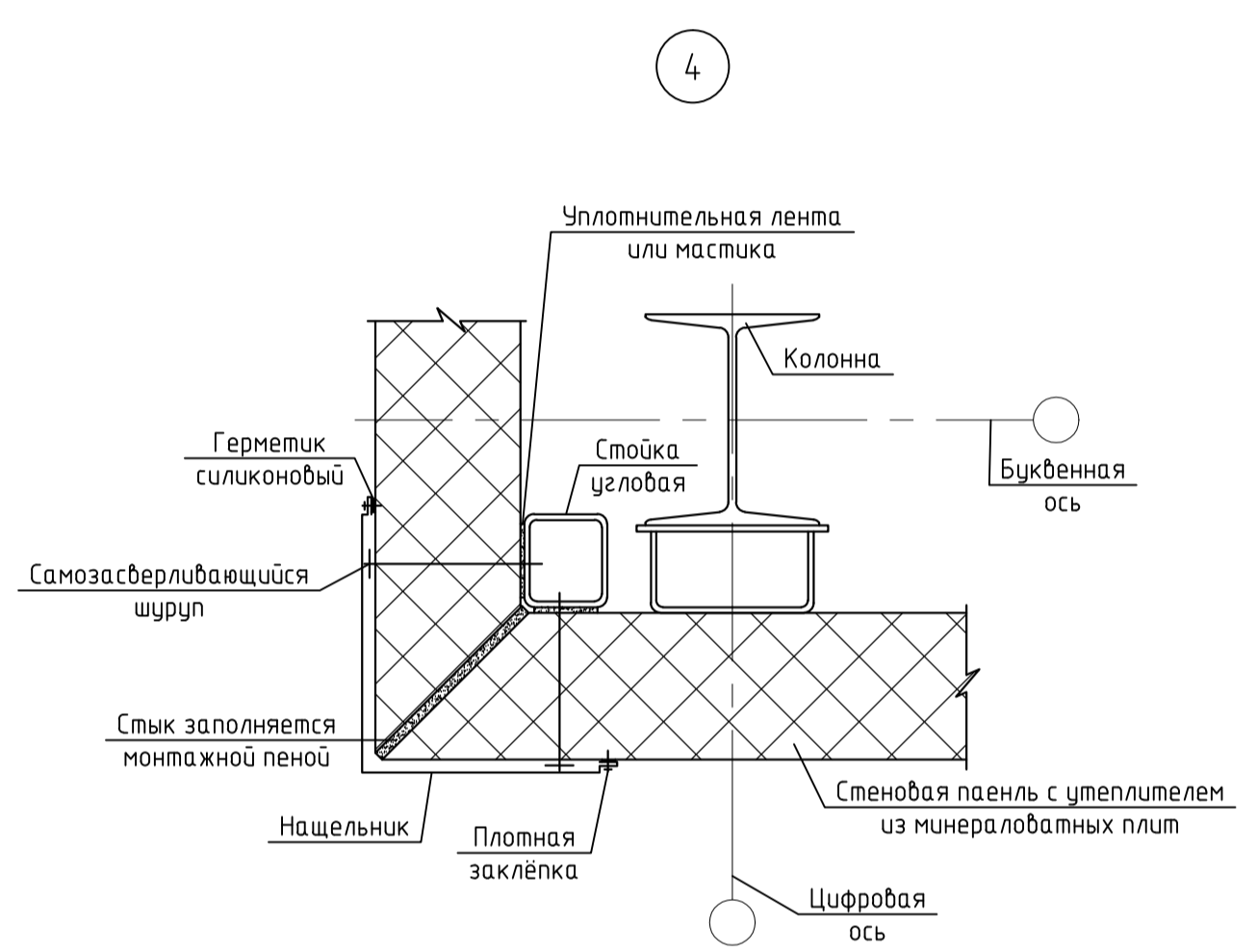


Разрез 2-2



Цементно-бетонное покрытие с покраской (50мм)  
 Стяжка из армированного бетона (40мм)  
 Стяжка из керамзитобетона ( $\gamma \leq 1200 \text{ кг/м}^3$ ) (40мм)  
 Два слоя гидроизоляции  
 Бетонная подготовка (200мм)  
 Песчанная подушка (770мм)  
 Утрамбованный в грунт щебень

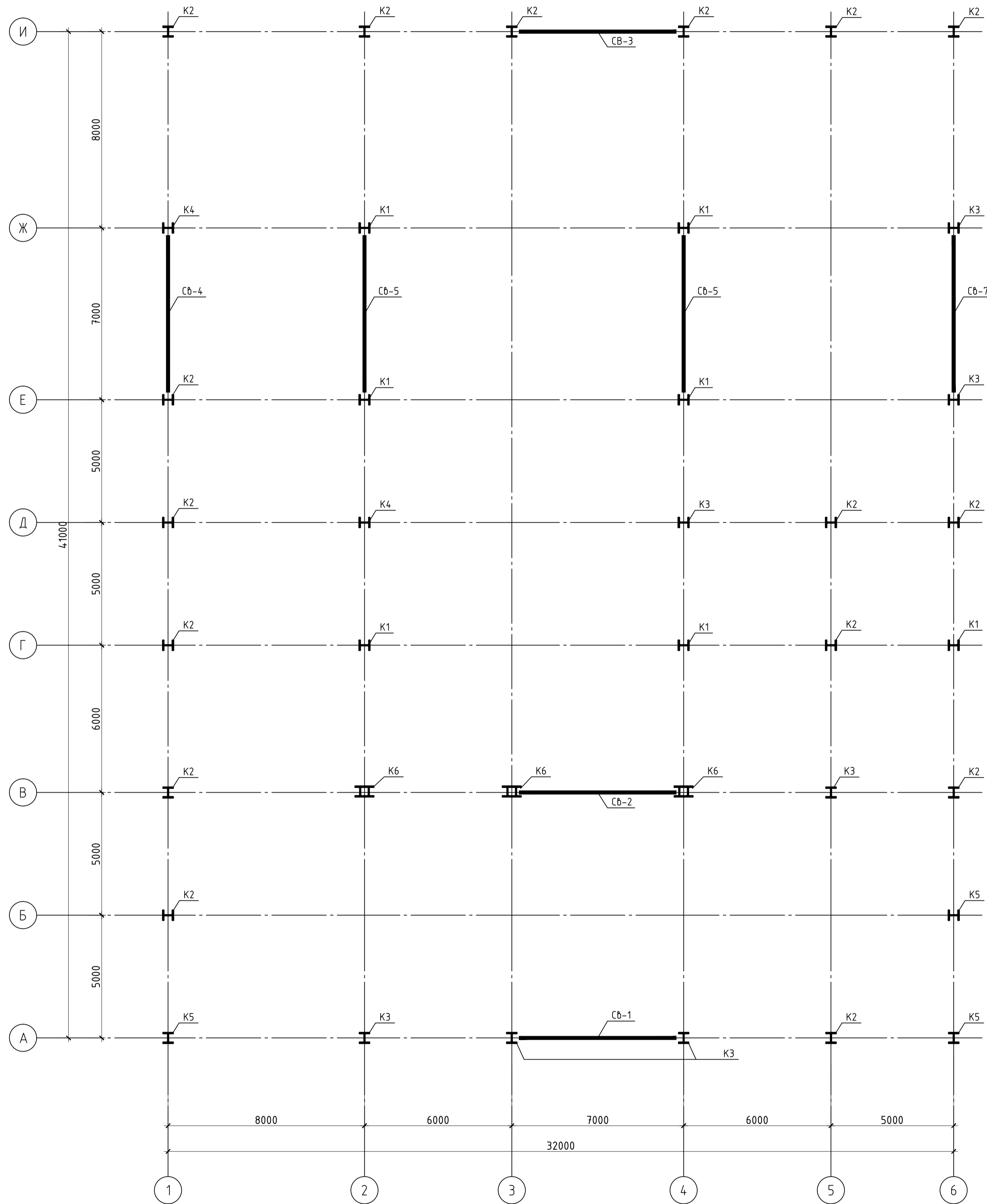
Кровля-Унифлекс ТКП  
 Утеплитель минераловатный полужесткий (150мм, \(\gamma = 150 \text{ кг/м}^3\))  
 Пароизоляция  
 Металлический профнастил Н75-750-0.8



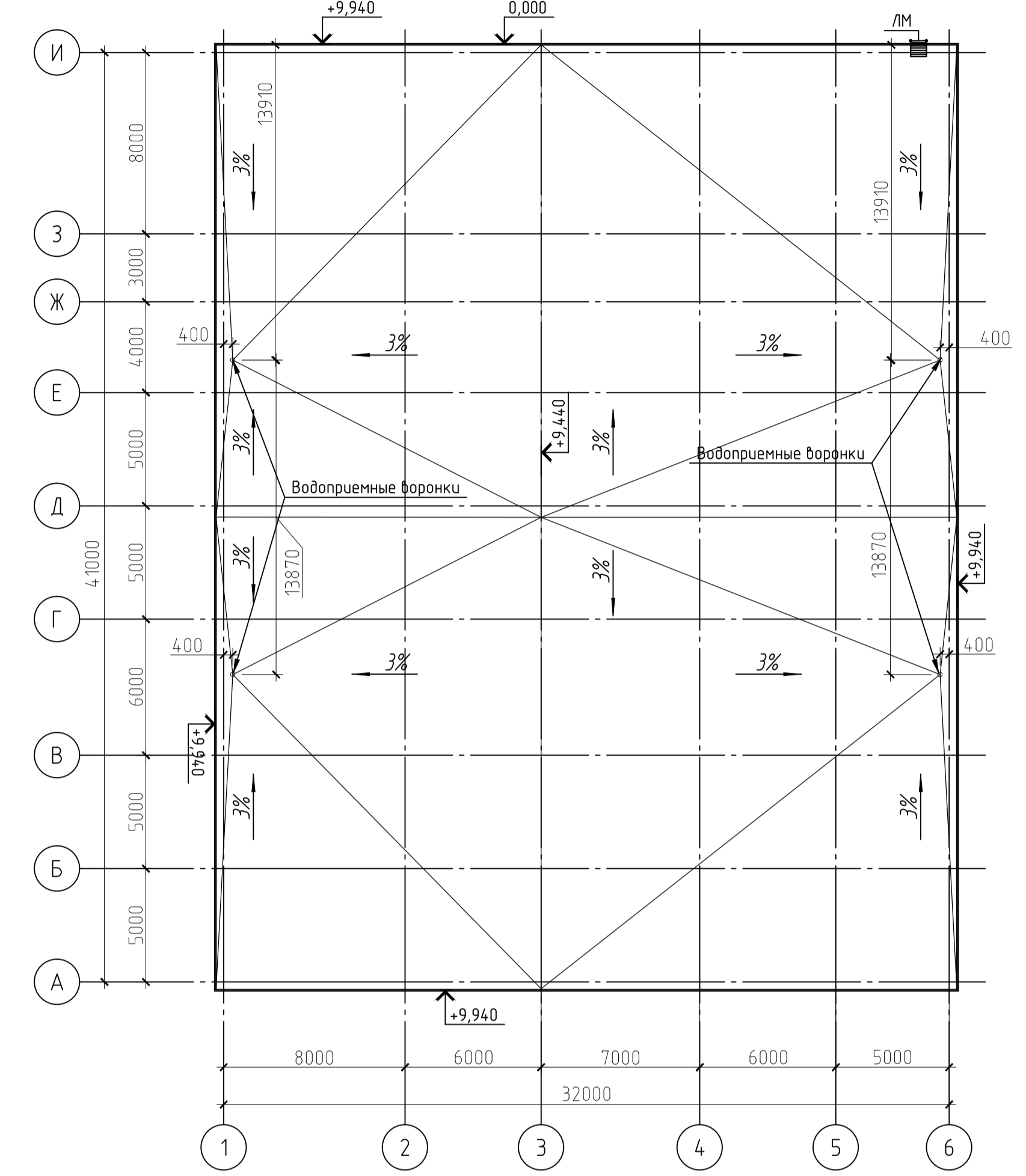
- ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ:
- За относительную отметку 0.000 принят уровень пола 1-го этажа здания, что соответствует абсолютной отметке 171.71.
  - Данный л. см. совместно с л.3, л.4, л.7.
  - По периметру здания на ширину 1500мм, под подстилающим слоем выполнить утепление из пеноплекса толщиной 80мм.

