

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
ЭНЕРГОМИР-1**

153002 г. Иваново, ул. Калинина, д. 9/21

**СРО Союз проектных организаций «ПроЭк»**

Свидетельство № ПР-222/2016-3702122005/01

Заказ: **№ Д-2-47-22**

Заказчик: **ООО «ТЭС-Приволжск»**

Проект: **Строительство газовой котельной "Литер А"  
мощностью 8,39 Гкал/час (9,76 МВт)**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 4.2 «Конструкции металлические. Здание котельной»»**

**Д-2-47-22-КР.2**

**Том 4.2**

**Директор**

**Моторова К.П.**

**г. Иваново, 2022 г.**

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
ЭНЕРГОМИР-1**

153002 г. Иваново, ул. Калинина, д. 9/21

**СРО Союз проектных организаций «ПроЭк»**

Свидетельство № ПР-222/2016-3702122005/01

Заказ: **№ Д-2-47-22**

Заказчик: **ООО «ТЭС-Приволжск»**

Проект: **Строительство газовой котельной "Литер А"  
мощностью 8,39 Гкал/час (9,76 МВт)**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 4.2 ««Конструкции металлические. Здание котельной»»**

**Д-2-47-22-КР.2**

**Том 4.2**

**г. Иваново, 2022 г.**

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

№ п/п	Обозначение	Наименование	Примечание
		<b>- Текстовая часть:</b>	
1	Д-2-47-22-ПЗ	Раздел 1. «Пояснительная записка».	
2	Д-2-47-22-ПЗУ	Раздел 2. «Схема планировочной организации земельного участка».	
3	Д-2-47-22-АР	Раздел 3. «Архитектурные решения».	
4		Раздел 4. «Конструктивные и объемно-планировочные решения».	
	Д-2-47-22-КР	«Конструктивные и объемно-планировочные решения».	
	Д-2-47-22-КР.1	«Конструкции железобетонные. Здание котельной».	
	Д-2-47-22-КР.2	«Конструкции металлические. Здание котельной».	
	Д-2-47-22-КР.3	«Конструкции металлические. Дымовая труба».	
5		Раздел 5. «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений»	
		Подраздел 1. Система электроснабжения	
5.1.1	Д-2-47-22-ИОС.1.1	Силовое электрооборудование котельной. Электроосвещение.	
5.1.2	Д-2-47-22-ИОС.1.2	Внутриплощадочные сети электроснабжения. Кабельные линии 0,4 кВ	
		Подраздел 2. Система водоснабжения	
5.2.1	Д-2-47-22-ИОС.2.1	Внутренние сети водоснабжения. Хозяйственно-питьевое и противопожарное водоснабжение.	
5.2.2	Д-2-47-22-ИОС.2.2	Наружные сети водоснабжения. Хозяйственно-питьевое и противопожарное водоснабжение.	
		Подраздел 3. Система водоотведения	
5.3.1	Д-2-47-22-ИОС.3.1	Внутренние сети хозяйственно-бытовой, производственной и дождевой канализации.	
5.3.2	Д-2-47-22-ИОС.3.2	Наружные сети канализации.	
		Подраздел 4. Отопление	
5.4.1	Д-2-47-22-ИОС.4.1	Отопление и вентиляция.	
5.4.2	Д-2-47-22-ИОС.4.2	Тепловые сети.	
		Подраздел 5. Сети связи	
5.5	Д-2-47-22-ИОС.5	Сети связи. Внутреннее устройство	
		Подраздел 6. Система газоснабжения	
5.6.1	Д-2-47-22-ИОС.6.1	Газоснабжение. Внутреннее устройство.	
5.6.2	Д-2-47-22-ИОС.6.2	Газоснабжение котельной.	
		Подраздел 7. Технологические решения	
5.7.1	Д-2-47-22-	Тепломеханические решения	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.
			Подпись
			Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

Лист  
3

	ИОС.7.1		
6	Д-2-47-22-ПОС	Раздел 6. «Проект организации строительства».	
7		Раздел 7. «Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства».	не разрабатывается
8	Д-2-47-22-ООС	Раздел 8. «Перечень мероприятий по охране окружающей среды».	
9	Д-2-47-22-ПБ	Раздел 9. «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности».	
		Раздел 10. «Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов».	не разрабатывается
10(1) )	Д-2-47-22-ЭЭ	Раздел 10. (1) «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений, сооружений приборами учета используемых энергетических ресурсов».	

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

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

Лист  
4





Саморегулируемая организация Союз проектных организаций «ПроЭк»,  
основанная на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации  
объектов капитального строительства

регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций СРО-П-185-16052013

www.sroproek.ru

111033, г. Москва, ул. Волочаевская, д. 17 А

E-mail: sro-proek@mail.ru

тел. (495) 361-37-35

г. Москва

«18» февраля 2016 г.

## СВИДЕТЕЛЬСТВО

о допуске к определенному виду или видам работ,  
которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства

№ ПР-222/2016-3702122005/01

Выдано члену саморегулируемой организации

**Обществу с ограниченной ответственностью  
"Энергомир-1"**

ОГРН 1153702023540

ИНН 3702122005

Адрес местонахождения: 153009, Ивановская обл., г. Иваново, ул. Лежневская, д.  
173, кв. 62

Основание выдачи Свидетельства: решение Президиума Саморегулируемой  
организации Союз проектных организаций "ПроЭк", протокол № 203 от «18»  
февраля 2016 г.

Настоящим Свидетельством подтверждается допуск к работам, указанным в  
приложении к настоящему Свидетельству, которые оказывают влияние на  
безопасность объектов капитального строительства.

Начало действия с г.

Свидетельство без приложения не действительно.

Свидетельство выдано без ограничения срока и территории его действия.

Директор



Кушнаренко А.Н.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

Лист

5



Приложение к свидетельству  
о допуске к определенному виду или видам работ,  
которые оказывают влияние на безопасность  
объектов капитального строительства  
от 18.02.2016 г.  
№ ПР-222/2016-3702122005/01

Виды работ, которые оказывают влияние на безопасность капитального строительства (кроме особо опасных и технически сложных объектов, объектов использования атомной энергии) и о допуске к которым член Саморегулируемой организации Союз проектных организаций "ПроЭк" Общество с ограниченной ответственностью "Энергомил-1" имеет Свидетельство

№	Наименование вида работ
1	1.1. Работы по подготовке генерального плана земельного участка
2	1.2. Работы по подготовке схемы планировочной организации трассы линейного объекта
3	1.3. Работы по подготовке схемы планировочной организации полосы отвода линейного сооружения
4	2. Работы по подготовке архитектурных решений
5	3. Работы по подготовке конструктивных решений
6	4.1. Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем отопления, вентиляции, кондиционирования, противодымной вентиляции, теплоснабжения и холодоснабжения
7	4.2. Работы по подготовке проектов внутренних инженерных систем водоснабжения и канализации
8	4.5. Работы по подготовке проектов внутренних диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами
9	4.6. Работы по подготовке проектов внутренних систем газоснабжения
10	5.1. Работы по подготовке проектов наружных сетей теплоснабжения и их сооружений
11	5.2. Работы по подготовке проектов наружных сетей водоснабжения и канализации и их сооружений
12	5.3. Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения до 35 кВ включительно и их сооружений
13	5.4. Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения не более 110 кВ включительно и их сооружений
14	5.5. Работы по подготовке проектов наружных сетей электроснабжения 110 кВ и более и их сооружений
15	5.6. Работы по подготовке проектов наружных сетей слаботочных систем
16	5.7. Работы по подготовке проектов наружных сетей газоснабжения и их сооружений
17	6.1. Работы по подготовке технологических решений жилых зданий и их комплексов
18	6.2. Работы по подготовке технологических решений общественных зданий и сооружений и их комплексов
19	6.3. Работы по подготовке технологических решений производственных зданий и сооружений и их комплексов

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

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ



	комплексов
20	6.4. Работы по подготовке технологических решений объектов транспортного назначения и их комплексов
21	6.5. Работы по подготовке технологических решений гидротехнических сооружений и их комплексов
22	6.6. Работы по подготовке технологических решений объектов сельскохозяйственного назначения и их комплексов
23	6.7. Работы по подготовке технологических решений объектов специального назначения и их комплексов
24	6.8. Работы по подготовке технологических решений объектов нефтегазового назначения и их комплексов
25	6.9. Работы по подготовке технологических решений объектов сбора, обработки, хранения, переработки и утилизации отходов и их комплексов
26	6.11. Работы по подготовке технологических решений объектов военной инфраструктуры и их комплексов
27	6.12. Работы по подготовке технологических решений объектов очистных сооружений и их комплексов
28	7.1. Инженерно-технические мероприятия по гражданской обороне
29	7.2. Инженерно-технические мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера
30	7.3. Разработка декларации по промышленной безопасности опасных производственных объектов
31	7.4. Разработка декларации безопасности гидротехнических сооружений
32	9. Работы по подготовке проектов мероприятий по охране окружающей среды
33	10. Работы по подготовке проектов мероприятий по обеспечению пожарной безопасности
34	11. Работы по подготовке проектов мероприятий по обеспечению доступа маломобильных групп населения
35	12. Работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений
36	13. Работы по организации подготовки проектной документации, привлекаемым застройщиком или заказчиком на основании договора юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем (генеральным проектировщиком)

Общество с ограниченной ответственностью "Энергомир-1" вправе заключать договоры по осуществлению организации работ по подготовке проектной документации для объектов капитального строительства, стоимость которых по одному договору **не превышает 5 000 000 (пять миллионов) рублей.**

Директор



Кушнаренко А.Н.

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

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

Лист

7

## Содержание

1. Общая часть .....	9
1.1. Основание для проектирования .....	9
1.2. Характеристика площадки строительства .....	9
2. Конструктивные и объемно-планировочные решения .....	10
2.1. Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, представленного для размещения объекта капитального строительства.....	10
2.2. Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций .....	14
2.3. 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 объект капитального строительства.....	16
2.4. Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства .....	16
2.5. Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства .....	17
2.6. Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего назначения и технического назначения .....	17
2.7. Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение безопасности .....	17
2.8. Характеристика и обоснование конструкций полов, кровли, подвесных потолков, перегородок, а также отделки помещений .....	18
Перечень ссылочных документов .....	18
3. Приложения .....	19

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

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

Лист  
8

## 1. Общая часть

### 1.1. Основание для проектирования

Настоящий том в составе проектной документации по объекту «Строительство газовой котельной "Литер А" мощностью 8,39 Гкал/час (9,76 МВт) разработан в соответствии с требованиями пункта 17 части II Положения о составе разделов проектной документации и требованиями к их содержанию [1].

Проектная документация указанного объекта разработана на основании:

– Задания на проектирование.

При разработке настоящего тома соблюдались требования федеральных законов, технических регламентов, национальных стандартов и сводов правил, в результате применения которых на обязательной и добровольной основе обеспечивается выполнение требований указанных технических регламентов, а также нормативных законодательных актов и нормативных документов, частично или полностью распространяющихся на данный объект.

### 1.2. Характеристика площадки строительства

#### 1.2.1 Район расположения объекта

Объект строительства расположен по адресу: Российская Федерация, Ивановская область, Приволжский муниципальный район, Приволжское городское поселение, г. Приволжск, ул. Волгореченская, земельный участок 1, кадастровый номер 37:13:010706:9.

#### 1.2.2 Климатические характеристики района строительства

- Ивановская область расположена в зоне умеренного пояса. Климат умеренно-континентальный с холодной многоснежной зимой и умеренно-жарким летом. Радиационный баланс положительный и составляет 28 ккал/см<sup>2</sup>. Положительный баланс наблюдается с апреля по октябрь.
- Территория Ивановской области находится под преимущественным воздействием атлантических воздушных масс умеренных широт. Частое прохождение циклонов с запада и юго-запада обуславливает нормальное увлажнение территории в течение года.
- Средняя годовая температура воздуха в Иванове + 3,5°C. Наиболее тёплым месяцем является июль(средняя температура +17,8°C), наиболее холодным – январь(-11,7°C).
- Максимальная температура воздуха наблюдается в июле-августе и достигает в отдельные годы +34 - +37°C (абсолютный максимум +38°C). Самые низкие температуры наблюдаются в декабре-январе, абсолютный минимум – 47°C.
- Число дней с осадками за год составляет в среднем 120. Среднегодовое количество осадков в Иванове – 612 мм. В отдельные годы количество осадков резко отклоняется от средних многолетних величин.
- Осадки наблюдаются в течение всего года. Число дней с осадками в году в среднем: твердые – 64, смешанные – 34, жидкие – 89.
- В годовом ходе максимальное количество осадков приходится на июль(в среднем 92 мм), а минимальное на февраль(29 мм).
- Устойчивый снежный покров устанавливается в основном около 15-20 ноября и удерживается в среднем 150-160 дней. Средняя высота снежного покрова к началу марта достигает 40-60 см, а в многоснежные зимы - 65-80 мм.
- Для летнего периода характерна интенсивная грозовая деятельность. В среднем в июне отмечается 7 дней с грозой, в июле – 9 дней, в августе – 5 дней. Абсолютный максимум наблюдался в июле и составил 16 дней. Грозы в холодный период года в Иванове – явление редкое. Град выпадает преимущественно в дневные часы и отмечается в среднем 1 - 4 дня в сезон. Преобладающим направлением ветра в холодное время года является юго-западное, а в тёплое - северо-западное, при средней годовой скорости 3-5 м/с.

#### 1.2.3 Площадка строительства

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>мм), а минимальное на февраль (29 мм).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Устойчивый снежный покров устанавливается в основном около 15-20 ноября и удерживается в среднем 150-160 дней. Средняя высота снежного покрова к началу марта достигает 40-60 см, а в многоснежные зимы - 65-80 мм.</li><li>- Для летнего периода характерна интенсивная грозовая деятельность. В среднем в июне отмечается 7 дней с грозой, в июле – 9 дней, в августе – 5 дней. Абсолютный максимум наблюдался в июле и составил 16 дней. Грозы в холодный период года в Иванове – явление редкое. Град выпадает преимущественно в дневные часы и отмечается в среднем 1 - 4 дня в сезон. Преобладающим направлением ветра в холодное время года является юго-западное, а в тёплое - северо-западное, при средней годовой скорости 3-5 м/с.</li></ul> <p>1.2.3 Площадка строительства</p>								
								4.10.2022			
								4.10.2022			
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Д-2-47-22-КР.2-ПЗ		Лист 9

Площадка строительства относится к II категории сложности по инженерно геологическим условиям.

Проявлений неблагоприятных физико-геологических процессов на площадке и вблизи не наблюдается. Но из-за сезонного промерзания грунтов на площадке возможно проявление морозного пучения.

Грунтовые воды на период изысканий до глубины 5м встречены не были.

Нормативная глубина сезонного промерзания согласно п. 2.27 СНиП 2.02.01-83 составляет: насыпных грунтов – 2,13 м, песков средней крупности – 1,88 м.

По степени морозной пучинистости насыпные грунты и пески относятся к слабопучинистым.

Коррозионная агрессивность грунтов к углеродистой стали низкая.

Биокоррозионная агрессивность грунтов отсутствует.

Грунты до глубины 3,0 м не агрессивны к бетонным и железобетонным конструкциям по содержанию в них хлоридов и сульфатов.

**Основные характеристики здания котельной "Литер А" мощностью 8,39 Гкал/час (9,76 МВт)**

Степень огнестойкости здания –IV.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1 - Производственные здания и сооружения, производственные и лабораторные помещения, мастерские

## **2. Конструктивные и объемно-планировочные решения**

### **2.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, представленного для размещения объекта капитального строительства**

Участок проектируемого строительства расположен по адресу: Ивановская область, город Приволжск, ул. Волгореченская на территории Центральной котельной ООО «ТЭС-Приволжск». Ситуационный план участка приведен на листе 2 Д-2-47-22-ПЗУ.

Исследуемый участок представляет собой ровную спланированную для строительства площадку, свободную от зданий, сооружений, подземных и наземных инженерных коммуникаций.

В геоморфологическом отношении исследуемый участок проектируемого строительства расположен в пределах пологоволнистой ледниковой равнины. Рельеф площадки ровный, спланированный, с уклоном в юго-восточной направлении, что способствует поверхностному стоку. Высотные отметки меняются в пределах 106,9-107,16 м. Перепад высот составляет 0,3 м. Тип рельефа – техногенный.

Гидрографическую сеть изучаемого района образует река Уводь с ее притоками. Участок расположен на расстоянии 1,5 км от реки Луйка (урез 105,0 м). Превышение площадки над урезом реки составляет около 11 м.

#### **Геологические условия**

##### **Геологическое строение**

В структурном отношении территория расположена в пределах Московской синеклизы. В тектоническом строении района принимают участие породы сильно дислоцированного докембрийского фундамента и перекрывающие их полого залегающие породы палеозойского и мезозойского возраста.

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

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

Лист  
10

В геоморфологическом отношении участок приурочен к ледниковой равнине московского оледенения.

Геологический разрез до глубины 6,0 м представлен среднечетвертичными ледниковыми (gQIIms) отложениями московского горизонта (суглинки). С поверхности до глубины 0,1-0,8 м залегают современные почвенно-дерновые (pdQIV) и техногенные (tQIV) образования.

В геологическом разрезе исследуемой площадки сверху вниз в возрастной последовательности до глубины бурения скважин на основании органолептических исследований грунтов и лабораторных определений, в соответствии с номенклатурой грунтов по ГОСТ-25100-2011 выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

**ИГИ-1** Почвенно-растительный слой pdQIV

**ИГИ-2** Насыпь-Песок мелкий темно-серый, коричневым, средней степени водонасыщения, с редким вкл. гравия, tQIV

**ИГИ-3** Суглинок темно-коричневый, опесчаненный, полутвердый, с тонкими прослойками песка мелкого, с вкл. до 10% гравия известняка, gQIIms

Таблица 2.1. Распространение выделенных ИГЭ

Но- мер ИГЭ	Номера выра- боток, в кото- рых вскрыт ИГЭ	Глубина кровли, м		Глубина подошвы, м		Максим. вскры- тая мощ- ность	Миним. вскрытая мощность
		миним.	максим.	миним.	максим.		
1	Скважина 1-3	0,00 / 107,02/ 1	0,00 / 107,12/ 1	0,10 / 106,92/ 1	0,10 / 107,02/ 1	0,10/ 1	0,10/ 1
2	Скважина 1-3	0,10 / 106,92/ 1	0,10 / 107,02/ 1	0,60 / 106,26/ 2	0,80 / 106,52/ 1	0,70/ 1	0,50/ 2
3	Скважина 1-3	0,60 / 106,26/ 2	0,80 / 106,52/ 1	6,00 / 101,02/ 1	6,00 / 101,12/ 1	5,40/ 2	5,20/ 1

### Гидрогеологические условия

На момент проведения изысканий (август 2020 г) на участке работ до глубины бурения скважин 6,0 м грунтовые воды не встречены.

Необходимо отметить, что в неблагоприятные периоды года в зоне аэрации возможно образование грунтовых вод типа «верховодка».

### Свойства грунтов

Свойства грунтов изучались по данным лабораторных определений с применением соответствующих таблиц действующих нормативных документов.

Нормативные и расчетные значения физико-механических свойств грунтов, необходимые для расчета естественных оснований и проектирования фундаментов, приведены в *таблице 6.1*.

По результатам химических анализов водной вытяжки грунты выше уровня грунтовых вод обладают:

- слабоагрессивными свойствами по отношению к бетону марки W4 по водонепроницаемости на цементах I группы по сульфатостойкости (таб. В.1, приложение В, СП 28.13330.2017);
- неагрессивные к стальной арматуре железобетонных конструкций (таб. В.2, приложение В, СП 28.13330.2017);
- среднеагрессивные к металлическим конструкциям (таб. Х.5, приложение Х, СП 28.13330.2017).

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

					4.10.2022	Д-2-47-22-КР.2-ПЗ	Лист
					4.10.2022		11
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Таблица 2.2. Физико-механические свойства грунтов

№№ п/п	№№ИГЭ →		3					
	Наименование грунтов →		Суглинок полутвердый					
	Характеристики ↓	Генезис →	gQllms					
<b>А. Нормативные значения</b>								
1	Влажность природная, %	W	16,4					
2	Плотность (г/см <sup>3</sup> )	ρ	2,10					
3	Плотность частиц грунта (г/см <sup>3</sup> )	ρ <sub>s</sub>	2,72					
4	Плотность сухого грунта (г/см <sup>3</sup> )	ρ <sub>d</sub>	1,80					
5	Коэффициент пористости	e	0,507					
6	Коэффициент водонасыщения	S <sub>r</sub>	0,88					
7	Влажность на границе текучести, %	W <sub>L</sub>	25,4					
8	Влажность на границе пластичн., %	W <sub>p</sub>	14,9					
9	Число пластичности	J <sub>p</sub>	10,5					
10	Показатель текучести	J <sub>L</sub>	0,14					
11	Удельное сцепление, (кПа)	C	29					
12	Угол внутреннего трения, (град)	φ	23					
13	Модуль деформации, (МПа)	E	21					
14	Расчетное сопротивление, (кПа)	R <sub>0</sub>	332					
15	Группа разработки		106					
<b>Б. Расчетные значения</b>								
1	Удельное сцепление (кПа) при доверительной вероятности	C	26					
		0,95						
		0,85	27					
2	Угол внутреннего трения (град) при доверительной вероятности	φ	17					
		0,95						
		0,85	19					
3	Удельный вес грунта (кН)	γ	20,58					

Примечания к таблице 2.2.

- физические свойства грунтов определены, как среднее значение по ряду частных лабораторных определений;
- результаты лабораторных определений обработаны методом математической статистики, согласно ГОСТ 20522-2013;
- нормативные и расчетные значения прочностных и деформационных свойств глинистых грунтов приведены по региональным таблицам для Ивановской области;
- расчетные сопротивления грунтов R<sub>0</sub> даны по таблицам В.3, приложения В, СП 22.13330.2011, и предназначены только для предварительных расчетов;
- группы грунтов по трудности разработки приведены по табл. 1-1 приложения V, ГЭСН 81-02-01-2017. Сборник 1. Земляные работы.

**Краткая климатическая справка**

По климатическим условиям район работ принадлежит к умеренному широтному поясу средней полосы России и в соответствии с СП 131.13330.2018 он относится к климатическому району II-В.

Ниже приведены климатические параметры теплого и холодного периодов года по данным ближайшего к району работ метеопункта, расположенного в г. Иваново, согласно СП 131.13330.2020.

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

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

Лист  
12



Таблица 2.3. Климатические параметры теплого периода года

№ п/п	Наименование показателей	Величина
1	Барометрическое давление, ГПа	1000
2	Температура воздуха, °С обеспеченностью 0,95	21,4
3	Температура воздуха, °С обеспеченностью 0,98	25,6
4	Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С	23,8
5	Абсолютная максимальная температура воздуха, °С	38
6	Средняя суточная амплитуда температуры наиболее теплого месяца, °С	11,3
7	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %	71
8	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца в 15 ч. (%)	56
9	Количество осадков за апрель-октябрь, мм	450
10	Суточный максимум осадков, мм	60
11	Преобладающее направление ветра за июнь-август	ЮЗ
12	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с	-

Таблица 2.4. Климатические параметры холодного периода года

№ п/п	Наименование показателей			Величина	
1	Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью			0,98	-39
2				0,92	-35
3	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью			0,98	-33
4				0,92	-31
5	Температура воздуха, °С, обеспеченностью			0,94	-17
6	Абсолютная минимальная температура воздуха, °С				-45
7	Среднесуточная амплитуда температуры воздуха самого холодного месяца, °С				6,4
8	Продолжительность (сут.) и средняя температура воздуха (°С) периода со средней суточной температурой воздуха	≤ 0°С	продолжительность	155	
9			средняя температура	-7,6	
10		≤ 8°С	продолжительность	221	
11			средняя температура	-4,1	
12		≤ 10°С	продолжительность	238	
13			средняя температура	-3,2	
14	Среднемесячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца, %				84
15	Среднемесячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца в 15 ч, %				83
16	Количество осадков за ноябрь-март, мм				268
17	Преобладающее направление ветра за декабрь-февраль				ЮЗ
18	Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с				-
19	Средняя скорость ветра, м/с, за период со среднесуточной температурой воздуха ≤ 8°С				4,1

Характерные температуры воздуха для г. Иваново в соответствии с данными СП 131.13330.2020 приведены в таблице 2.5.

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.				4.10.2022	Д-2-47-22-КР.2-ПЗ	Лист
						4.10.2022		
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		
						Подпись	Дата	13

Таблица 2.5. Средняя месячная и годовая температура воздуха ( $^{\circ}\text{C}$ )

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Температура	-11,7	-11,3	-5,6	3,4	11,1	15,9	18,2	15,9	10,0	3,3	-3,5	-9,1	3

Ветровой режим территории зависит от общей циркуляции атмосферы и от типа подстилающей поверхности. Зимой, весной и осенью преобладают ветры южных направлений. В летнее время дует ветер западного и северо-западного направления. Преобладающим направлением ветра в течение года является юго-западное (22 %).

Наибольшей силы ветры наблюдаются в осенне-зимний период, а наиболее слабые – в летние месяцы. Средний модуль скорости ветра по месяцам представлены в таблице №3.6.

Таблица 2.6. Средняя скорость ветра (м/с) по месяцам и за год

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Скорость	4,4	4,3	4,4	3,8	3,8	3,6	2,6	2,8	3,6	4,4	4,6	4,6	3,9

Состояние воздушного бассейна в районе расположения объекта характеризуется существующим загрязнением, степень которого выражается фоновыми концентрациями загрязняющих веществ.

Фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосфере, принятые по данным Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Временные рекомендации «Фоновые концентрации вредных (загрязняющих) веществ для городов и населенных пунктов, где отсутствуют регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха на период 2014 - 2018гг.» (утв. Росгидрометом 29.03.2013 года).

Таблица 2.7. – Характеристика существующего загрязнения атмосферы

Примесь	Концентрация, мкг/м <sup>3</sup> *
Взв. Вещества	254
Диоксид серы	13
Оксид углерода	2,5
Диоксид азота	83
Сероводород	4

Из анализа вышеприведенной таблицы следует, что в районе размещения проектируемой котельной фоновое загрязнение атмосферного воздуха не превышает ПДК, установленные для населенных мест.