Должность	Фамилия	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017
Заб. каф.	Ласкоб Н.Н.			
Архитектура	Абраштов В.С.			
Конструкции	Абраштов В.С.			
Основ. и фунда.	Абраштов В.С.			Автосалон площадь 1700 м2 в г. Пензе
Техн. и орг.	Абраштов В.С.			Конструкции металлические
Экономика	Абраштов В.С.			
Жизн. и безжизн.	Абраштов В.С.			ВКР
Нормоконтроль	Абраштов В.С.			Лист
Выполнил	Паршин А.Ю.			6
				Листов
				12
				ПГУАС, каф. СК
				гр. СТ-22М

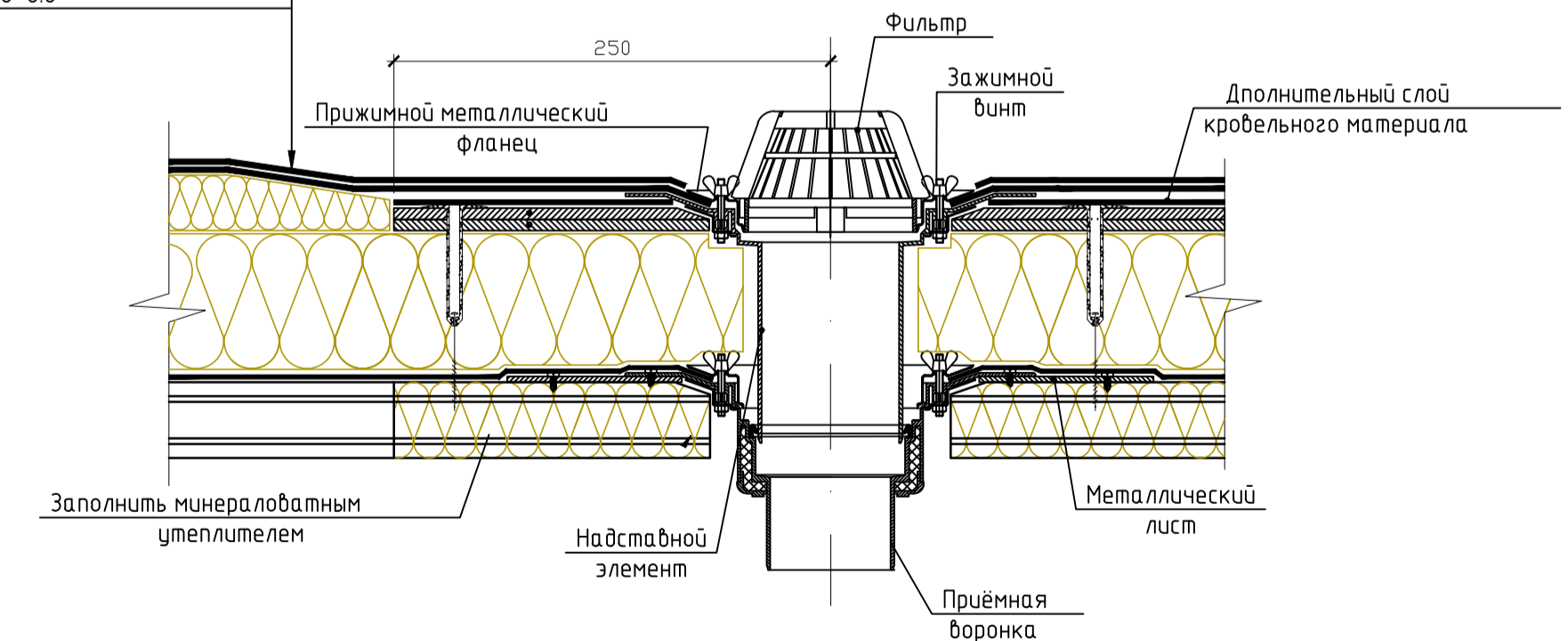
Схема расположения колонн на отм. ±0,000



План кровли



Кровля-Унифлекс ТКП  
 Утеплитель минераловатный полужесткий (150мм;  $\gamma=150\text{кг/м}^3$ )  
 Пароизоляция  
 Металлический профнастил Н75-750-08



- ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ:
- За относительную отметку 0.000 принят уровень пола 1-го этажа здания, что соответствует абсолютной отметке 171.71.
  - Данный л. см. совместно с л.6.

Должность	Фамилия	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017
Заб. каф.	Ласков Н.Н.			
Архитектура	Абраштов В.С.			
Конструкции	Абраштов В.С.			
Основ. и фунда.	Абраштов В.С.			Автозалон площадь 1700 м2 в г. Пензе
Техн. и орг.	Абраштов В.С.			
Экономика	Абраштов В.С.			Конструкции металлические
Жизн. и безжизн.	Абраштов В.С.			
Нормоконтроль	Абраштов В.С.			Схема расположения колонн на отм. -3,800
Выполнил	Паршин А.Ю.			
				Схема расположения колонн на отм. 0.000
				ПГУАС, каф. СК гр. СТ-22М

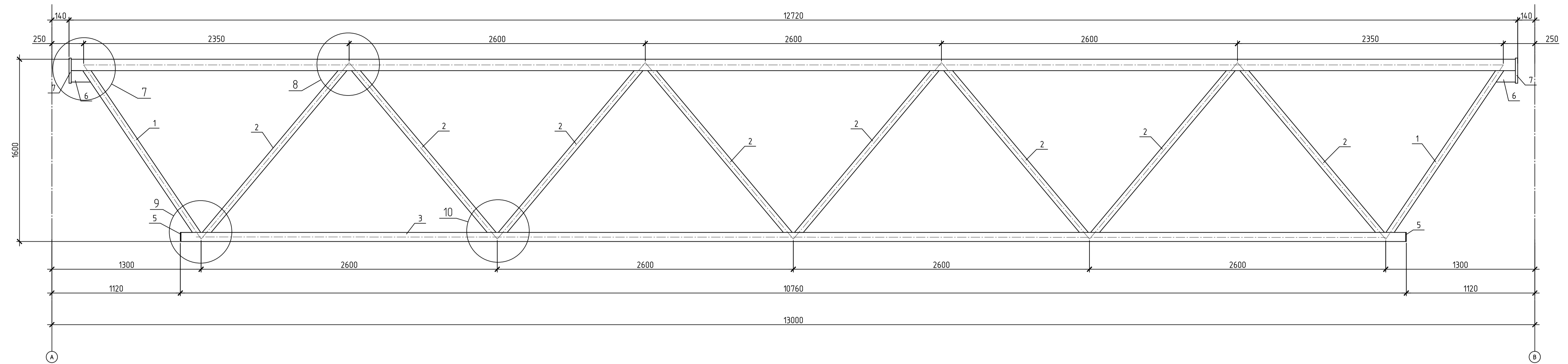
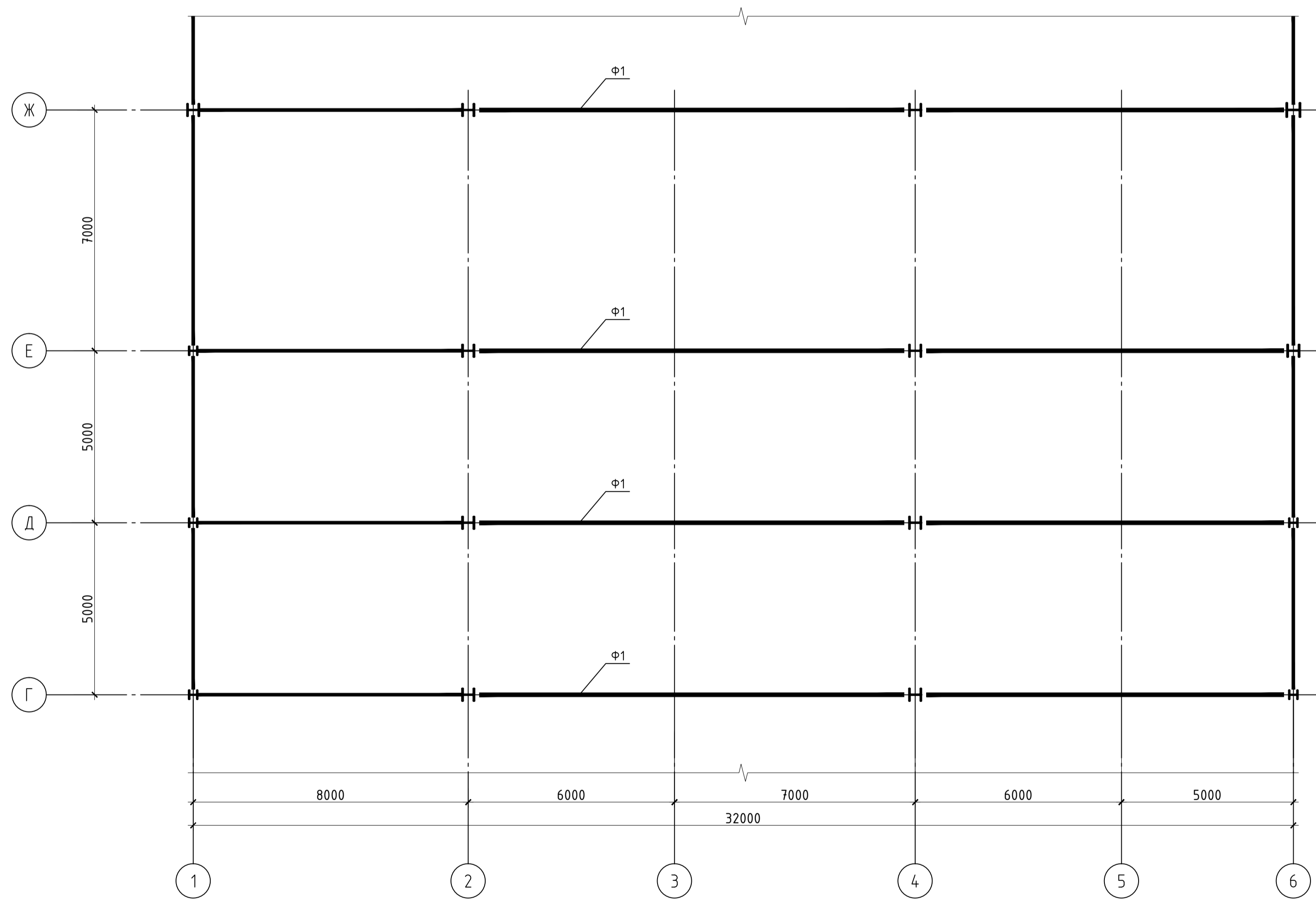