По совокупности климатических характеристик зона расположения проектируемого объекта может быть отнесена к территориям с пониженным потенциалом загрязнения атмосферы.

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

Конструктивные решения надземной части здания выполнены в соответствии с требованиями Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 № 384-ФЗ и другими действующими нормативными документами, обязательными к применению (распоряжение Правительства РФ №1521 от 26 декабря 2014) и добровольного применения (приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.06.2010 № 2079). Основные характеристики здания:

Степень огнестойкости здания – IV.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1

Каркасное здание. Здание однопролетное одноэтажное. Колонны стальные. Шаг колонн 5,0

					4.10.2022	Д-2-47-22-КР.2-ПЗ	Лист
					4.10.2022		14
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

м, пролет 12,0 м. Конструкции покрытия – стальные сварные односкатные фермы. Размеры здания в осях - 12,0 х 20,0 м. Площадь в осях – 240 м<sup>2</sup>. Высота до нижнего пояса ферм - 4,0 м; высота здания в наивысшей точке – 5,95 м. Внутренние стены и перегородки отсутствуют. Перекрытия отсутствуют. За отм. 0,000 принята отметка пола котельной. Наружные стены здания выполнены из панелей типа «сэндвич». Кровля выполнена из панелей типа «сэндвич», кровля односкатная, уклон кровли по верхнему поясу стропильной фермы, угол наклона кровли 7 градусов к горизонту, водосток наружный неорганизованный.

Вход в здание предусмотрен через дверь и ворота, расположенные в торцевой части здания. Каркасное здание. Каркас представлен стальными колоннами и стропильными фермами.

Колонны. Колонны сплошного сечения из квадратной трубы 180х4 мм по ГОСТ Р 54157-2010\*, выполнены из стали С245 по ГОСТ 27772-88\*. Шаг колонн – 5,0 метров.

Стропильные фермы. Пролетом 12,0 м с параллельным нижним поясом и наклонным верхним. Угол наклона верхнего пояса – 7 градусов (уклон). Фермы выполнены из квадратной трубы. Верхний пояс и нижний пояс – 180х5 мм по ГОСТ Р 54157-2010\*; раскосы – 80х5 мм по ГОСТ Р 54157-2010\*; стойки – 50х4 мм ГОСТ Р 54157-2010\*; опорная стойка – 80х4 мм по ГОСТ Р 54157-2010\*; опорный раскос – 100х4 мм по ГОСТ Р 54157-2010\*.

Металлоконструкции ферм выполнены из стали С245 по ГОСТ 27772-88\*.

Прогоны. По верхнему поясу ферм. Швеллер 18П по ГОСТ Р 8240-97, выполнены из стали С245 по ГОСТ 27772-88\*. Шаг прогонов – 1,5 м.

Распоры, связи по нижнему поясу ферм. Уголок 63х4 мм по ГОСТ 8509-93, выполнены из стали С245 по ГОСТ 27772-88\*.

Связи между колоннами-распорки. Квадратная труба 80х4 мм по ГОСТ Р 54157-2010\*, выполнены из стали С245 по ГОСТ 27772-88\*.

Наружные стены здания выполнены из панелей типа «сэндвич» В проекте использованы панели типа «сэндвич» толщиной 80 мм высотой 1,0 м и 1,2 м и длиной 5 м, 6м. Подрезка и подгонка стеновых панелей осуществляется на строительной площадке.

Окна – с одинарным остеклением (площадь остекления – 32,4 м<sup>2</sup>), двери внутренние – отсутствуют.

Тип крыши: неэксплуатируемая, односкатная простой формы из кровельных панелей типа «сэндвич» толщиной 100 мм и шириной 1000 мм по стальным прогонам, уклон крыши 12%, угол наклона – 7 градусов.

На кровле предусмотрено расположение 3-х вентиляционных вытяжных дефлектора диаметром 400 мм. В торцевой стене здания предусмотрены две вентиляционные решетки для приточной вентиляции размерами 1,2 м х 1,2 м.

Для отвода дымовых газов от проектируемых котлоагрегатов предусмотрена установка четырех дымовых труб. Дымовые трубы высотой 12,0 м. Выполнены из прямошовной сварной стальной трубы диаметром 720х7 мм. Трубы для восприятия ветровых нагрузок раскреплены вантовыми оттяжками, расположенными под углом 120 градусов друг к другу в плане и закрепленными на отм. +8,175 м ствола дымовой трубы.

В качестве опорных конструкций для трубопровода снаружи здания предусмотрена установка двух опорных конструкций ОП1 и ОП2. Опорные конструкции представляют собой две стойки, связанные между собой раскосами и распорами. Конструкции опор выполнены из квадратной трубы: стойки - 180х5 мм по ГОСТ Р 54157-2010; раскосы - 80х4 мм по ГОСТ Р 54157-2010\*; распоры - ГОСТ Р 54157-2010\*.

Антикоррозийное покрытие всех металлоконструкций: грунтовка ГФ-021 по ГОСТ 5129-82\* - 1 слой; эмаль ПФ-115 по ГОСТ 6465-76\* - 2 слоя.

Фундаменты. Фундаментом под здание выступает монолитная железобетонная плита размерами 12,5 м х 20,58 м х 0,2 м; с уширениями под колонны размерами 0,68 м х 0,68 м, глубиной заложения 0,6 м. Плита выполнена из тяжелого бетона класса В20 по ГОСТ 26633-91. Плита армируется пространственными каркасами из арматуры диаметром 14 мм и 12 мм А400 по ГОСТ 5781-82\*. Под плитой выполнена подушка из утрамбованного щебня (100 мм) и песка (3100 мм).

Под дымовые трубы предусмотрен фундамент столбчатого типа с размерами в плане 1,8 м х

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	выпущены стижками, расположенными под углом 120 градусов друг к другу в плане и закрепленными на отм. +8,175 м ствола дымовой трубы.												
			В качестве опорных конструкций для трубопровода снаружи здания предусмотрена установка двух опорных конструкций ОП1 и ОП2. Опорные конструкции представляют собой две стойки, связанные между собой раскосами и распорами. Конструкции опор выполнены из квадратной трубы: стойки - 180x5 мм по ГОСТ Р 54157-2010; раскосы - 80x4 мм по ГОСТ Р 54157-2010*; распоры - ГОСТ Р 54157-2010*.												
			Антикоррозийное покрытие всех металлоконструкций: грунтовка ГФ-021 по ГОСТ 5129-82* - 1 слой; эмаль ПФ-115 по ГОСТ 6465-76* - 2 слоя.												
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Фундаменты. Фундаментом под здание выступает монолитная железобетонная плита размерами 12,5 м x 20,58 м x 0,2 м; с уширениями под колонны размерами 0,68 м x 0,68 м, глубиной заложения 0,6 мм. Плита выполнена из тяжелого бетона класса В20 по ГОСТ 26633-91. Плита армируется пространственными каркасами из арматуры диаметром 14 мм и 12 мм А400 по ГОСТ 5781-82*. Под плитой выполнена подушка из утрамбованного щебня (100 мм) и песка (3100 мм).									
						Под дымовые трубы предусмотрен фундамент столбчатого типа с размерами в плане 1,8 м x									
						Д-2-47-22-КР.2-ПЗ									
						Лист									
						15									

1,8 м, глубиной заложения 1,8 мм (Ф1). Под якоря вантовых оттяжек, также фундаменты столбчатого типа (Ф2). Класс бетона В20 по ГОСТ 26633-91. Фундаменты армируются пространственными каркасами из арматуры диаметром 14 мм А400 по ГОСТ 5781-82\*

Под опоры трубопровода (О1 и ОП2) предусмотрены фундаменты из винтовых свай диаметром 133 мм толщиной стенки 4 мм с ростверком из монолитного железобетона класса В20 по ГОСТ 26633-91. Ростверк армируется пространственными каркасами из арматуры диаметром 12 мм А400 по ГОСТ 5781-82\*.

Предусмотрена гидроизоляция всех железобетонных конструкций фундаментов горячим битумом за 2 раза.

По периметру здания выполнена отмостка вылетом 800 мм уклоном 12,5 %. Материал отмостки – бетон класса В12,5 по ГОСТ 26633-91

Полы здания – монолитная железобетонная плита, покрытие полов не предусмотрено.

### **2.3 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 объект капитального строительства**

Каркас здания – металлическая рамно-связевая конструкция.

Несущие элементы выполняются из горячекатаных профилей. В поперечном направлении пространственная неизменяемость и устойчивость здания обеспечена жесткой заделкой колонн в массив фундамента и диском покрытия.

Каркасное здание. Каркас представлен стальными колоннами и стропильными фермами.

Колонны. Колонны сплошного сечения из квадратной трубы 180х4 мм по ГОСТ Р 54157-2010\*, выполнены из стали С245 по ГОСТ 27772-88\*. Шаг колонн – 5,0 метров.

Связи между колоннами - распорки. Квадратная труба 80х4 мм по ГОСТ Р 54157-2010\*, выполнены из стали С245 по ГОСТ 27772-88\*.

Транспортирование конструкций допускается транспортом любого вида. Погрузку и крепление при транспортировании конструкций железнодорожным транспортом следует осуществлять на открытом подвижном составе в соответствии с ГОСТ 22235 с учетом максимального использования их грузоподъемности (вместимости) и в соответствии с требованиями Правил перевозок грузов и технических условий погрузки и крепления грузов.

Размещение и крепление отдельных конструкций, пакетов, поддонов на транспортных средствах следует производить по схемам, разработанным в соответствии с действующими техническими условиями и правилами, действующими на транспорте данного вида. При хранении должно быть обеспечено устойчивое положение конструкций, пакетов и ящичных поддонов, исключено соприкосновение их с грунтом, а также предусмотрены меры против скапливания атмосферной влаги на конструкциях или внутри них. При многоярусном складировании конструкции пакеты и ящичные поддоны вышележащего яруса необходимо разделять от нижележащего деревянными прокладками, располагаемыми по одной вертикали с подкладками. Схемы складирования должны исключать деформации конструкций и обеспечивать безопасность расстроповки и строповки конструкций, пакета или ящичного поддона. При складировании должна быть обеспечена хорошая видимость маркировки конструкций. Размеры проходов и проездов на складе между штабелями или отдельными конструкциями должны соответствовать требованиям строительных норм и правил по технике безопасности. Защиту конструкции от коррозии производить в соответствии с указаниями СП 28.13330.2012 [11].

### **2.4 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства**

Проект выполнен по результатам инженерно-геологических изысканий ООО «Инженер» в 2022 году. Основанием под здание котельной служит монолитная плита ПЛм1. В качестве основания под дымовую трубу – монолитный столбчатый фундамент ФТм.

Конструкции запроектированы из монолитного железобетона, класса В20(25) W6(W8) F150 по ГОСТ 26633-2015, арматуры периодического профиля класса А400 по ГОСТ 34028-2016, арматуры гладкой класса А240 по ГОСТ 34028-2017 из стали марки Ст2пс по ГОСТ 80-2005,

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №	
<p>лежащего деревянными прокладками, расположенными по одной вертикали с подкладками. Схемы складирования должны исключать деформации конструкций и обеспечивать безопасность расстроповки и строповки конструкций, пакета или ящичного поддона. При складировании должна быть обеспечена хорошая видимость маркировки конструкций. Размеры проходов и проездов на складе между штабелями или отдельными конструкциями должны соответствовать требованиям строительных норм и правил по технике безопасности. Защиту конструкции от коррозии производить в соответствии с указаниями СП 28.13330.2012 [11].</p> <p><b>2.4 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства</b></p> <p>Проект выполнен по результатам инженерно-геологических изысканий ООО «Инженер» в 2022 году. Основанием под здание котельной служит монолитная плита ПЛм1. В качестве основания под дымовую трубу – монолитный столбчатый фундамент ФТм.</p> <p>Конструкции запроектированы из монолитного железобетона, класса В20(25) W6(W8) F150 по ГОСТ 26633-2015, арматуры периодического профиля класса А400 по ГОСТ 34028- 2016, арматуры гладкой класса А240 по ГОСТ 34028-2017 из стали марки Ст2пс по ГОСТ 80- 2005,</p>							
						Д-2-47-22-КР.2-ПЗ	Лист 16
4.10.2022							
4.10.2022							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- плотность 1,65 т/м3 ;
- удельное сцепление 0,01 кг/см2 ;
- угол внутреннего трения 35°;
- модуль деформации 500 кг/см2.

Обратную засыпку котлована выполнять среднезернистым песком.  
По периметру здания предусмотрено устройство бетонной отмостки.

Планировка помещений обусловлена технологическим процессом, требованиями заказчика, смежных разделов проекта и действующими нормативными документами.

Планировка помещений обусловлена технологическим процессом, требованиями заказчика, смежных разделов проекта и действующими нормативными документами.

Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: - соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций. Требуемые теплозащитные характеристики ограждающих конструкций обеспечиваются применением эффективных трехслойных панелей типа "Сэндвич" с утеплителем из минеральной ваты толщиной 120 мм (предел огнестойкости EI 90), сопротивление теплопередачи 2,5 К\*м<sup>2</sup>/Вт, с индексом изоляции воздушного шума 33 Дб.