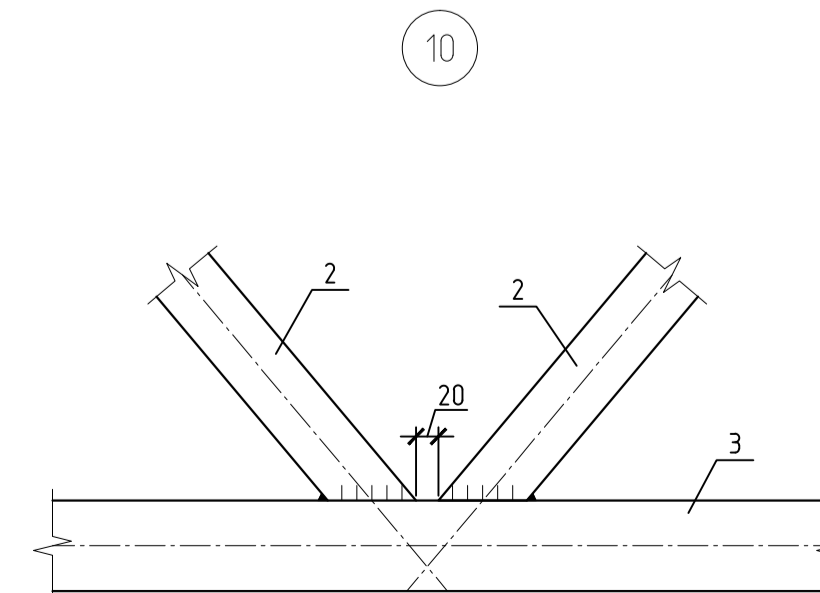
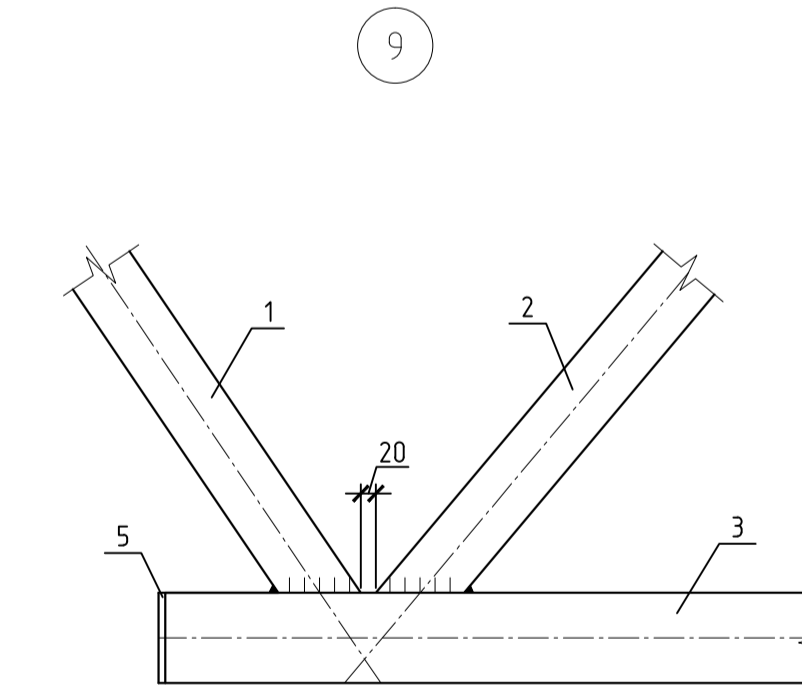
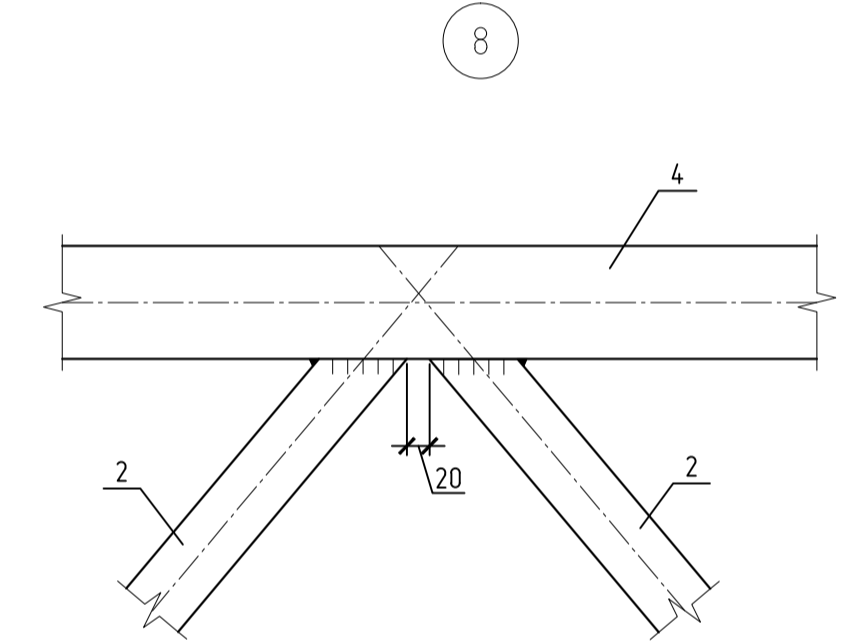
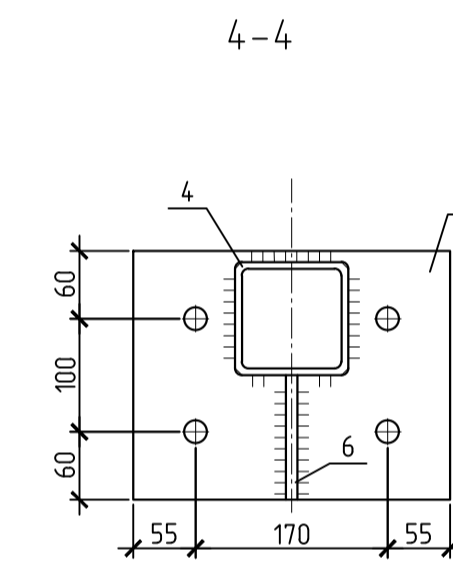
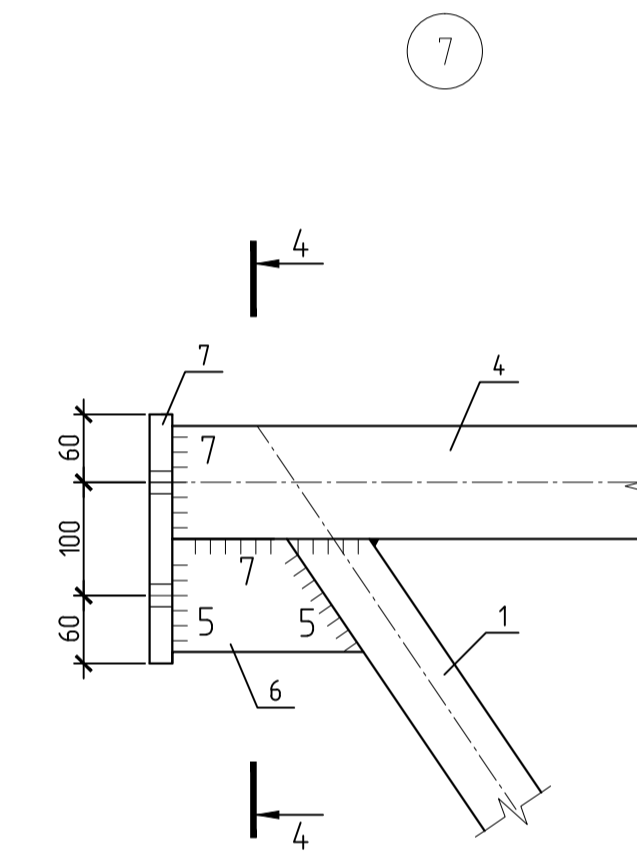
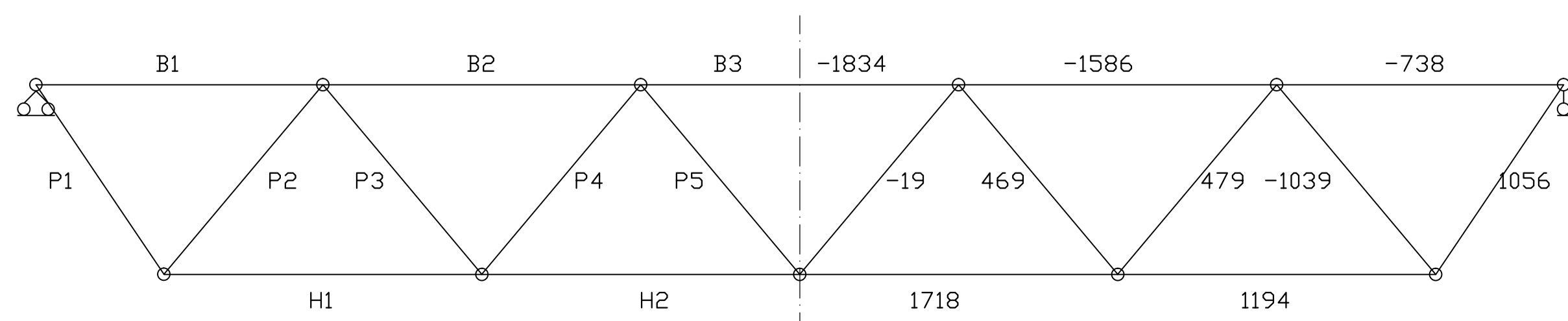
Схема расположения ферм Ф-1 в осях Г-Ж/1-6



Расчетная схема фермы Ф-1

Обозначения стержней

Усилия, гН



Спецификация элементов на ферму Ф-1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
		Ф-1		470.6	
1	ГОСТ 30245-2003	с60x4; L=1720	2	118	23.6
2	ГОСТ 30245-2003	с60x4; L=1850	8	12.7	101.6
3	ГОСТ 30245-2003	с80x4; L=10750	1	100.3	100.3
4	ГОСТ 30245-2003	с100x6; L=12680	1	218.4	218.4
5	ГОСТ 19903-74*	-80x4; L=80	2	0.4	0.8
6	ГОСТ 19903-74*	-100x8; L=170	2	1.1	2.2
7	ГОСТ 19903-74*	-220x10; L=280	2	9.7	19.4

Примечание:  
 1. Квадратная труба принята по ГОСТ 8639-82. Трубы стальные квадратные.  
 2. Плотность стали принята равной 7,85 г/см<sup>3</sup>.  
 3. Сталь прямая по ГОСТ 27772-88 "Прокат для строительных стальных конструкций". Марка стали С255. Расчетное сопротивление стали растяжению, сжатию, изгибу по пределу текучести R<sub>y</sub>=240 МПа.  
 4. Все отверстия  $\phi 27$ , кроме оговоренных.  
 5. Все сварные швы с катетом шва k<sub>f</sub>=5 мм, кроме оговоренных.

Должность	Фамилия	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017	Автозал площадь 1700 м <sup>2</sup> в г. Пензе		
Заб. каф.	Ласков Н.Н.				Конструкции металлические	Стая	Лист
Архитектура	Абраштов В.С.			ВКР		8	12
Конструкции	Абраштов В.С.			Ф-1; Схема расположения ферм Ф-1 Узлы 7, 8, 9, 10 Расчётная схема фермы Ф-1	ПГУАС, каф. СК гр. СТ-22М		
Основ. и фундам.	Абраштов В.С.						
Техн. и орг.	Абраштов В.С.						
Экономика	Абраштов В.С.						
Эксп. и без журн.	Абраштов В.С.						
Нормоконтроль	Абраштов В.С.						
Выполнил	Паршин А.Ю.						

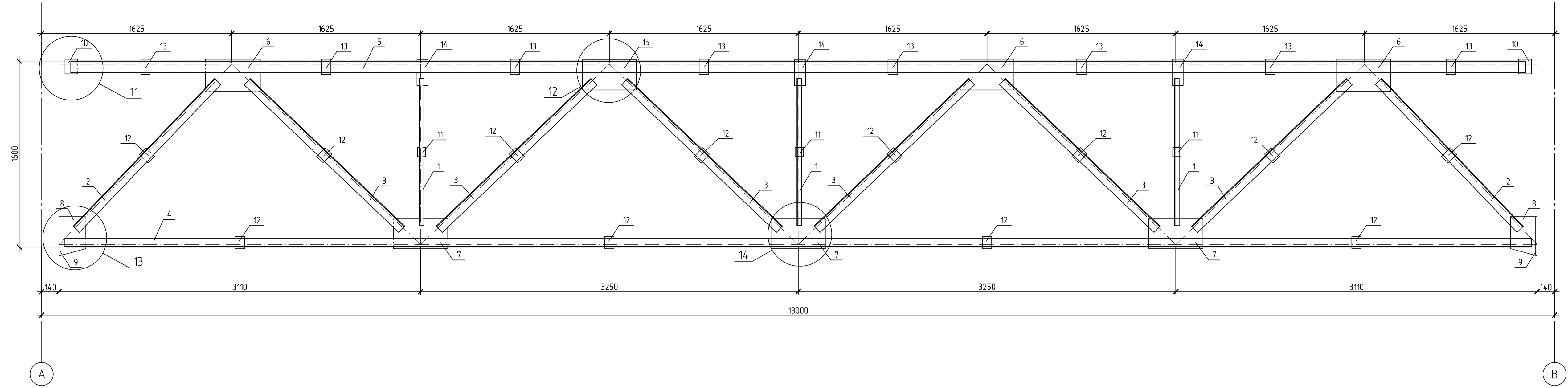
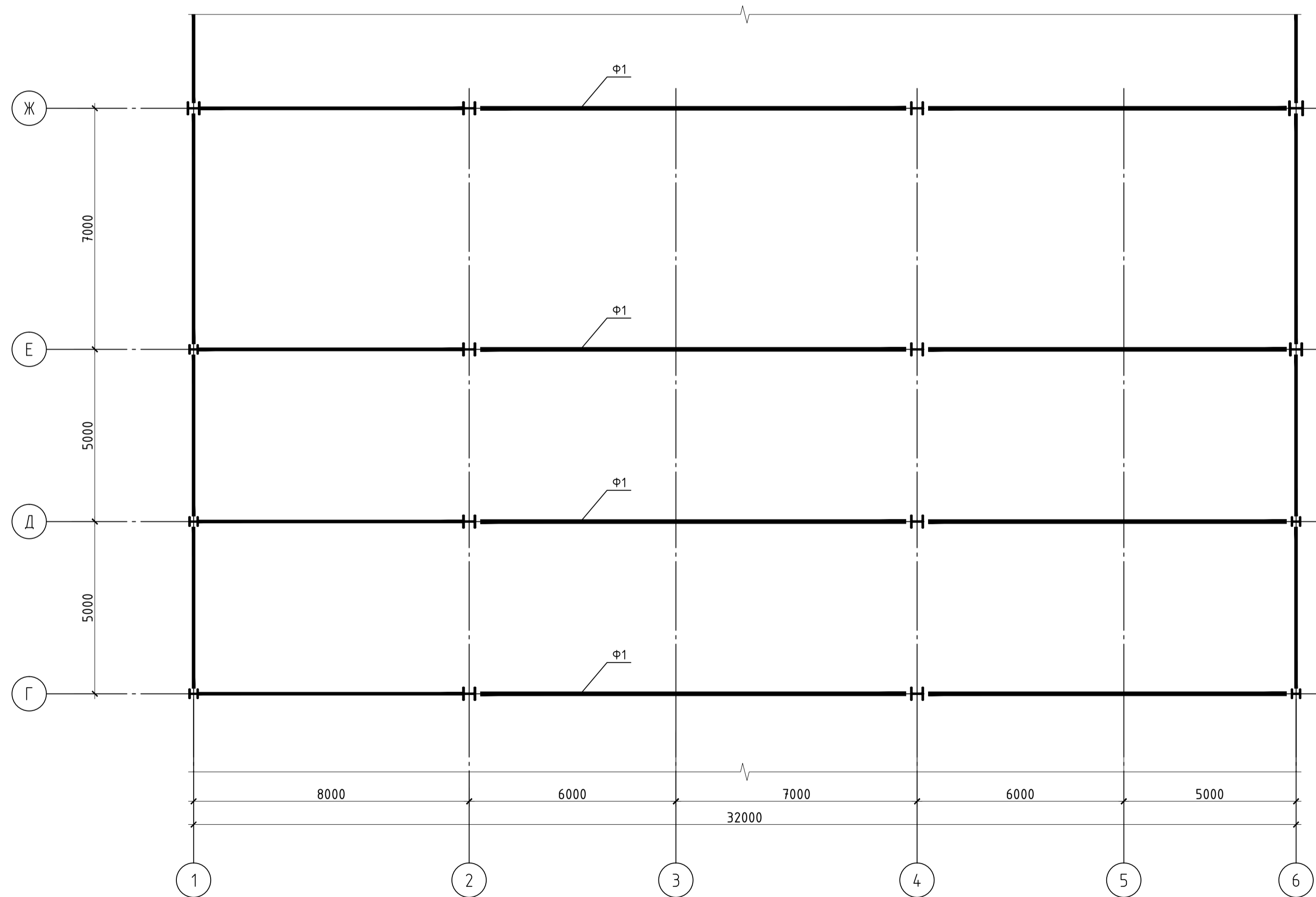


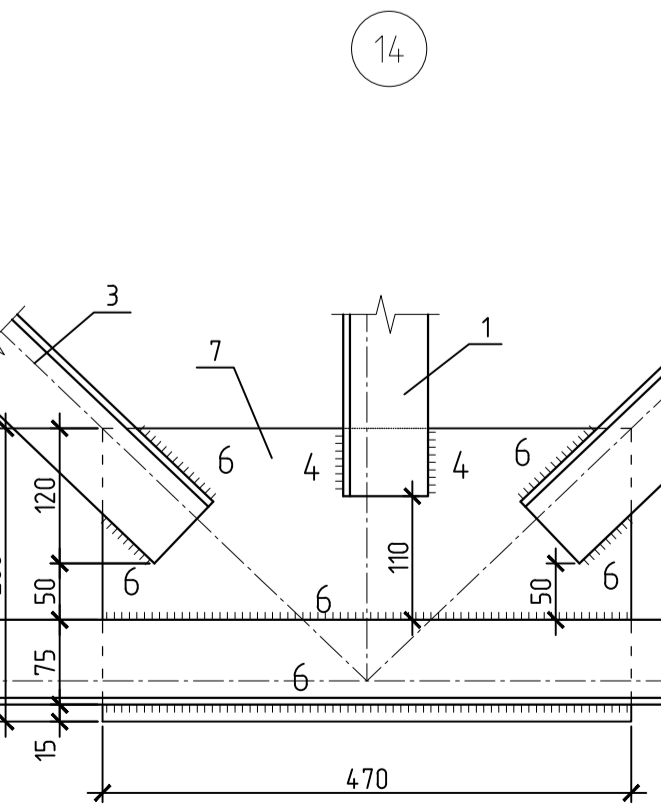
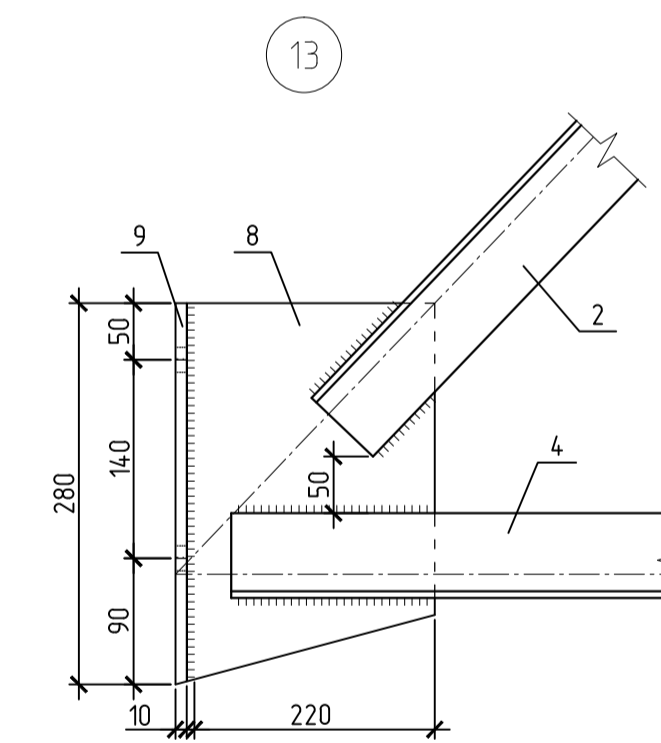
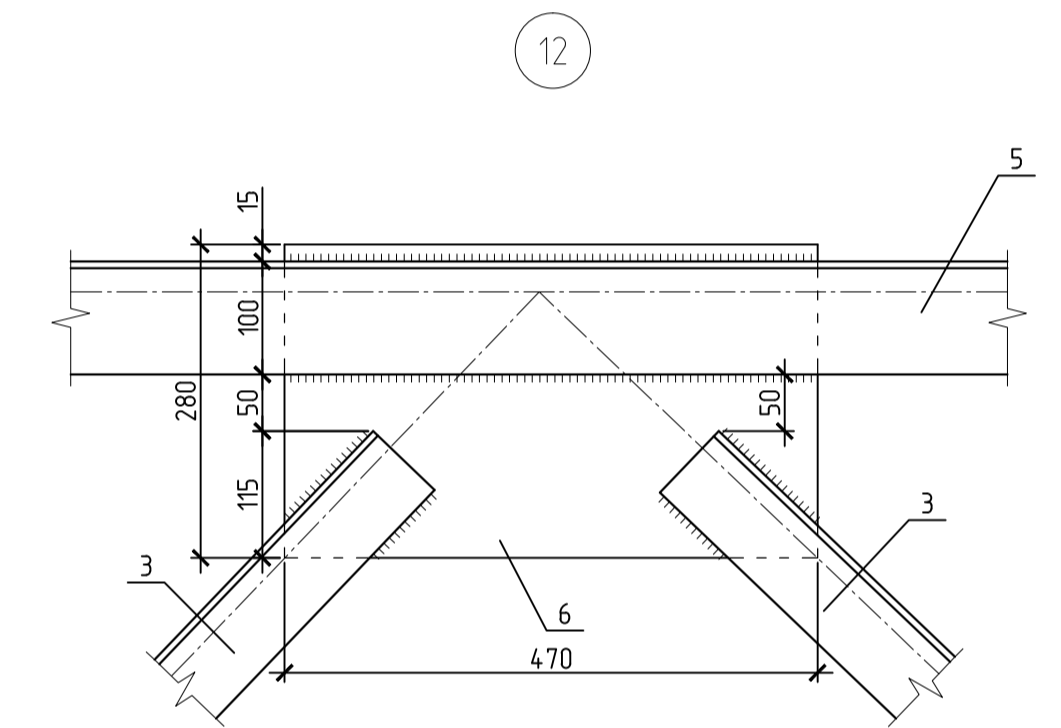
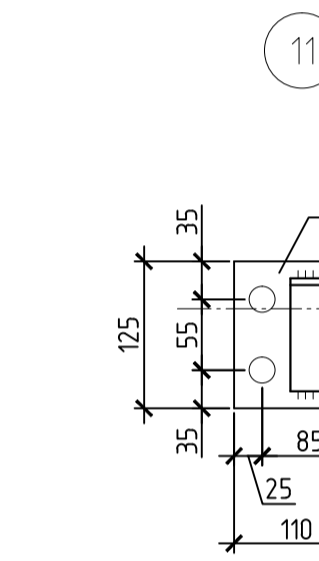
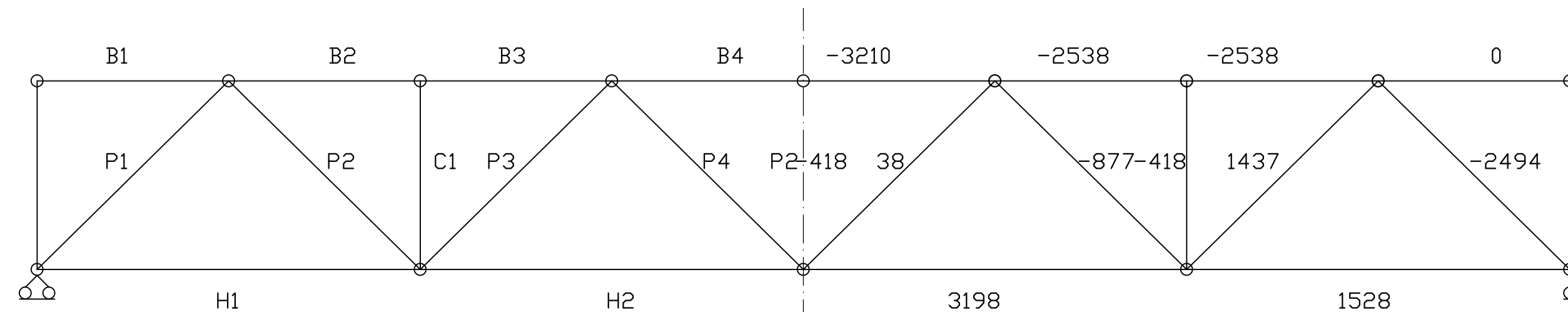
Схема расположения ферм Ф-1 в осях Г-Ж/1-6