- снижение шума и вибраций;

Снижение уровня шума и вибраций обеспечивается применением современных тепло- и звукоизоляционных материалов. Объекты, являющиеся источником повышенного шума, находятся на достаточном удалении от постройки.

Гидроизоляция и пароизоляция помещений обеспечивается путем устройства гидроизоляции фундаментов, а также гидроизоляции оконных блоков с герметичными стеклопакетами и дополнительной герметизацией при их установке.

- снижение загазованности помещений;

Для снижения загазованности помещений предусмотрена система вентиляции.

- удаление избытков тепла;

Для удаления избытков тепла предусмотрена система вентиляции помещений.

- соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий;

Проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, заданием на проектирование, градостроительным регламентом, документами об использовании земельного участка для строительства, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений,

					4.10.2022	Д-2-47-22-КР.2-ПЗ	Лист
					4.10.2022		17
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

На основании расчетов рассеивания загрязнений атмосферного воздуха и физического воздействия на атмосферный воздух (шум, вибрация, ЖМП и др.), а также на основании результатов натурных исследований и измерений размер расчетный санитарно-защитной зоны устанавливается в границах площадки.

Отделка помещений выполняется в соответствии с функциональным назначением.

Окна –с одинарным остеклением (площадь остекления – 32,4 м), двери внутренние – отсутствуют.

- серый RAL 9018

- серый RAL 9018

- синий RAL 5015

Отмостка по периметру здания по уплотненному щебеночному основанию.

Сварные соединения металлоконструкций очистить от окислов до второй степени очистки по ГОСТ 9.402-2004. По окончании сварочных работ, после тщательной очистки, нанести на металлические элементы лакокрасочное покрытие из эмали ХВ-0278 в два слоя.

[1] Постановление о составе разделов проектной документации и требованиям к их содержанию (утв. постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 № 87)

[3] Федеральный закон от 22.07.2008 № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

[5] СНиП 21-01-97\* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»

[7] СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах»

[9] СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»

[11] СП 29.13330.2011 «Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88»

[13] СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии»

[15] СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты»

Формат А4

# ЛИТЕР А

## 1. Сбор нагрузок

Материал	Нормативная нагрузка, Кгс/м2	Коэф. надежности по нагрузке	Коэф. надежности по назнач.	Расчетная нагрузка, Кгс/м2
<b>ПОСТОЯННАЯ</b>				
Кровельная сэндвич панель АО «Теплант» (плиты из минеральной ваты толщиной 100 мм, профилированный лист из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,7 мм с защитным полимерным покрытием)	24,8	1,05	0,95	24,74
Прогоны швеллер 18П по ГОСТ Р8240-97. Шаг прогонов – 1,5 м. Масса – 16,3 кг/п.м.	10,86	1,05	0,95	10,84
Собственный вес элементов фермы Масса – 760 кг	12,66	1,05	0,95	12,63
<b>ИТОГО</b>				<b>48,21</b>
<b>ВРЕМЕННАЯ</b>				
Снег $S_{ch} = c_{sv} \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 0,92 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 200 = 184 \text{ кгс/м}^2$ $S_g = 200 \text{ кгс/м}^2$ $\mu = 1$ ; $c_{sv} = (1,4 - 0,4 \sqrt{k})(0,8 + 0,002 L_c)$ , т.к. $i = 1,2/12 = 0,1 = 10\%$ где $k = 0,53$ ; $L_c = 2 \cdot 12 - 12^2/20 = 16,8 \text{ м}$ $c_{sv} = 0,92$ $c_t = 1$	184	1,4	0,95	244,72

### 1. Постоянная нагрузка

$$q_p = (48,21 \text{ кгс/м}^2 \times 5 \text{ м}) / \cos 7^\circ = 242,87 \text{ кгс/м}$$

Нагрузка в узлах фермы

В узлах средних (длина панели 1,5 м):  $F_p = 242,87 \text{ кгс/м} \times 1,5 \text{ м} = 364,3 \text{ кгс}$

В узлах крайних (длина панели  $1,5/2 = 0,75 \text{ м}$ ):  $F_p = 242,87 \text{ кгс/м} \times 0,75 \text{ м} = 182,15 \text{ кгс}$

Нагрузка на колонну

$$N_p = 242,87 \text{ кгс/м} \times 12/2 = 1457,22 \text{ кгс}$$

### 2. Снеговая нагрузка:

$$q_{ch} = (244,72 \text{ кгс/м}^2 \times 5 \text{ м}) = 1223,6 \text{ кгс/м}$$

Нагрузка в узлах фермы от снега

В узлах средних (длина панели 1,5 м):  $S_{ch} = 1223,6 \text{ кгс/м} \times 1,5 \text{ м} = 1835,4 \text{ кгс}$

В узлах крайних (длина панели  $1,5/2 = 0,75 \text{ м}$ ):  $F_p = 1223,6 \text{ кгс/м} \times 0,75 \text{ м} = 917,7 \text{ кгс}$

Нагрузка на колонну

$$N_{ch} = 1223,6 \text{ кгс/м} \times 12/2 = 7341,6 \text{ кгс}$$

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

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

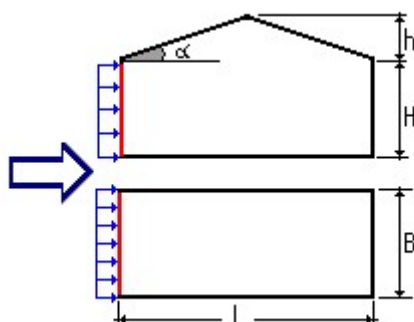
Лист

19

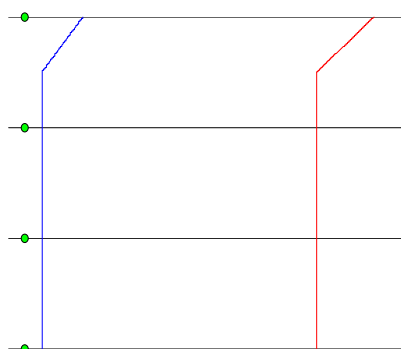
### 3. Ветровая нагрузка.

Исходные данные	
Ветровой район	I
Нормативное значение ветрового давления	0,023 Т/м <sup>2</sup>
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Однопролетные здания без фонарей

#### Наветренная сторона



Параметры		
Поверхность	Левая стена	
Шаг сканирования	2 м	
Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	1,4	
H	6	М
B	20	М
h	0	М
L	12	М

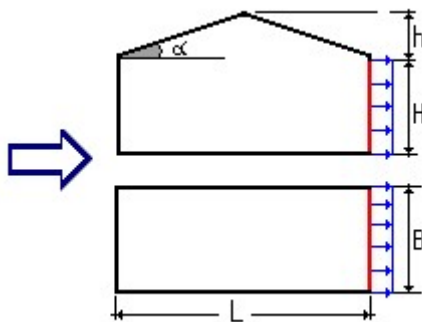


Высота (м)	Нормативное значение (Т/м <sup>2</sup> )	Расчетное значение (Т/м <sup>2</sup> )
0	0,009	0,013
2	0,009	0,013
4	0,009	0,013
6	0,01	0,014

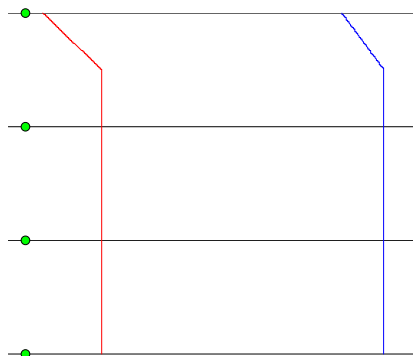
#### Подветренная сторона

Взам. инв. №					4.10.2022	Д-2-47-22-КР.2-ПЗ	Лист 20
Подп. и дата					4.10.2022		
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		





Параметры		
Поверхность	Правая стена	
Шаг сканирования	2 м	
Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	1,4	
H	6	м
B	20	м
h	0	м
L	12	м



Высота (м)	Нормативное значение (Т/м <sup>2</sup> )	Расчетное значение (Т/м <sup>2</sup> )
0	-0,005	-0,008
2	-0,005	-0,008
4	-0,005	-0,008
6	-0,006	-0,008

Распределенная ветровая нагрузка на раму:  $q_v = w_n * L * \gamma_f$

$\gamma_f$  – коэффициент условий работы, 1,4.

L – шаг колонн, 5,0 м

#### Наветренная сторона

$Q_{v1} = 0,013 \text{ т/м}^2 \times 5 \text{ м} \times 1,4 = 0,091 \text{ т/м}$  (высота до 0 м, 2 м, 4м)

#### Подветренная сторона

$Q_{v2} = 0,008 \text{ т/м}^2 \times 5 \text{ м} \times 1,4 = 0,056 \text{ т/м}$

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

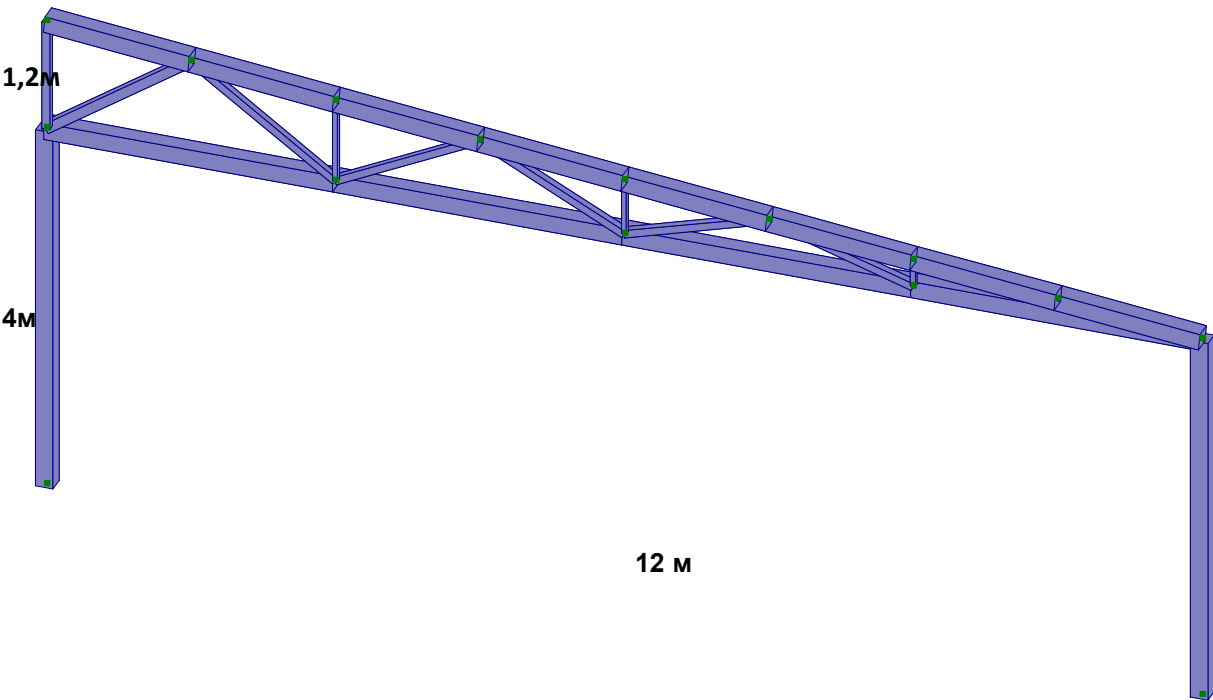
					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