Расчетная схема фермы Ф-1

Обозначения стержней

Усилия, гН



Спецификация элементов на ферму Ф-1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
		Ф-1		8019	
1	ГОСТ 8509-93	L40x4; L=1265	6	8.7	52.2
2	ГОСТ 8509-93	L75x6; L=1760	4	12.1	48.4
3	ГОСТ 8509-93	L75x6; L=1840	12	12.7	152.4
4	ГОСТ 8509-93	L75x6; L=12620	2	87	174
5	ГОСТ 8509-93	L100x6; L=11520	2	126	252
6	ГОСТ 27772-88	-280x8; L=470	4	8.3	33.2
7	ГОСТ 27772-88	-260x8; L=470	3	8.2	24.6
8	ГОСТ 27772-88	-220x8; L=280	2	3.9	7.8
9	ГОСТ 27772-88	-280x10; L=280	2	6.3	12.6
10	ГОСТ 27772-88	-110x8; L=125	2	0.9	1.8
11	ГОСТ 27772-88	-70x8; L=80	3	0.7	2.1
12	ГОСТ 27772-88	-80x8; L=105	12	0.8	9.6
13	ГОСТ 27772-88	-80x8; L=130	8	0.8	6.4
14	ГОСТ 27772-88	-70x8; L=220	3	1.5	4.5

Примечание:  
 1. Квадратная труба принята по ГОСТ 8639-82. Трубы стальные квадратные.  
 2. Плотность стали принята равной 7,85 г/см<sup>3</sup>.  
 3. Сталь прямая по ГОСТ 27772-88 "Прокат для строительных стальных конструкций". Марка стали С255. Расчетное сопротивление стали растяжению, сжатию, изгибу по пределу текучести R<sub>y</sub>=240 МПа.  
 4. Все отверстия  $\Phi$ 23, кроме оговоренных.  
 5. Все сварные швы с катетом шва k<sub>f</sub>=6 мм, кроме оговоренных.

Должность	Фамилия	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017			
Заб. каф.	Ласьков Н.Н.						
Архитектура	Абраштов В.С.						
Конструкции	Абраштов В.С.						
Основ. и фундам.	Абраштов В.С.			Автомаксон площадь 1700 м <sup>2</sup> в г. Пензе			
Техн. и орг.	Абраштов В.С.			Конструкции неметаллические			
Экономика	Абраштов В.С.				Стация	Лист	Листов
Эксп. и вез. журн.	Абраштов В.С.			ВКР	9	12	
Нормоконтроль	Абраштов В.С.			Ф-1; Схема расположения ферм Ф-1	ПГУАС, каф. СК		
Выполнил	Паршин А.Ю.			Узлы 11, 12, 13, 14 Расчётная схема фермы Ф-1			

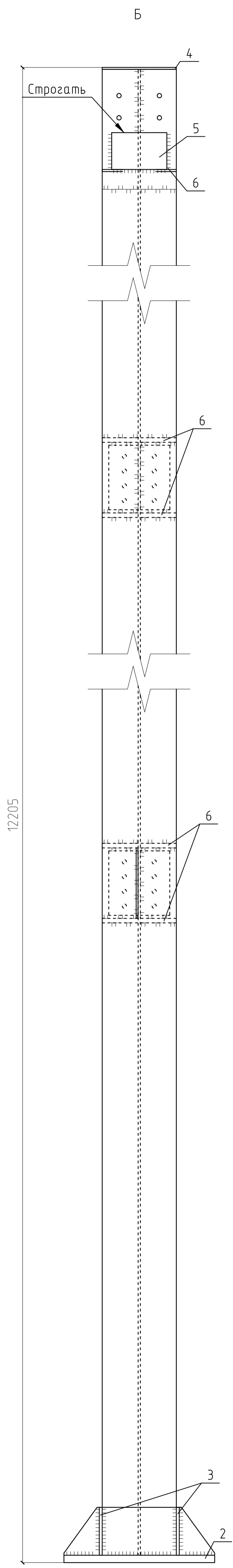
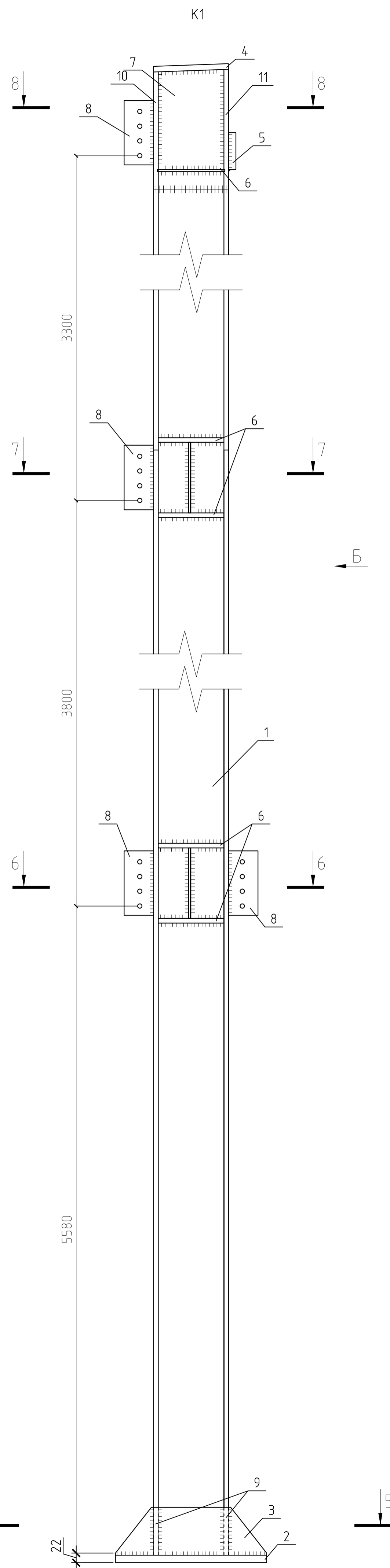
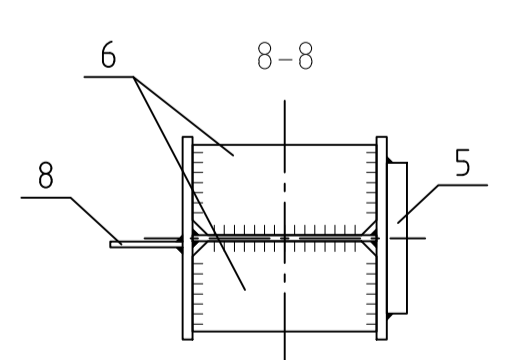
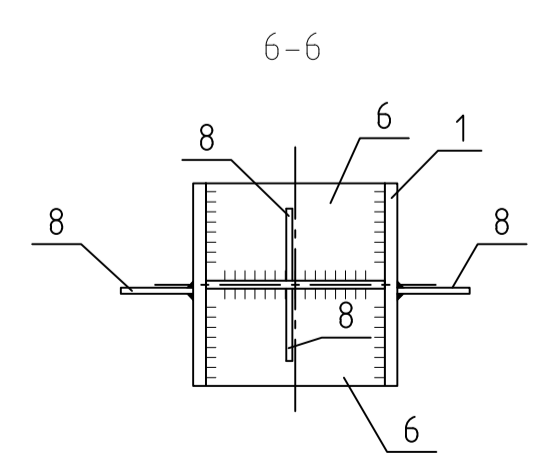
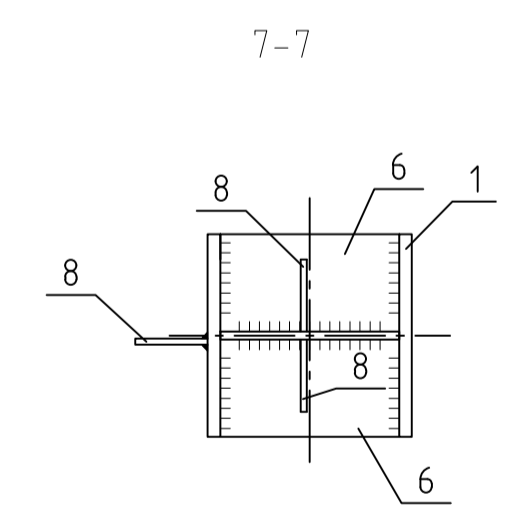
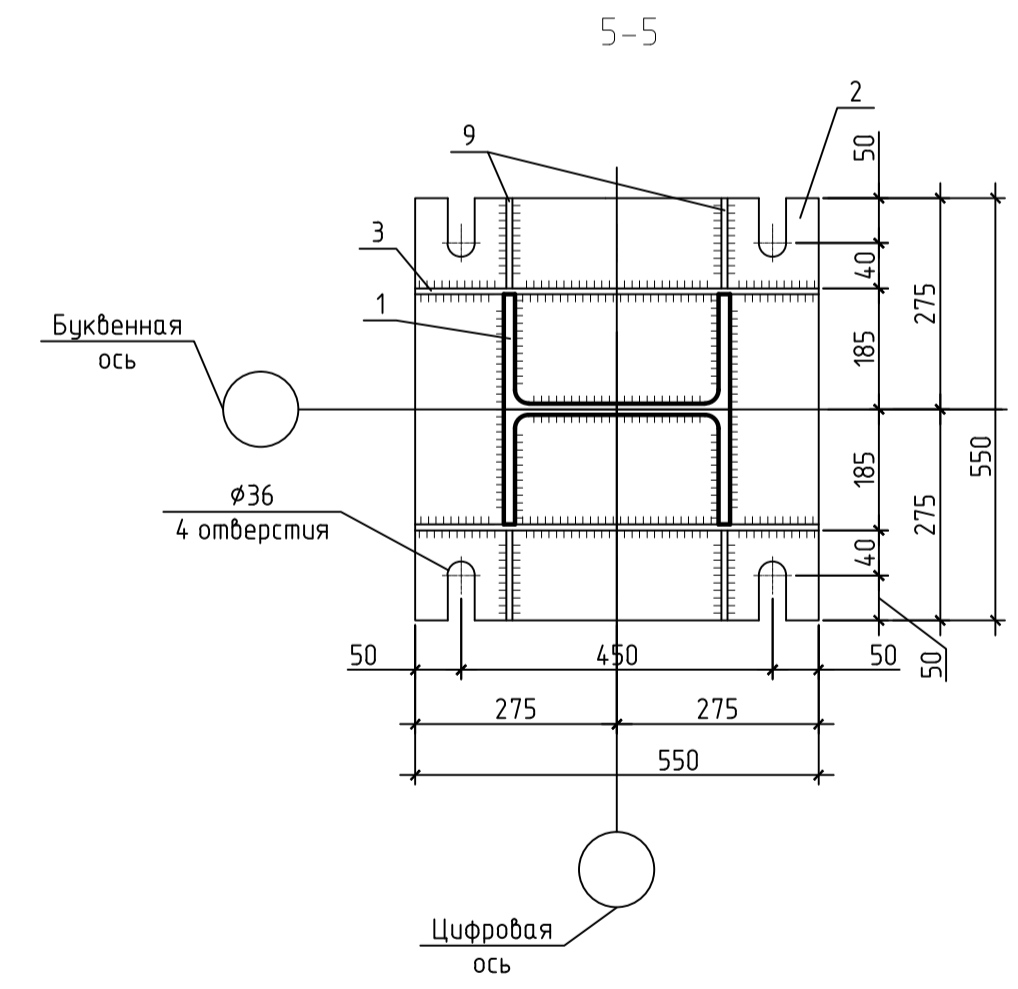
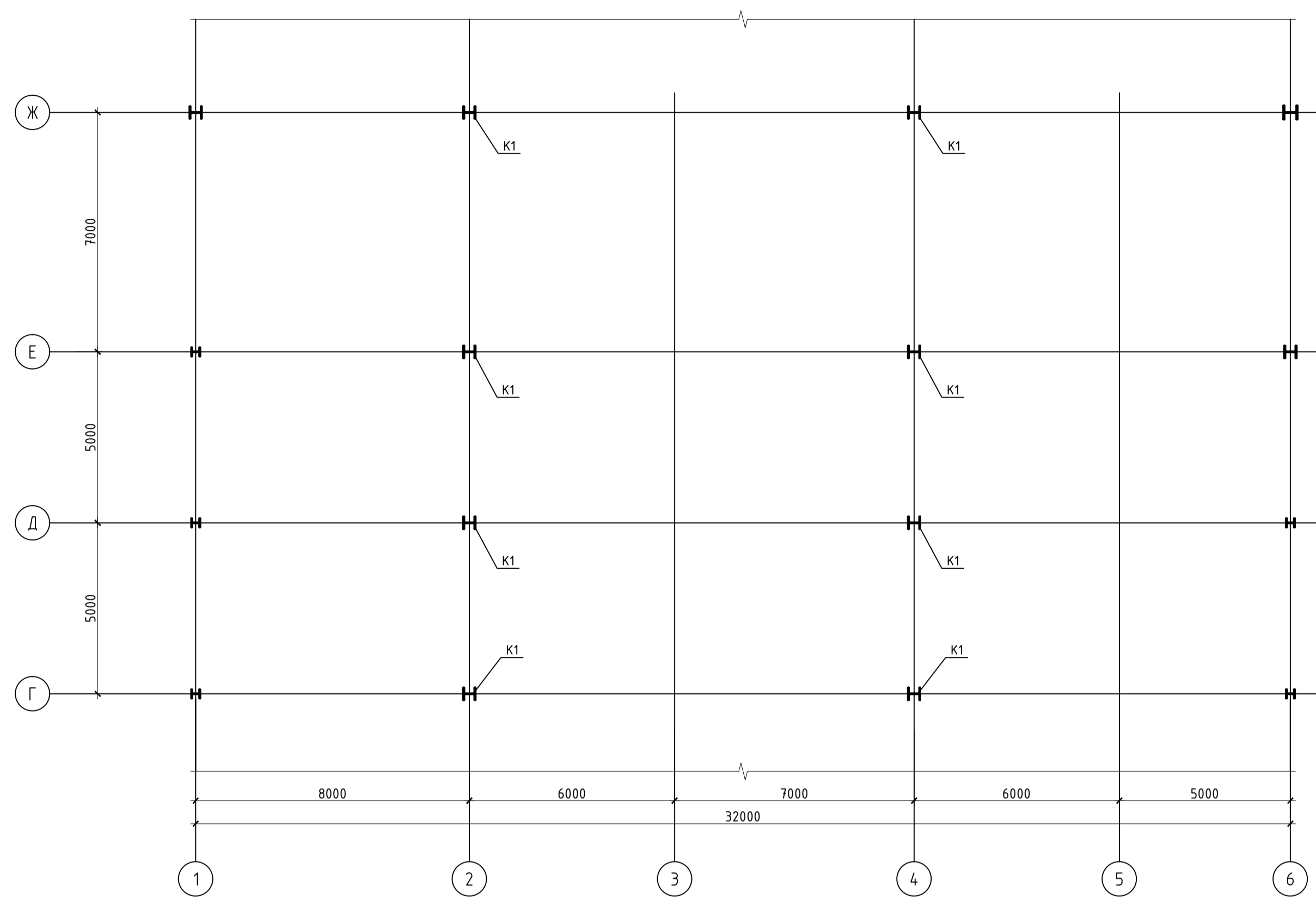