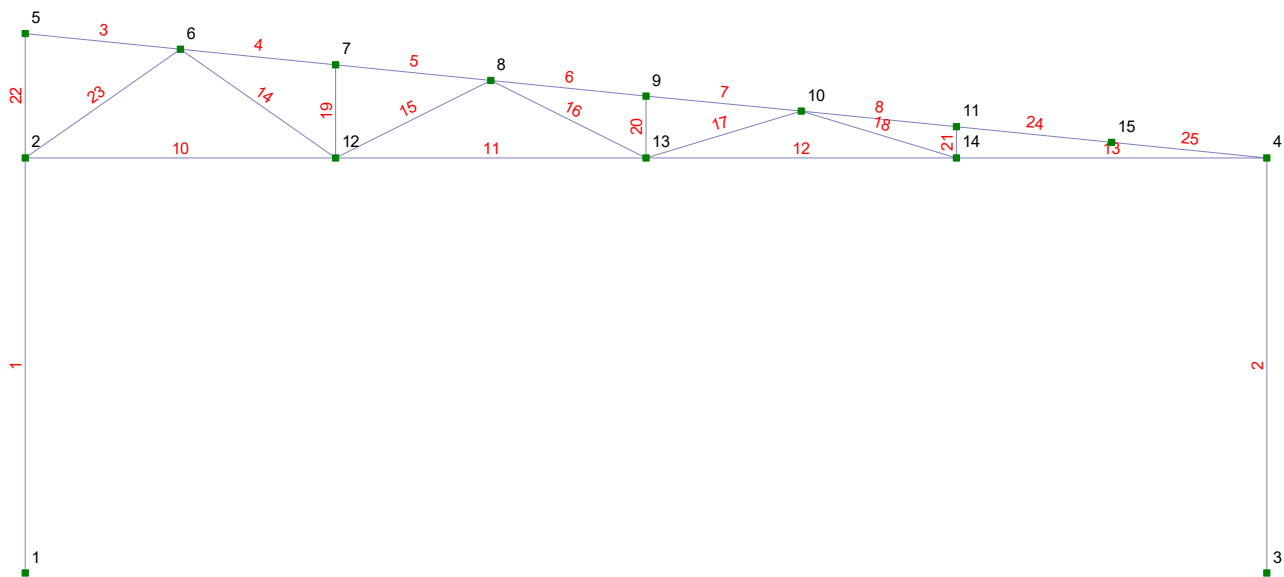
Лист

21

Общий вид поперечной рамы



Номера узлов и элементов



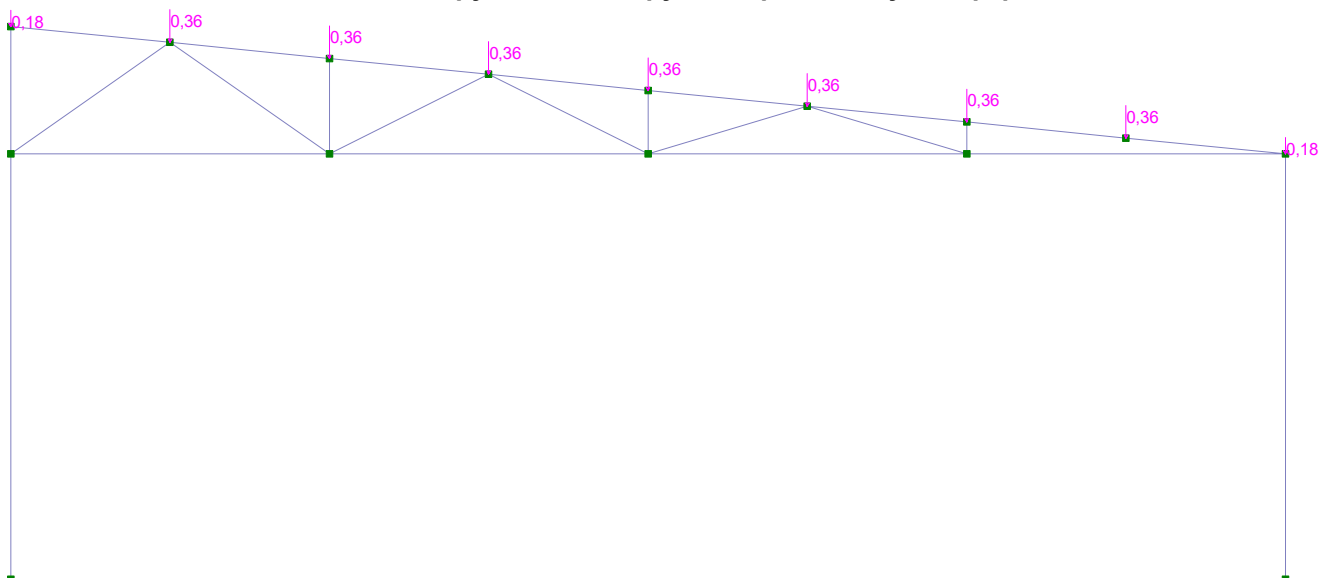
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

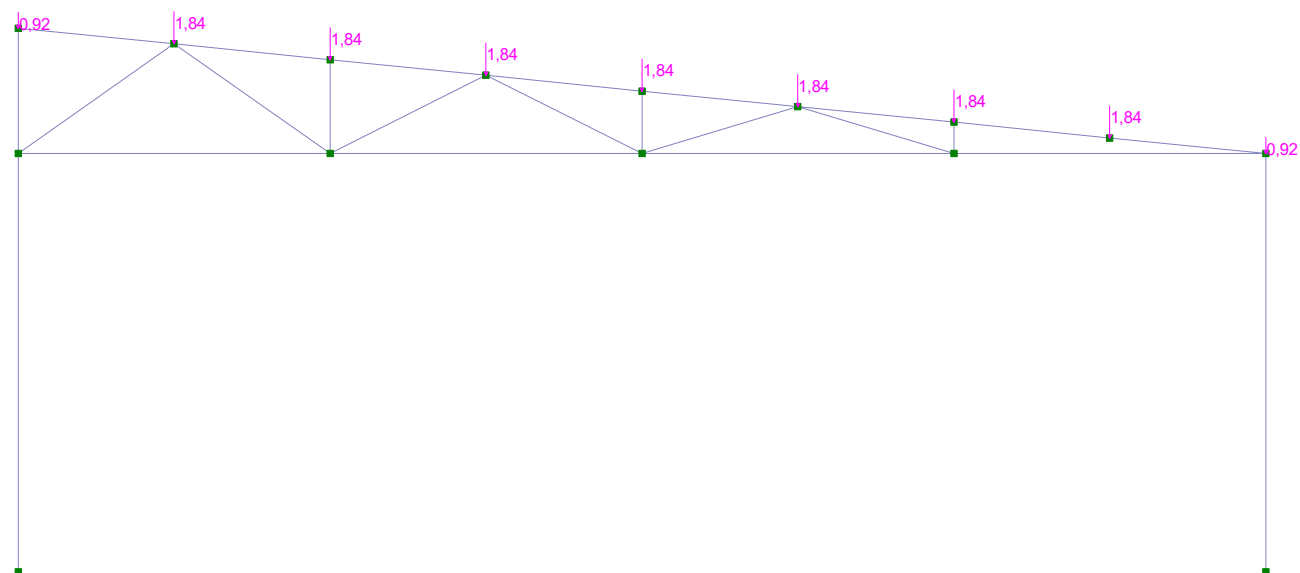
Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

Лист
22

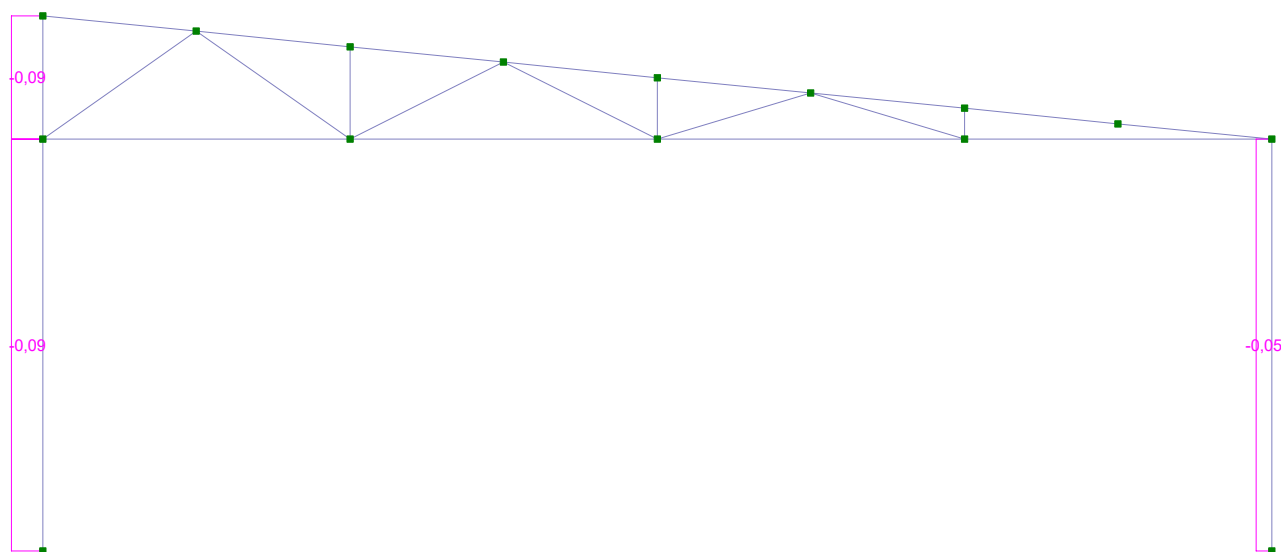
### Постоянная нагрузка от конструкций кровли на узлы фермы



### Снеговая нагрузка на узлы фермы



### Ветровая нагрузка



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

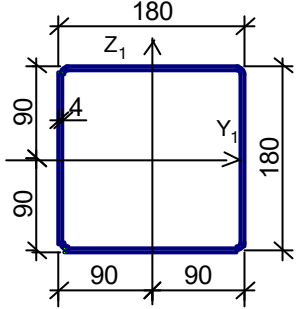
					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

Элементы			
Номер элемента	Тип элемента	Тип жесткости	Узлы
1	2	1	1; 2
2	2	1	3; 4
3	4	2	5; 6
4	4	2	6; 7
5	4	2	7; 8
6	4	2	8; 9
7	4	2	9; 10
8	4	2	10; 11
10	4	3	2; 12
11	4	3	12; 13
12	4	3	13; 14
13	4	3	14; 4
14	4	4	6; 12
15	4	4	12; 8
16	4	4	8; 13
17	4	4	13; 10
18	4	4	10; 14
19	4	6	12; 7
20	4	6	13; 9
21	4	6	14; 11
22	4	7	2; 5
23	4	5	2; 6
24	4	2	11; 15
25	4	2	15; 4

Имена нагрузок	
Номер	Наименование
1	Собственный вес металлоконструкций
2	Постоянная от кровли
3	Снег
4	Ветер

Комбинации нагрузок	
Номер	Формула
1	$(L1)*1+(L2)*1+(L3)*1+(L4)*1$
2	$(L1)*0.95+(L2)*0.95+(L3)*0.5+(L4)*0.5$

Жесткости		
Тип	Жесткость	Значение
1	<p>Жесткость стержневых элементов (сортамент)  вычисл. жесткостн. характ. : <math>EF=58274.99879</math>  <math>EIY=298.565407</math>  <math>EIZ=298.565407</math> <math>GKR=176.13433</math> <math>GFY=9884.04543</math>  <math>GFZ=9884.04543</math>  размеры ядра сечения : <math>y1=.056926</math> <math>y2=.056926</math> <math>z1=.056926</math>  <math>z2=.056926</math>  модуль упругости : <math>E=21000000.</math>  коэффициент Пуассона : <math>\mu=0.3</math>  плотность : <math>\rho=7.8499999</math>  коэффициент температурного расширения : <math>.000012</math>  СОРТАМЕНТ : файл "RUSSIAN" шифр - "OKV54157", номер строки 31  имя : "Полный каталог профилей ГОСТ.."  раздел : "Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010"  профиль : "180x4.0"  имя типа жесткости: "Колонна"</p>	

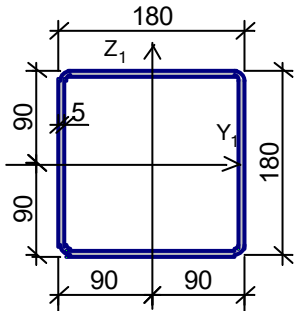
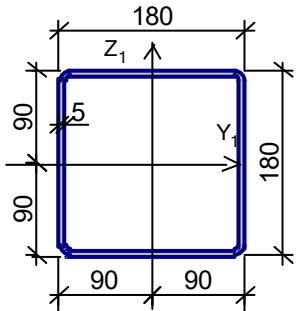
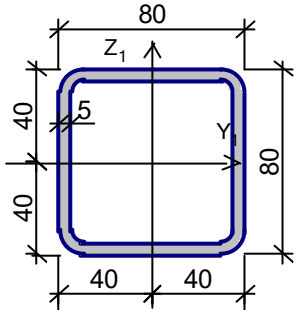
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

Лист  
24

## Жесткости

Тип	Жесткость	Значение
2	<p>Жесткость стержневых элементов (сортамент)</p> <p>вычисл. жесткостн. характ. : <math>EF=72156.00181</math></p> <p><math>EIY=364.742707</math></p> <p><math>EIZ=364.742707</math> <math>GKR=216.43632</math> <math>GFY=12212.0256</math></p> <p><math>GFZ=12212.0256</math></p> <p>размеры ядра сечения : <math>y1=.056165</math> <math>y2=.056165</math> <math>z1=.056165</math> <math>z2=.056165</math></p> <p>модуль упругости : <math>E=21000000.</math></p> <p>коэффициент Пуассона : <math>\nu=0.3</math></p> <p>плотность : <math>\rho=7.8499999</math></p> <p>коэффициент температурного расширения : <math>.000012</math></p> <p>СОРТАМЕНТ : файл "RUSSIAN" шифр - "OKV54157", номер строки 31</p> <p>имя : "Полный каталог профилей ГОСТ.."</p> <p>раздел : "Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010"</p> <p>профиль : "180x5.0"</p> <p>имя типа жесткости: "Ферма-ВП"</p>	
3	<p>Жесткость стержневых элементов (сортамент)</p> <p>вычисл. жесткостн. характ. : <math>EF=72156.00181</math></p> <p><math>EIY=364.742707</math></p> <p><math>EIZ=364.742707</math> <math>GKR=216.43632</math> <math>GFY=12212.0256</math></p> <p><math>GFZ=12212.0256</math></p> <p>размеры ядра сечения : <math>y1=.056165</math> <math>y2=.056165</math> <math>z1=.056165</math> <math>z2=.056165</math></p> <p>модуль упругости : <math>E=21000000.</math></p> <p>коэффициент Пуассона : <math>\nu=0.3</math></p> <p>плотность : <math>\rho=7.8499999</math></p> <p>коэффициент температурного расширения : <math>.000012</math></p> <p>СОРТАМЕНТ : файл "RUSSIAN" шифр - "OKV54157", номер строки 31</p> <p>имя : "Полный каталог профилей ГОСТ.."</p> <p>раздел : "Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010"</p> <p>профиль : "180x5.0"</p> <p>имя типа жесткости: "Ферма-НП"</p>	
4	<p>Жесткость стержневых элементов (сортамент)</p> <p>вычисл. жесткостн. характ. : <math>EF=30155.99981</math></p> <p><math>EIY=27.6024007</math></p> <p><math>EIZ=27.6024007</math> <math>GKR=17.037258</math> <math>GFY=5025.47146</math></p> <p><math>GFZ=5025.47146</math></p> <p>размеры ядра сечения : <math>y1=.022883</math> <math>y2=.022883</math> <math>z1=.022883</math> <math>z2=.022883</math></p> <p>модуль упругости : <math>E=21000000.</math></p> <p>коэффициент Пуассона : <math>\nu=0.3</math></p> <p>плотность : <math>\rho=7.8499999</math></p> <p>коэффициент температурного расширения : <math>.000012</math></p> <p>СОРТАМЕНТ : файл "RUSSIAN" шифр - "OKV54157", номер строки 31</p> <p>имя : "Полный каталог профилей ГОСТ.."</p> <p>раздел : "Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010"</p> <p>профиль : "80x5.0"</p> <p>имя типа жесткости: "Ферма-Р"</p>	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