Схема расположения колонн К1 на отм. ±0.000 в осях Г-Ж/1-6



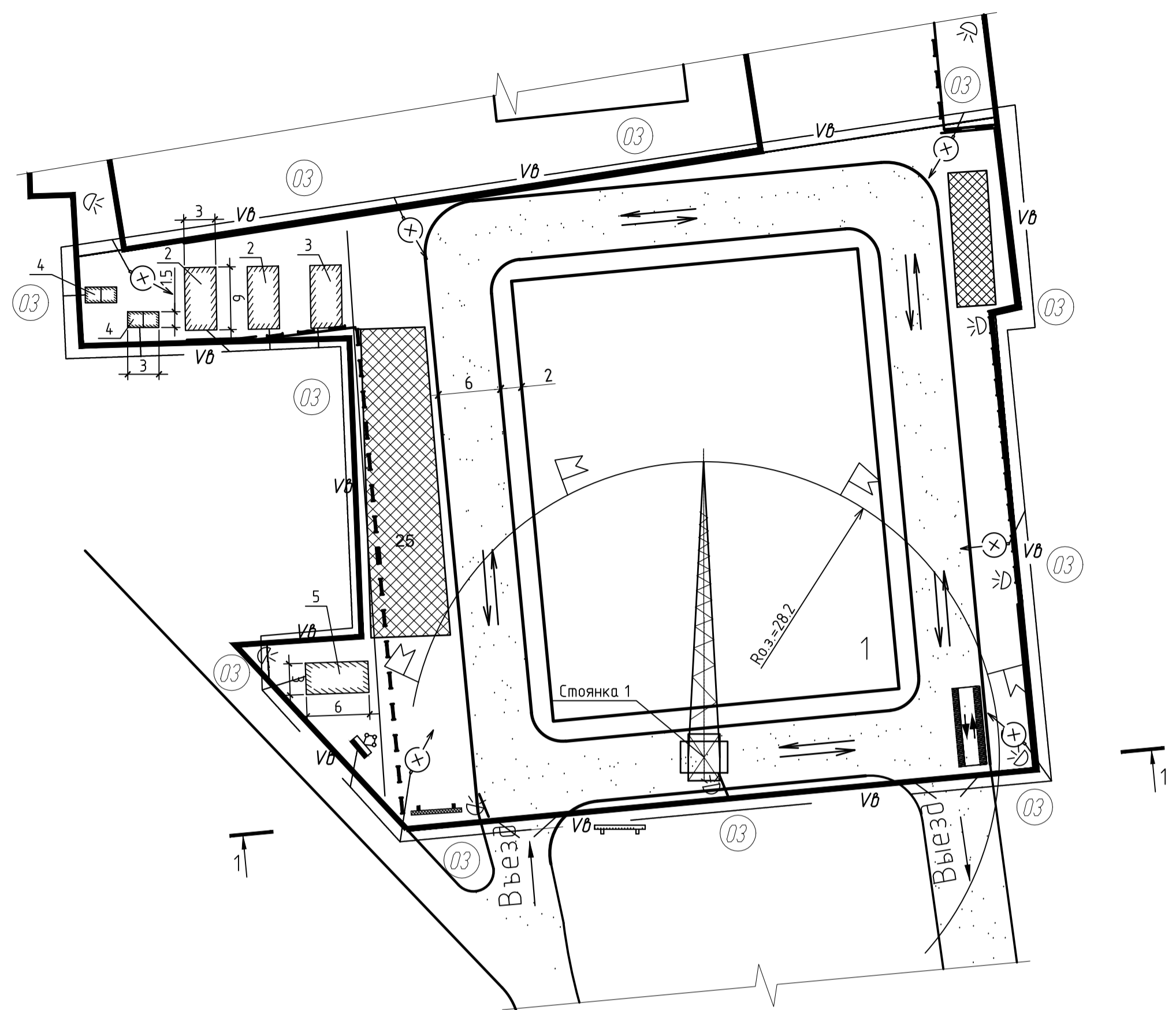
Спецификация элементов на колонну К-1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
		К1		1490	
1	ГОСТ 26020-83	І35К2; L=11523	1	1254.7	1254.7
2	ГОСТ 19903-74*	-550x22; L=650	1	59.4	59.4
3	ГОСТ 19903-74*	-230x10; L=550	2	11.3	22.6
4	ГОСТ 19903-74*	-350x10; L=350	1	9.6	9.6
5	ГОСТ 19903-74*	-200x30; L=250	1	11.8	11.8
6	ГОСТ 19903-74*	-170x12; L=325	8	5.2	41.6
7	ГОСТ 19903-74*	-325x22; L=400	1	22.5	22.5
8	ГОСТ 19903-74*	-160x12; L=350	10	5.3	53
9	ГОСТ 19903-74*	-90x10; L=230	4	1.62	6.48
10	ГОСТ 19903-74*	-18x350; L=640	1	31.65	31.65
11	ГОСТ 19903-74*	-18x350; L=650	1	32.15	32.15
12	ГОСТ 19903-74*	-25x50; L=50	4	0.5	2

Примечание:

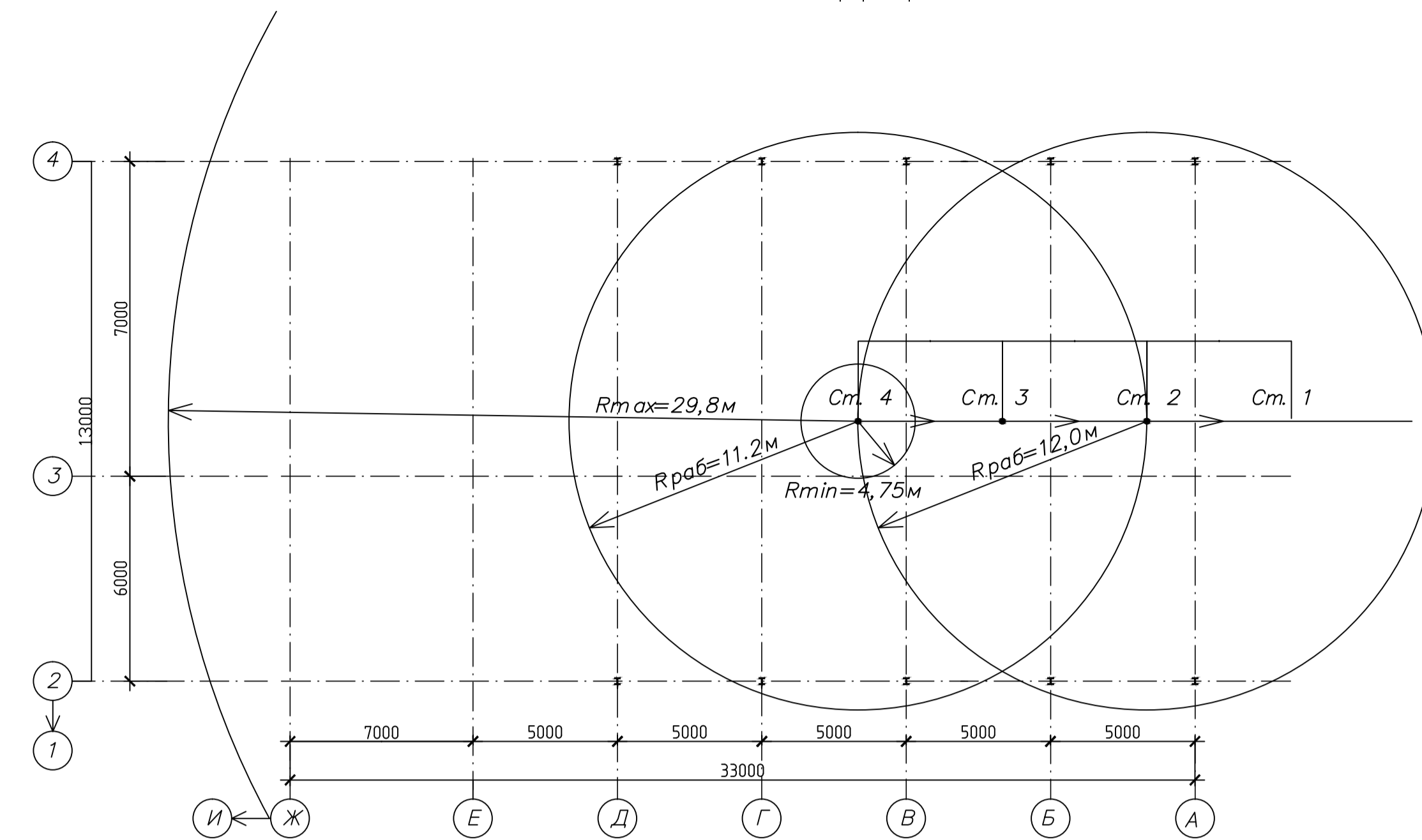
- Двутавр принят по СТО АСЧМ 20-93. Прокат стальной фасонного профиля. Двутавры горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия.
- Плотность стали принята равной 7,85 г/см<sup>3</sup>.
- Сталь принята по ГОСТ 27772-88 "Прокат для строительных стальных конструкций". Марка стали С255. Расчетное сопротивление стали растяжению, сжатию, изгибу по пределу текучести  $R_y=240$  МПа.
- Все отверстия  $\phi 23$ , кроме оговоренных.
- Все сварные швы с катетом шва  $k_f=10$  мм, кроме оговоренных.

Должность	Фамилия	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017
Заб. каф.	Ласьков Н.Н.			
Архитектура	Абраштов В.С.			
Конструкции	Абраштов В.С.			
Основ. и фунда.	Абраштов В.С.			
Автосалон площадь 1700 м <sup>2</sup> в г. Пензе				
Техн. и орг.	Абраштов В.С.			Конструкции металлические
Экономика	Абраштов В.С.			
Желез. и без желе.	Абраштов В.С.			К1
Нормоконтроль	Абраштов В.С.			
Выполнил	Паршин А.Ю.			
				ПГУАС, каф. СК
				гр. СТ-22М

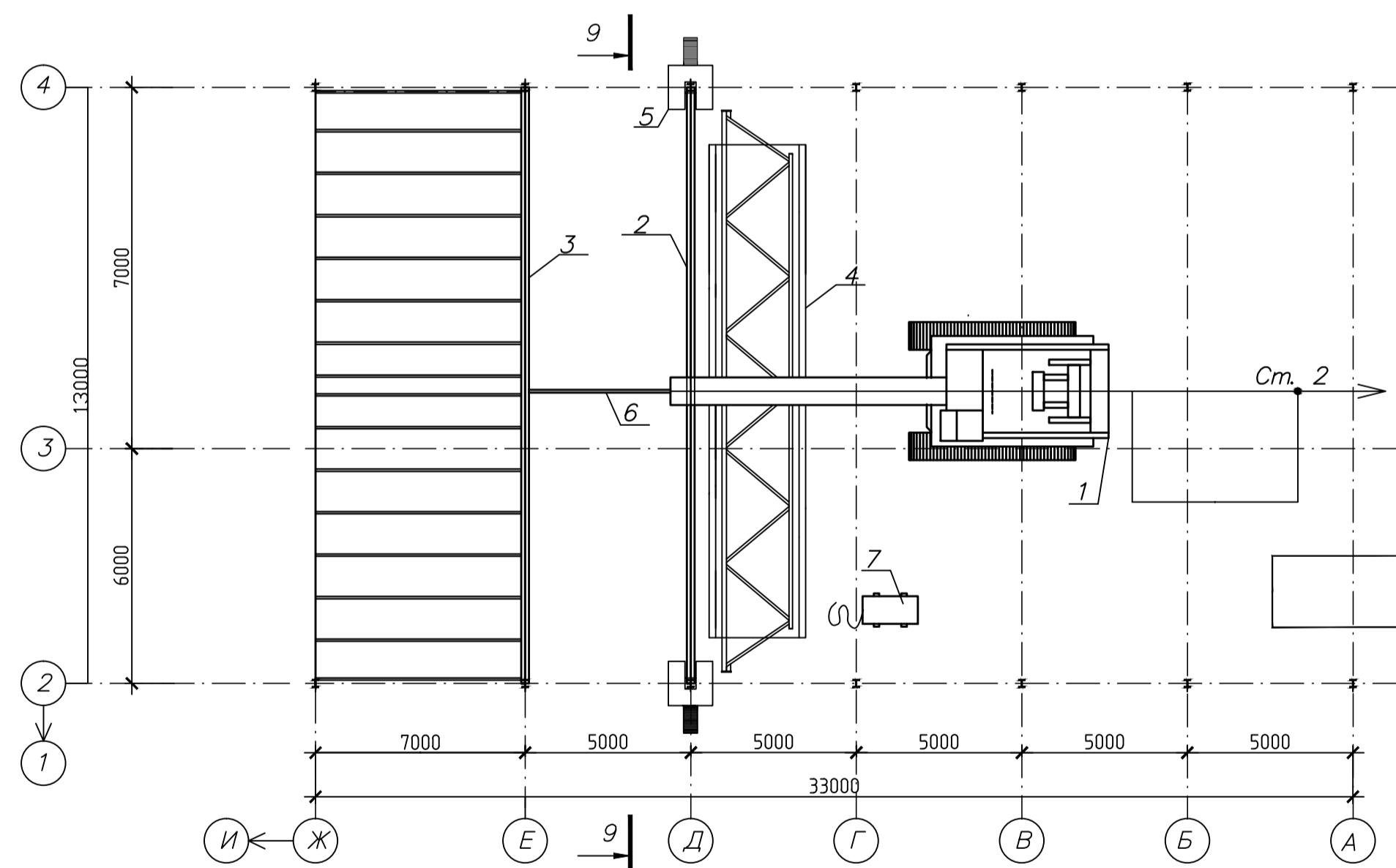


Условные обозначения:

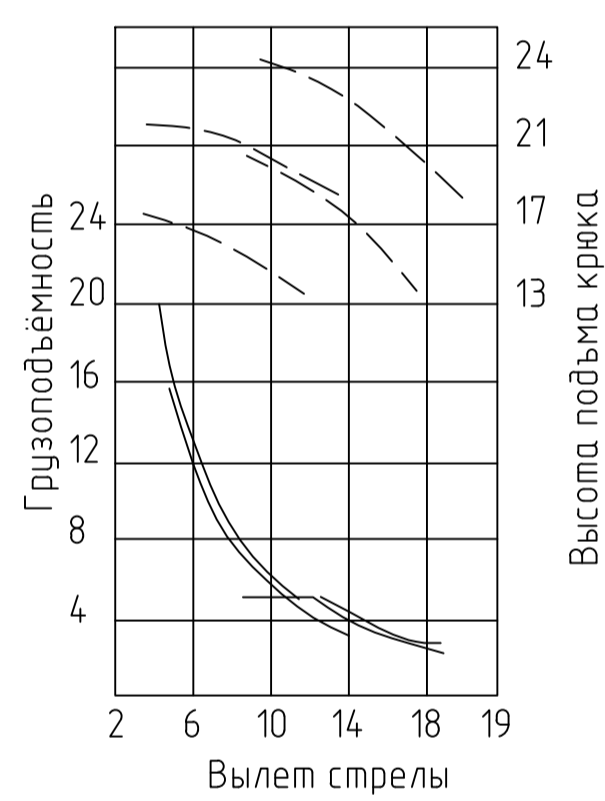
- Проектируемые здания.
- Существующие здания.
- Временная автодорога для автотранспорта и крана
- Временные здания и сооружения.
- Временное ограждение строительной площадки Н=2,2м
- Табличка "Опасная зона"
- Табличка "Опасная зона"
- Переносная мачта с прожектором ПЗС-45
- Временный электрокабель
- Распределительный шкаф для временного электропитания крана и учета электроэнергии
- Контур заземления распределительного шкафа
- Направление движения автотранспорта
- Щит пожарный
- Линия ограничения вылета стрелы
- Адресный щит
- Мойка колес автотранспорта типа "Мойдодыр"



Организация рабочего места при установке фермы

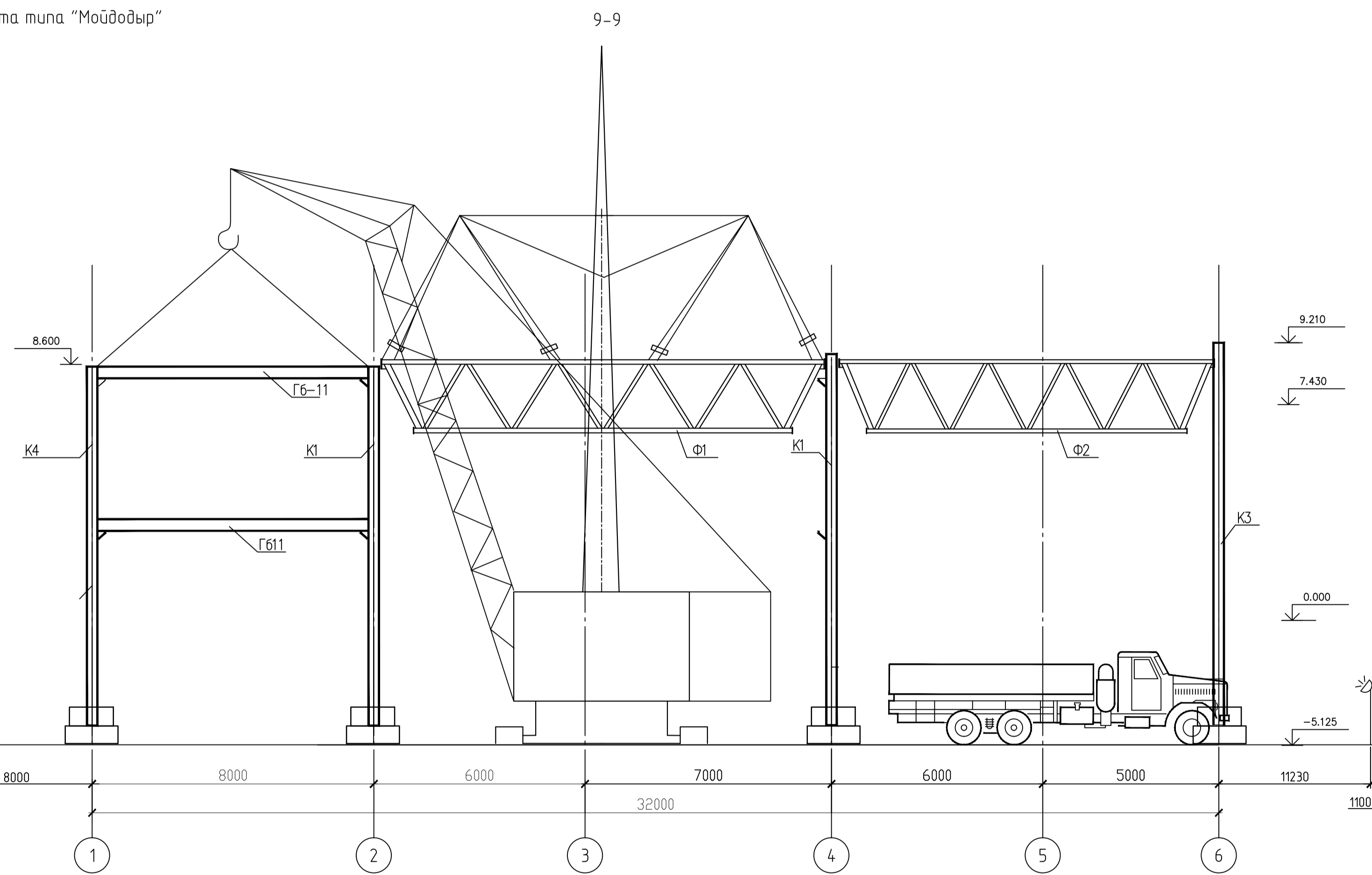


Грузовые и высотные характеристики крана



Обозначения:

- 1- Гусеничный кран МКГ-25БР
- 2- Монтируемая ферма
- 3- Смонтированная ферма
- 4- Стенд для укрупнительной сборки
- 5- Инвентарная лестница
- 6- Временная распорка
- 7- Сварочный трансформатор



Техника безопасности:

1. Все строительно-монтажные работы выполнять согласно правил СП 12-135-2003 "Безопасность труда в строительстве".
2. Перед началом работ каждый рабочий, занятый на монтаже, должен быть проинструктирован по технике безопасности, что должно быть зарегистрировано в соответствующем журнале.
3. При производстве монтажных работ запрещается ведение всех других видов работ в пределах опасной зоны без применения специальных мер безопасности.
4. Границы опасных зон обозначить на местности табличками "Опасная зона", повешенными к ограждению через 20 м.
5. При подъеме грузов все команды подаются только одним лицом, кроме сигнала "стоп", который может быть подан любым работником, заметившим опасность.
6. Не допускать выполнять монтажные работы при скорости ветра более 15м/сек.
7. Строительная площадка, участок работы, рабочие места и проходы к ним в темное время суток должны быть освещены. Освещение должно быть равномерным без слепящего действия. Освещенность рабочих мест должна быть не менее 30 люкс на монтаже и укрупнительной сборке. Производить работы в неосвещенных местах запрещается.
8. После завершения монтажных работ все механизмы должны быть обесточены и приняты меры, исключающие возможность их включения.
9. Превышение посторонних лиц на строительной площадке запрещено.
10. Проезд автотранспорта к строительной площадке осуществляется по существующим автодорогам.

Экспликация зданий и сооружений

Поз.	Наименование	Примечание, м <sup>2</sup>
1	Автосалон	1688.61
Временные сооружения и здания:		
2	Гардеробная совмещенная с комнатой приема пищи	18
3	Прорабская	18
4	Биотуалет	4.5
5	Контейнер для мусора	18

Технико-экономические показатели стройгенплана:

1. Строительный объем здания: 13120м<sup>3</sup>;
2. Фактическая продолжительность: 210 дней;
3. Нормативная продолжительность: 240 дней;
4. Нормативные трудозатраты: 6505.9 чел.-дн.;
5. Коэффициент неравномерности: 1.5;
6. Коэффициент сменности: 2;
7. Коэффициент совмещения работ: 1.46;
8. Коэффициент компактности застройки: Кк.з.=0.35;
9. Коэффициент застройки: Кз.=0.27;
10. Коэффициент стоимости временных зданий и сооружений: Кс.в.=0.05

Должность	Фамилия	Подпись	Дата
Заб. каф.	Ласкоб Н.Н.		
Архитектура	Абраштов В.С.		
Конструкция	Абраштов В.С.		
Осн. и фунда.	Абраштов В.С.		
Техн. и орг.	Абраштов В.С.		
Экономика	Абраштов В.С.		
Эксп. и без. журн.	Абраштов В.С.		
Нормоконтроль	Абраштов В.С.		
Выполнил	Паршин А.Ю.		

ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017

Автосалон площадью 1700 м<sup>2</sup> в г. Пензе

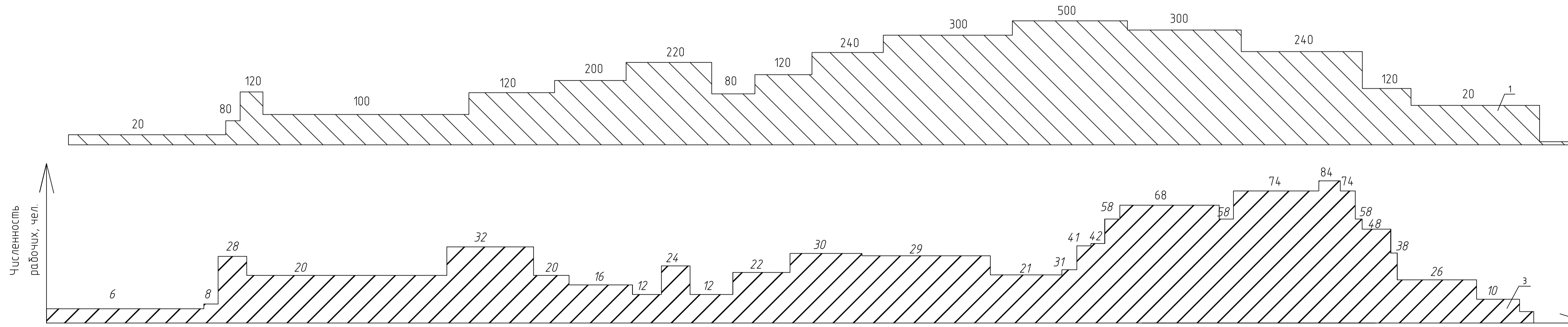
Конструкции металлические	Стадия	Лист	Листов
	ВКР	11	12

Стройгенплан  
Схема монтажа металлических ферм краном МКГ-25БР  
Организация рабочего места при установке фермы

ПГУАС, каф. СК  
гр. СТ-22М

Календарный план производства работ

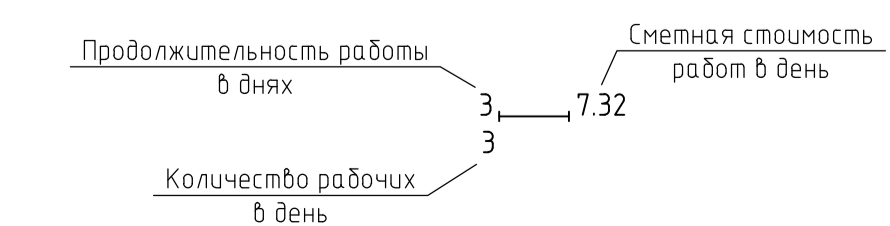
№ п/п	Наименование работы	Объем работ		Потребность в машинах	Сменн.	Трудоёмкость, чел.-дн.	Продолжительность, дн.	Кол-во рабочих	Апрель																Май																Июнь																Июль																Август																Сентябрь																Октябрь															
		един.изм.	колич.						на-и-е	соста-в здена	кол-во маш.-см	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	118	120	122	124	126	128	130	132	134	136	138	140	142	144	146	148	150	152	154	156	158	160	162	164	166	168	170	172	174	176	178	180	182	184	186	188	190	192	194	196	198	200	202	204	206	208	210	212			
1	Подготовительные работы				Рабочие 6 раз-6	1	132,1	22	6	22																																																																																																														
2	Земляные работы	м³	3463	39.0	Экскаватор	Машинист 6 раз-1 Рабочие 4-5, 6-2	29.92	2	38,7	5	8																																																																																																													
3	Устройство фундаментов	м³	303	6500	Бетононасос	Рабочие 6-5, 4-5; 3-4, 2-5	287.2	1	879,9	44	20																																																																																																													
4	Обмазочная гидроизоляция	м²	1143	17.5		Рабочие 6-2, 4-2,		1	20,5	5	4																																																																																																													
5	Обратная засыпка	м³	32.14	22.7	Экскаватор	Машинист 6 раз-1 Рабочие 4-3	29.92	1	15,4	4	4																																																																																																													
6	Ввод коммуникаций в здание	м	109.9	62.5		Рабочие 6-4; 4-4		1	40	5	8																																																																																																													
7	Монтаж каркаса	м	235.7	3995	Кран	Машинист 6 раз-1 Рабочие 4-5; 6-6	125.1	2	404	34	12																																																																																																													
8	Монтаж стеновых сэндвич панелей	м²	1400	700	Кран	Машинист 6 раз-1 Рабочие 4-5; 6-6	67.8	2	336	28	12																																																																																																													
9	Кирпичная кладка	м³	191.9	42.4		Каменьщик 6-5; 4-5		1	81,1	8	10																																																																																																													
10	Заполнение проемов	м²	361.4	184.8		Каменьщик 6-4; 3-4		1	226,1	28	8																																																																																																													
11	Устройство полов	м²	16775	15.93		Рабочие 6-5; 4-5		1	582,9	59	10																																																																																																													
12	Монтаж кровли	м²	1320	188.8	Кран	Машинист 6 раз-1 Рабочие 4-5; 6-5	121.8	2	709,8	32	11																																																																																																													
13	Водоснабжение	10 м³	2798	278.4		Рабочие 6-5; 4-5		1	475,8	48	10																																																																																																													
14	Электромонтажные работы	10 м³	2798	880.6		Электрик 6-5; 4-5		1	363,8	37	10																																																																																																													
15	Устройство теплоснабжения	10 м³	2798	243		Рабочие 6-6; 4-6		1	531,7	45	12																																																																																																													
16	Устройство вентиляции	10 м³	2798	842.8		Рабочие 6-6; 4-8; 3-2		1	559,7	35	16																																																																																																													
17	Устройство канализации	м	217	1233		Рабочие 6-5; 4-5		1	335,8	34	10																																																																																																													
18	Отделочные работы	м²	6578	1200	Подъемники	Рабочие 6-6; 4-8; 3-2	10.2	1	640,3	40	16																																																																																																													
19	Работы по благоустройству	100 м²	15.9	1095		Рабочие 6-5; 4-5		1	217,9	22	10																																																																																																													
20	Сдача объекта								1																																																																																																															



**Технико-экономические показатели календарного плана:**

- Трудоёмкость выполнения работ: 6591,5 чел.-дн.
- Машиноёмкость выполнения работ: 6719 маш.-см.
- Продолжительность выполнения работ: 210 дн.
- Максимальная численность рабочих: 84 чел.
- Средняя численность рабочих: 30,9 чел.
- Коэффициент неравномерности исполнения рабочих: 2,7
- Сметная стоимость строительства (на 2017г.): 19227,9 тыс. руб.

Примечание:  
 график 1-Дифференциальный график освоения капитальных вложений;  
 график 2-Интегральный график освоения капитальных вложений;  
 график 3-Дифференциальный график движения рабочей силы;



Должность	Ласкоб Н.Н.	Подпись	Дата	ВКР-2069059-08.04.01-151163-2017
Заб. каф.	Ласкоб Н.Н.			
Архитектура	Абраштов В.С.			
Конструкция	Абраштов В.С.			
Осн. и фунд.	Абраштов В.С.			
Техн. и орг.	Абраштов В.С.			
Экономика	Абраштов В.С.			
Эксп. и без экп.	Абраштов В.С.			
Нормконтроль	Абраштов В.С.			
Выполнил	Паршин А.Ю.			

Автомагнал площадь 1700 м2 в г. Пензе		
Конструкция металлопластиковые	Страница	Лист
	ВКР	12
Календарный план производства работ	ПГУАС, каф. СК	
	г.р. СТ-22М	