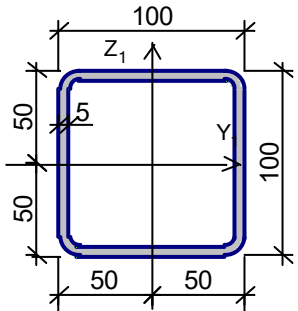
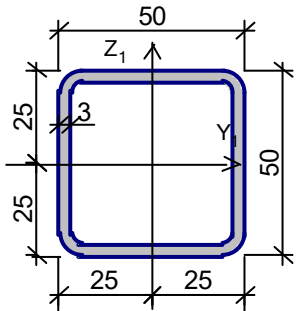
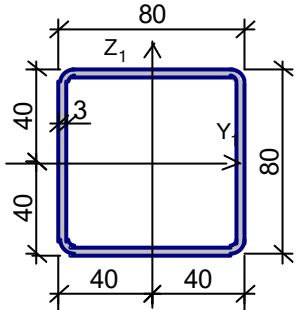
					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

Лист

25

## Жесткости

Тип	Жесткость	Значение
5	<p>Жесткость стержневых элементов (сортамент)  вычисл. жесткостн. характ. : <math>EF=38556.00021</math>  <math>EIY=56.9309995</math>  <math>EIZ=56.9309995</math> <math>GKR=34.6247605</math> <math>GFY=6463.92252</math>  <math>GFZ=6463.92252</math>  размеры ядра сечения : <math>y1=.029531</math> <math>y2=.029531</math> <math>z1=.029531</math>  <math>z2=.029531</math>  модуль упругости : <math>E=21000000.</math>  коэффициент Пуассона : <math>\nu=0.3</math>  плотность : <math>\rho=7.8499999</math>  коэффициент температурного расширения : <math>.000012</math>  СОСТАМЕНТ : файл "RUSSIAN" шифр - "OKV54157", номер строки 31  имя : "Полный каталог профилей ГОСТ.."  раздел : "Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010"  профиль : "100x5.0"  имя типа жесткости: "Ферма-ОПР"</p>	
6	<p>Жесткость стержневых элементов (сортамент)  вычисл. жесткостн. характ. : <math>EF=11360.99972</math>  <math>EIY=4.08869985</math>  <math>EIZ=4.08869985</math> <math>GKR=2.51571129</math> <math>GFY=1895.81292</math>  <math>GFZ=1895.81292</math>  размеры ядра сечения : <math>y1=.014395</math> <math>y2=.014395</math> <math>z1=.014395</math>  <math>z2=.014395</math>  модуль упругости : <math>E=21000000.</math>  коэффициент Пуассона : <math>\nu=0.3</math>  плотность : <math>\rho=7.8499999</math>  коэффициент температурного расширения : <math>.000012</math>  СОСТАМЕНТ : файл "RUSSIAN" шифр - "OKV54157", номер строки 31  имя : "Полный каталог профилей ГОСТ.."  раздел : "Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010"  профиль : "50x3.0"  имя типа жесткости: "Ферма-Ст"</p>	
7	<p>Жесткость стержневых элементов (сортамент)  вычисл. жесткостн. характ. : <math>EF=18921.00105</math>  <math>EIY=18.4463997</math>  <math>EIZ=18.4463997</math> <math>GKR=11.062145</math> <math>GFY=3189.37714</math>  <math>GFZ=3189.37714</math>  размеры ядра сечения : <math>y1=.024372</math> <math>y2=.024372</math> <math>z1=.024372</math>  <math>z2=.024372</math>  модуль упругости : <math>E=21000000.</math>  коэффициент Пуассона : <math>\nu=0.3</math>  плотность : <math>\rho=7.8499999</math>  коэффициент температурного расширения : <math>.000012</math>  СОСТАМЕНТ : файл "RUSSIAN" шифр - "OKV54157", номер строки 31  имя : "Полный каталог профилей ГОСТ.."  раздел : "Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010"  профиль : "80x3.0"  имя типа жесткости: "Ферма-СТО"</p>	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

Лист

26

**РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА РАМЫ**  
**(ВЫБОРКА МАКСИМАЛЬНЫХ И МИНИМАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ УСИЛИЙ И ПЕРЕМЕЩЕНИЙ)**

**Выборка величины усилий от загружений во всей раме**

Единицы измерения: Т, м

Параметры выборки:

Список узлов/элементов: Все

Список сечений: Все

Список загружений/комбинаций: Все

Список факторов: Все

Выборка величины усилий								
Наименование	Максимальные значения				Минимальные значения			
	Значение	Элемент	Сечение	Загружение	Значение	Элемент	Сечение	Загружение
N	48,169	13	1	3	-48,409	24	1	3
My	0,12	1	3	4	-0,06	1	2	4
Qz	0,18	1	3	4	-0,18	1	1	4

**Выборка величины усилий от комбинаций загружений во всей раме**

Единицы измерения: Т, м

Параметры выборки:

Список узлов/элементов: Все

Список сечений: Все

Список загружений/комбинаций: Все

Список факторов: Все

Выборка величины усилий от комбинаций								
Наименование	Максимальные значения				Минимальные значения			
	Значение	Элемент	Сечение	Комбинация	Значение	Элемент	Сечение	Комбинация
N	57,724	13	1	1	-58,012	24	3	1
My	0,12	1	3	1	-0,06	1	2	1
Qz	0,18	1	3	1	-0,18	1	1	1

**Выборка величины перемещений от загружений**

Единицы измерения: мм, град

Параметры выборки:

Список узлов/элементов: Все

Список загружений/комбинаций: Все

Список факторов: Все

Выборка величины перемещений						
Наименование	Максимальные значения			Минимальные значения		
	Значение	Узел	Загружение	Значение	Узел	Загружение
X	5,252	5	3	-1,834	11	3
Z	3,425e-004	5	4	-28,723	11	3

**Выборка величины перемещений от комбинаций загружений во всей раме**

Единицы измерения: мм, град

Параметры выборки:

Список узлов/элементов: Все

Список загружений/комбинаций: Все

Список факторов: Все

Выборка величины перемещений от комбинаций						
Наименование	Максимальные значения			Минимальные значения		
	Значение	Узел	Комбинация	Значение	Узел	Комбинация
X	6,573	5	1	-2,295	11	1
Z	0	1	1	-38,446	11	1

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

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

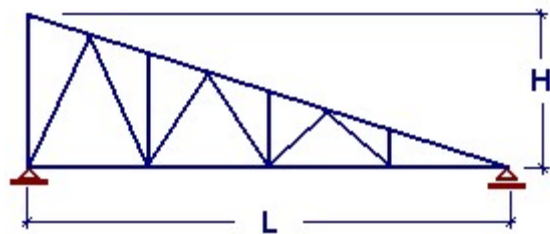
Лист

27

РАСЧЕТ ФЕРМЫ

Сталь: С245  
Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

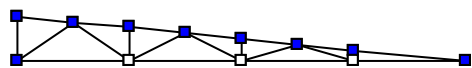
Очертание поясов фермы



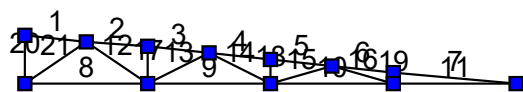
L	H	Число панелей нижнего пояса
М	М	
12	1,2	4

Раскрепления из плоскости

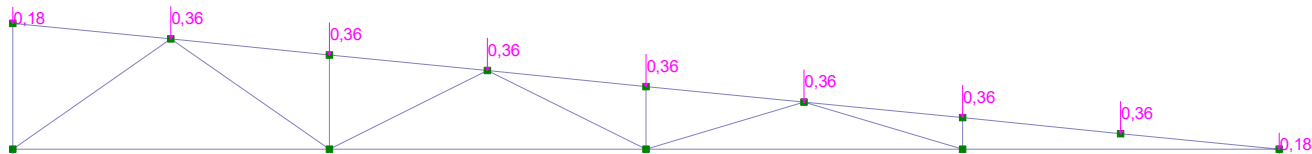
Узлы верхнего пояса: Все  
Узлы нижнего пояса: Только крайние



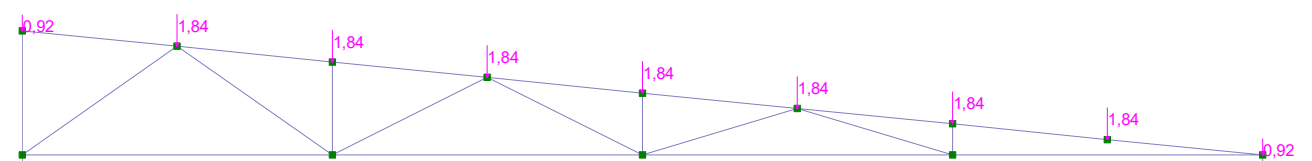
Усилия в элементах



Постоянная нагрузка от конструкций кровли на узлы фермы



Снеговая нагрузка на узлы фермы



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

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ



№ эл.	Комбинации		Загружения	
	$N_{min}$	$N_{max}$	1	2
	T	T	T	T
Элементы верхнего пояса				
1	0	0	0	0
2	-21,179	-3,506	-3,506	-17,673
3	-21,179	-3,506	-3,506	-17,673
4	-41,437	-6,859	-6,859	-34,578
5	-41,437	-6,859	-6,859	-34,578
6	-58,012	-9,603	-9,603	-48,409
7	-58,012	-9,603	-9,603	-48,409
Элементы нижнего пояса				
8	1,755	10,602	1,755	8,847
9	5,187	31,336	5,187	26,149
10	8,342	50,394	8,342	42,052
11	9,555	57,724	9,555	48,169
Элементы стоек				
17	-2,199	-0,364	-0,364	-1,835
18	-2,199	-0,364	-0,364	-1,835
19	-2,199	-0,364	-0,364	-1,835
Элементы раскосов				
12	2,116	12,782	2,116	10,666
13	-11,473	-1,899	-1,899	-9,574
14	1,831	11,064	1,831	9,232
15	-9,566	-1,583	-1,583	-7,982
16	1,267	7,653	1,267	6,386
Элементы опорных раскосов				
21	-12,942	-2,142	-2,142	-10,8
Элементы опорных стоек				
20	-1,1	-0,182	-0,182	-0,918

Опорные реакции		
	Сила слева (Т)	Сила справа (Т)
По критерию $N_{max}$	-1,41	-1,319
По критерию $N_{min}$	-8,522	-7,971

Результаты расчета		
Проверено по СП	Проверка	Коэффициент использования
п.7.1.1	Прочность верхнего пояса	0,69
п.7.1.3	Устойчивость верхнего пояса в плоскости фермы	0,781
п.7.1.3	Устойчивость верхнего пояса из плоскости фермы	0,781
пп. 10.1.1-10.1.4, 10.4.1	Гибкость верхнего пояса	0,318
п.7.1.1	Прочность нижнего пояса	0,723
пп. 10.1.1-10.1.4, 10.4.1	Гибкость нижнего пояса	0,105
п.7.1.1	Прочность стоек	0,083
п.7.1.3	Устойчивость стоек в плоскости фермы	0,105
п.7.1.3	Устойчивость стоек из плоскости фермы	0,105
пп. 10.1.1-10.1.4, 10.4.1	Гибкость стоек	0,422
п.7.1.1	Прочность раскосов	0,383
п.7.1.3	Устойчивость раскосов в плоскости фермы	0,373
п.7.1.3	Устойчивость раскосов из плоскости фермы	0,395
пп. 10.1.1-10.1.4, 10.4.1	Гибкость раскосов	0,308
п.7.1.1	Прочность опорных раскосов	0,288
п.7.1.3	Устойчивость опорных раскосов в плоскости фермы	0,334
п.7.1.3	Устойчивость опорных раскосов из плоскости фермы	0,334
пп. 10.1.1-10.1.4, 10.4.1	Гибкость опорных раскосов	0,318

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

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

Лист

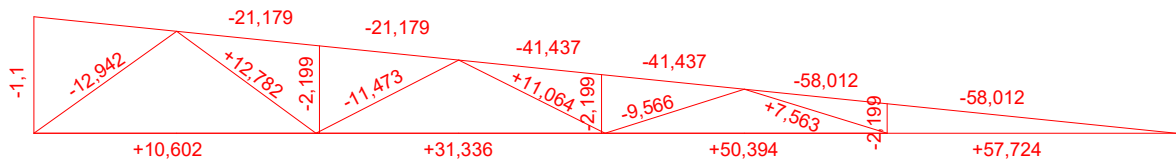
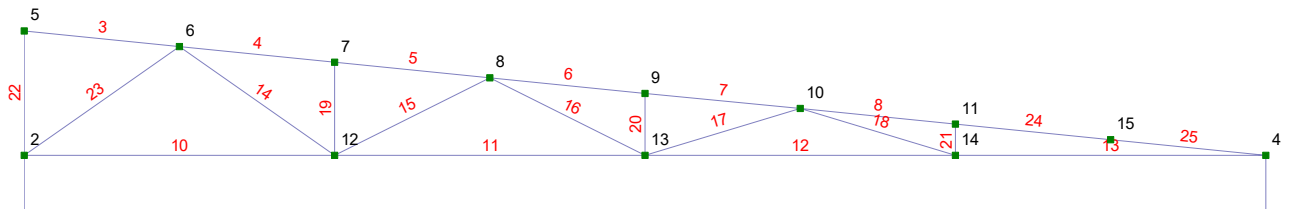
29

Результаты расчета		
Проверено по СП	Проверка	Коэффициент использования
	Жесткость фермы	0,985

Коэффициент использования  $k < 1$ . Прочность и устойчивость элементов фермы обеспечивается.

Максимальный прогиб - 0,0385 м

#### Проверка несущей способности стенок поясов ферм, элементов решетки ферм, сварных швов



#### Проверка верхнего пояса фермы. Расчет выполнен по СП 16.13330.2017

Выполним проверку в наиболее нагруженных узлах верхнего пояса №№9,10,11

#### УЗЕЛ 10.

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

Коэффициент условий работы 1

Сталь С245

Заводская сварка

Ручная

Положение шва – потолочное

#### Элементы узла

		a = 0,2 м b = 0,5 м c = 1,1 м d = 1,1 м
Элемент	Тип сечения	Профиль
1		180x5.0 (Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010)
2		80X5.0 (Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010)
3		80X5.0 (Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010)

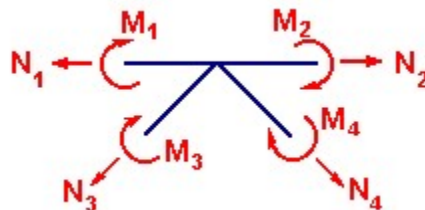
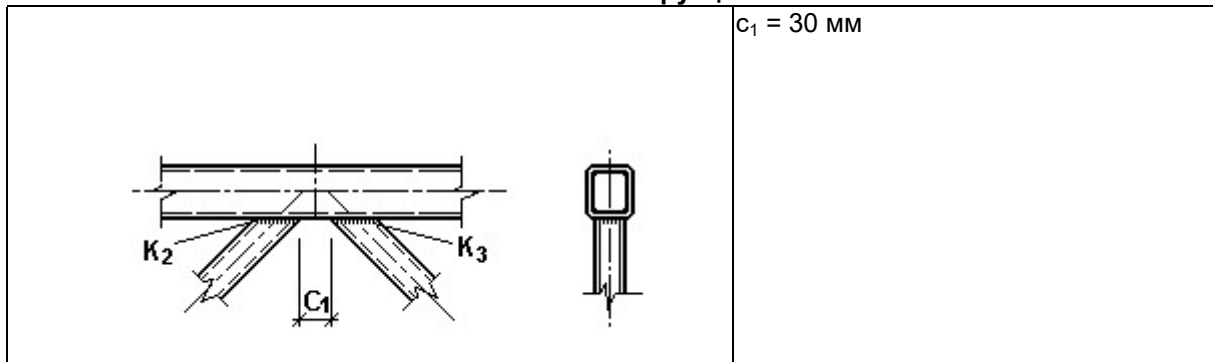
					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

Лист

30

# Конструкция



	$N_1$	$M_1$	$N_2$	$M_2$	$N_3$	$M_3$	$N_4$	$M_4$
	T	T*М	T	T*М	T	T*М	T	T*М
1	41,437	0,08	58,012	0,12	9,566	0,09	7,563	0,09

## Результаты расчета по комбинациям нагрузок Загружение 1

$N_1 = 41,437 \text{ T}$ ,  $N_2 = 58,012 \text{ T}$ ,  $N_3 = 9,566 \text{ T}$ ,  $N_4 = 7,563 \text{ T}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.Л.2.2, (Л.1), п.Л.2.3, (Л.2)	Несущая способность участка стенки пояса на продавливание (вырывание) в месте примыкания левого раскоса	0,121
п.Л.2.2, (Л.1), п.Л.2.3, (Л.2)	Несущая способность участка стенки пояса на продавливание (вырывание) в месте примыкания правого раскоса	0,098
п.Л.2.5, (Л.4), (Л.5)	Несущая способность левого раскоса в зоне примыкания к поясу	0,373
п.Л.2.5, (Л.4), (Л.5)	Несущая способность правого раскоса в зоне примыкания к поясу	0,298
п.Л.2.6, (Л.6), (Л.7)	Несущая способность сварного шва, прикрепляющего левый раскос к поясу	0,194
п.Л.2.6, (Л.6), (Л.7)	Несущая способность сварного шва, прикрепляющего правый раскос к поясу	0,155

Коэффициент использования  $k < 1$ . Несущая способность элементов ферм и сварных швов обеспечивается.

## УЗЕЛ 11.

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

Коэффициент условий работы 1

Сталь С245

Заводская сварка

Ручная

Положение шва - потолочное

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

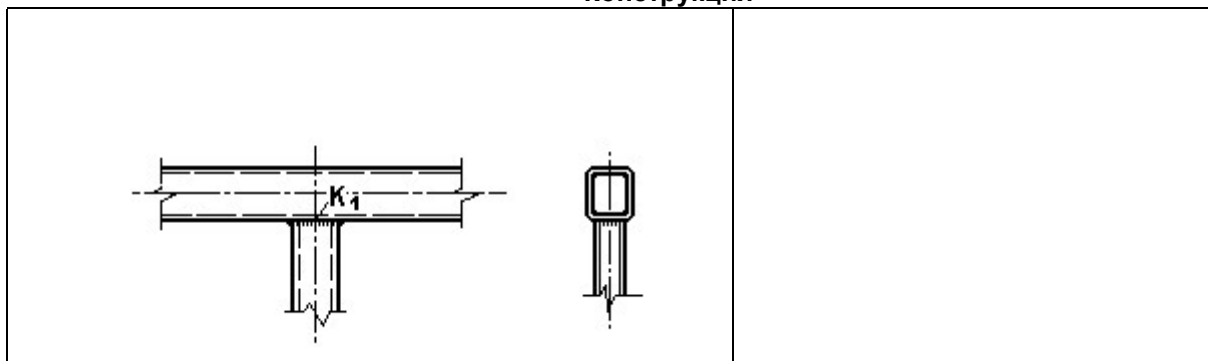
Лист

31

### Элементы узла

			$a = 0,15 \text{ м}$ $b = 0,3 \text{ м}$ $c = 1,1 \text{ м}$ $d = 1,1 \text{ м}$
Элемент	Тип сечения	Профиль	
1		180x5.0 (Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010)	
2		80X5.0 (Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010)	

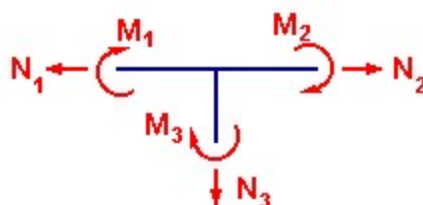
### Конструкция



### Сварные швы

Швы (мм)	$K_1$
Катет	4

### Усилия



	$N_1$	$M_1$	$N_2$	$M_2$	$N_3$	$M_3$
	T	T*M	T	T*M	T	T*M
1	58,012	0,12	58,012	0,12	2,199	0,008

### Результаты расчета по комбинациям нагрузок

Загрузка 1

$$N_1 = 58,012 \text{ Т}, N_2 = 58,012 \text{ Т}, N_3 = 2,199 \text{ Т}$$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.Л.2.2, (Л.1), п.Л.2.3, (Л.2)	Несущая способность участка стенки пояса на продавливание (вырывание) в месте примыкания стойки	0,288
п.Л.2.5, (Л.4), (Л.5)	Несущая способность стойки в зоне примыкания к поясу	0,101
п.Л.2.6, (Л.6), (Л.7)	Несущая способность сварного шва, прикрепляющего стойку к поясу	0,137

Коэффициент использования  $k < 1$ . Несущая способность элементов ферм и сварных швов обеспечивается.

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

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

Лист

32

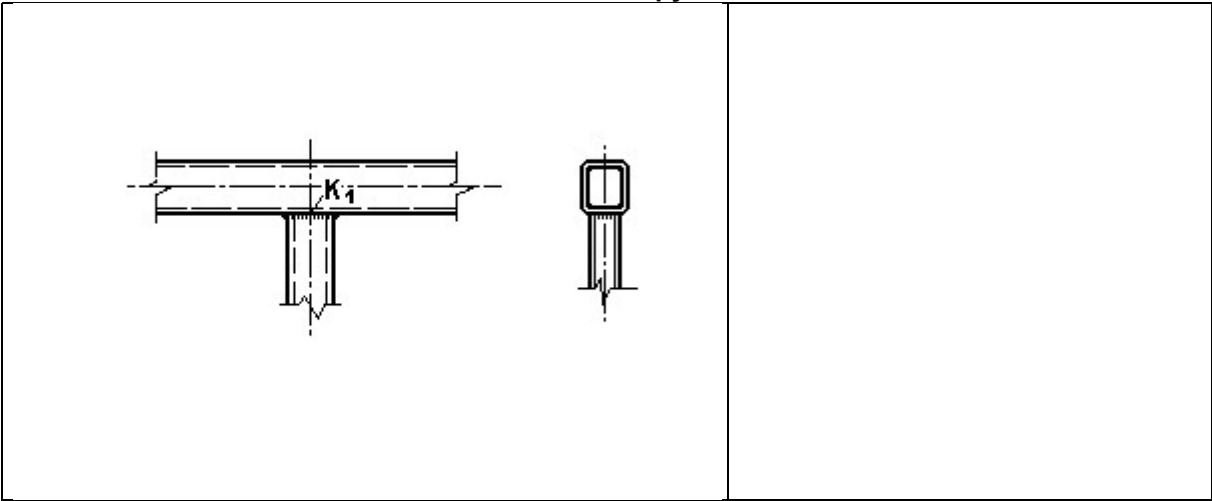
УЗЕЛ 9.

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$   
Коэффициент условий работы 1  
Сталь С245  
Заводская сварка  
Ручная  
Положение шва - Потолочное

Элементы узла

		a = 0,5 м b = 0,7 м c = 1 м d = 1 м
Элемент	Тип сечения	Профиль
1		180х5.0 (Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010)
2		80Х5.0 (Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010)

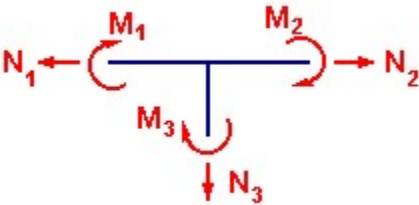
Конструкция



Сварные швы

Швы (мм)	K <sub>1</sub>
Катет	4

Усилия



	N <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	M <sub>3</sub>
	T	T*м	T	T*м	T	T*м
1	41,437	0,008	41,437	0,008	2,199	0,005

Результаты расчета по комбинациям нагрузок  
Загружение 1

$N_1 = 41,437 \text{ Т}, N_2 = 41,437 \text{ Т}, N_3 = 2,199 \text{ Т}$

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

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ					Лист
					33

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.Л.2.2, (Л.1), п.Л.2.3, (Л.2)	Несущая способность участка стенки пояса на продавливание (вырывание) в месте примыкания стойки	0,283
п.Л.2.5, (Л.4), (Л.5)	Несущая способность стойки в зоне примыкания к поясу	0,101
п.Л.2.6, (Л.6), (Л.7)	Несущая способность сварного шва, прикрепляющего стойку к поясу	0,136

Коэффициент использования  $k < 1$ . Несущая способность элементов ферм и сварных швов обеспечивается.

**Проверка нижнего пояса фермы.  
Расчет выполнен по СП 16.13330.2017**

Выполним проверку в наиболее нагруженных узлах нижнего пояса №№13,14

**УЗЕЛ 13.**

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

Коэффициент условий работы 1

Сталь С245

Заводская сварка

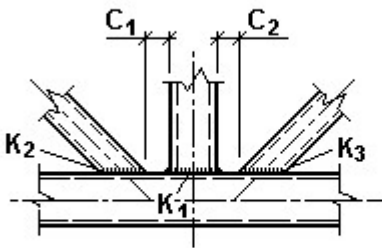

Ручная

Положение шва - Нижнее

**Элементы узла**

			$a = 0,5 \text{ м}$ $b = 0,7 \text{ м}$ $c = 1 \text{ м}$ $d = 1 \text{ м}$
Элемент	Тип сечения	Профиль	
1		180x5.0 (Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010)	
2		80X5.0 (Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010)	
3		80X5.0 (Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010)	
4		80X5.0 (Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010)	

**Конструкция**

		$C_1 = 30 \text{ мм}$ $C_2 = 30 \text{ мм}$
		

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

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

Лист

34

### Сварные швы

Швы (мм)	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>
Катет	4	4	4



	N <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	M <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	M <sub>4</sub>	N <sub>5</sub>	M <sub>5</sub>
	Т	Т*М	Т	Т*М	Т	Т*М	Т	Т*М	Т	Т*М
1	31,336	0,1	50,394	0,12	11,064	0,08	2,199	0,007	9,566	0,05

### Результаты расчета по комбинациям загрузений

Загрузка 1

$N_1 = 31,336 \text{ Т}$ ,  $N_2 = 50,394 \text{ Т}$ ,  $N_3 = 11,064 \text{ Т}$ ,  $N_4 = 2,199 \text{ Т}$ ,  $N_5 = 9,566 \text{ Т}$

Проверено по СНИП	Проверка	Коэффициент использования
п.Л.2.2, (Л.1), п.Л.2.3, (Л.2)	Несущая способность участка стенки пояса на продавливание (вырывание) в месте примыкания левого раскоса	0,261
п.Л.2.2, (Л.1), п.Л.2.3, (Л.2)	Несущая способность участка стенки пояса на продавливание (вырывание) в месте примыкания правого раскоса	0,361
п.Л.2.2, (Л.1), п.Л.2.3, (Л.2)	Несущая способность участка стенки пояса на продавливание (вырывание) в месте примыкания стойки	0,235
п.Л.2.5, (Л.4), (Л.5)	Несущая способность левого раскоса в зоне примыкания к поясу	0,415
п.Л.2.5, (Л.4), (Л.5)	Несущая способность правого раскоса в зоне примыкания к поясу	0,359
п.Л.2.5, (Л.4), (Л.5)	Несущая способность стойки в зоне примыкания к поясу	0,082
п.Л.2.6, (Л.6), (Л.7)	Несущая способность сварного шва, прикрепляющего левый раскос к поясу	0,305
п.Л.2.6, (Л.6), (Л.7)	Несущая способность сварного шва, прикрепляющего правый раскос к поясу	0,321
п.Л.2.6, (Л.6), (Л.7)	Несущая способность сварного шва, прикрепляющего стойку к поясу	0,11

**Коэффициент использования  $k < 1$ . Несущая способность элементов ферм и сварных швов обеспечивается.**

### УЗЕЛ 14.

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

Коэффициент условий работы 1

Сталь С245

Заводская сварка

Ручная

Положение шва - Нижнее

### Элементы узла




	$a = 0,15 \text{ м}$ $b = 0,3 \text{ м}$ $c = 1 \text{ м}$ $d = 1 \text{ м}$
--	---

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

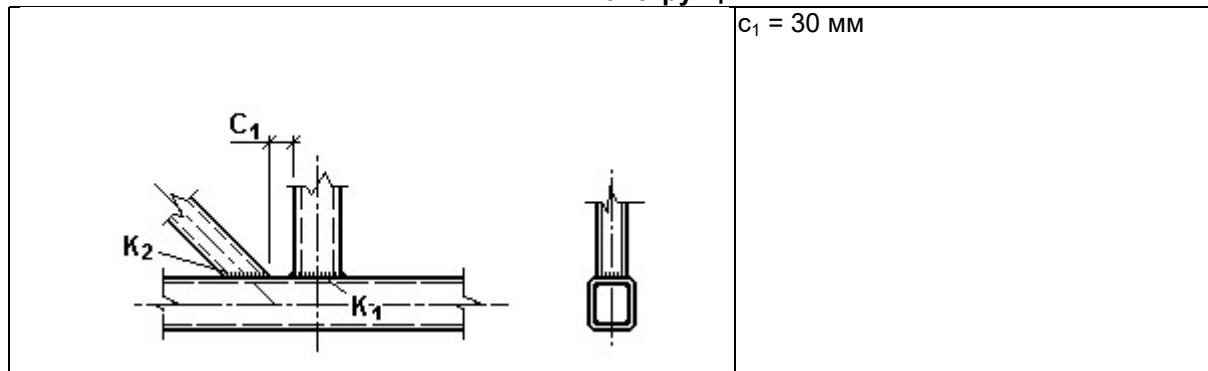
Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

Лист

35

Элемент	Тип сечения	Профиль
1		180x5.0 (Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010)
2		80X5.0 (Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010)
3		80X5.0 (Квадратные трубы по ГОСТ Р 54157-2010)

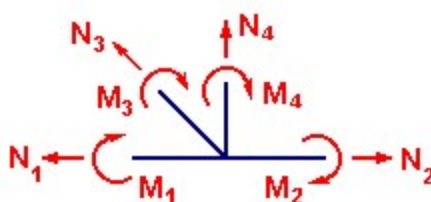
#### Конструкция



#### Сварные швы

Швы (мм)	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>
Катет	4	4

#### Усилия



	N <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	M <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	M <sub>4</sub>
	T	T*М	T	T*М	T	T*М	T	T*М
1	50,394	0,12	57,724	0,09	7,563	0,009	2,199	0,008

#### Результаты расчета по комбинациям загрузений

Загрузка 1

$N_1 = 50,394 \text{ Т}$ ,  $N_2 = 57,724 \text{ Т}$ ,  $N_3 = 7,563 \text{ Т}$ ,  $N_4 = 2,199 \text{ Т}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п.Л.2.2, (Л.1), п.Л.2.3, (Л.2)	Несущая способность участка стенки пояса на продавливание (вырывание) в месте примыкания левого раскоса	0,021
п.Л.2.2, (Л.1), п.Л.2.3, (Л.2)	Несущая способность участка стенки пояса на продавливание (вырывание) в месте примыкания стойки	0,235
п.Л.2.5, (Л.4), (Л.5)	Несущая способность левого раскоса в зоне примыкания к поясу	0,284
п.Л.2.5, (Л.4), (Л.5)	Несущая способность стойки в зоне примыкания к поясу	0,1
п.Л.2.6, (Л.6), (Л.7)	Несущая способность сварного шва, прикрепляющего левый раскос к поясу	0,079
п.Л.2.6, (Л.6), (Л.7)	Несущая способность сварного шва, прикрепляющего стойку к поясу	0,11

Коэффициент использования  $k < 1$ . Несущая способность элементов ферм и сварных швов обеспечивается.

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

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

Лист

36



## РАСЧЕТ КОЛОНН

Сталь: С245



Длина элемента 4 м

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 4 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: 180

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

Вид рамы: свободная

Этажность: одноэтажная

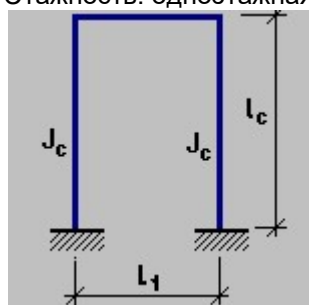
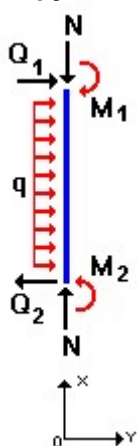


Схема опирания: защемление

Количество пролетов: 1

Величина пролета слева,  $L_1 = 12$  м

### Нагрузки



### Загрузки

Тип: постоянное

Учен собственный вес

Коэффициент включения собственного веса: 1,05

N

1,457 Т

Тип: снеговое

Учен собственный вес

Коэффициент включения собственного веса: 1,05

4.10.2022

4.10.2022

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

Лист

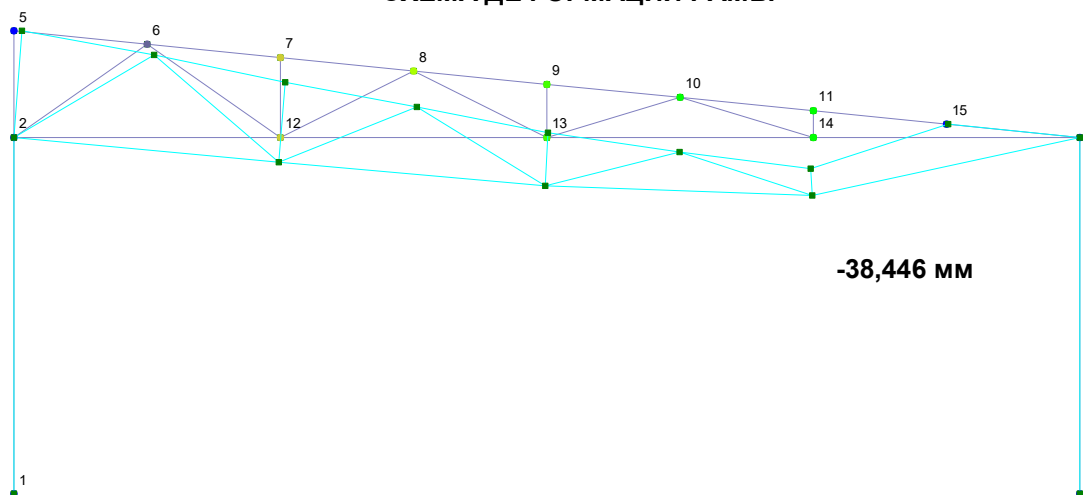
37

<b>N</b>	7,341 Т
<b>Тип: ветровое</b>	
<b>Учен собственный вес</b>	
Коэффициент включения собственного веса: 1,05	
<b>Q<sub>z1</sub></b>	-0,182 Т
<b>Q<sub>z2</sub></b>	0,182 Т
<b>q<sub>z</sub></b>	0,091 Т/м

Результаты расчета		
Проверено по СП	Проверка	Коэффициент использования
п.8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента Mz	0,054
п.8.2.1	Прочность при действии поперечной силы Qu	0,012
п.9.1.1	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,152
п.7.1.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,193
п.7.1.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,326
пп.9.2.8, 9.2.10	Устойчивость в плоскости действия момента Mz при внецентренном сжатии	0,084
пп. 9.2.9, 9.2.10	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,326
пп.9.2.4,9.2.5,9.2.8, 9.2.10	Устойчивость из плоскости действия момента Mz при внецентренном сжатии	0,105
п.7.1.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,152
п.10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,353
п.10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,621

**Коэффициенты использования K<1. Прочность и устойчивость колонн обеспечивается.**

#### СХЕМА ДЕФОРМАЦИИ РАМЫ



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

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

## РАСЧЕТ МОНОЛИТНОЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ПЛИТЫ ФУНДАМЕНТА

Плита 12,5 м х 20,68 м; под колонны выполнены столбчатые

### 1. Сбор нагрузок

#### Нагрузка от собственного веса здания

- Фермы –  $760 \text{ кг} \times 5 = 3800 \text{ кг}$ ;
- Связи ферм – 657 кг;
- Прогоны - 2960 кг;
- Колонны –  $87,12 \times 12 = 1045,44 \text{ кг}$ ;
- Связи, распорки –  $848,4 + 526,7 + 103 + 49,3 = 1527,4 \text{ кг}$ ;
- Стены (панели) – 9523 кг;
- Кровля (панели) – 6770 кг;
- Общая – 26282,84 кг

Площадь плиты –  $12,5 \text{ м} \times 20,68 \text{ м} = 258,5 \text{ м}^2$

Распределенная нагрузка –  $26282,84 / 258,5 = 101,67 \text{ кг/м}^2$

#### Нагрузка от оборудования – внутри котельной

- Котлы, пароперегреватели, оборудование – 41000 кг

Распределенная нагрузка –  $41000 / 258,5 = 158,6 \text{ кг/м}^2$

#### Снеговая нагрузка

- 244,72 кг/м<sup>2</sup>

### 2. Расчет

Грунты – ИГЭ-1 (насыпной грунт): песок темно-серый, мелкий, мощностью 0,8-1,0 м.

Расчетное сопротивление (R): 1,2 кгс/см<sup>2</sup>

Грунты ИГЭ-2: Песок коричневый, мелкий, влажный, средней плотности. Мощностью 1,6 м. Расчетное сопротивление (R): 2,5 кгс/см<sup>2</sup>

- Общая нагрузка

$P_0 = 101,67 + 158,6 + 244,72 = 505 \text{ кг/м}^2$  (без учета веса плиты)

$P_1 = (2500 \text{ кг/м}^3 \times 0,2 \times 12,5 \times 20,68) / 258,5 = 500 \text{ кг/м}^2$  (плита)

$P_{\text{общ}} = 505 + 500 = 1005 \text{ кг/м}^2$  (нагрузка на грунт)

- Несущая способность грунта

Примем наименьшее расчетное сопротивление (R): 1,2 кгс/см<sup>2</sup>

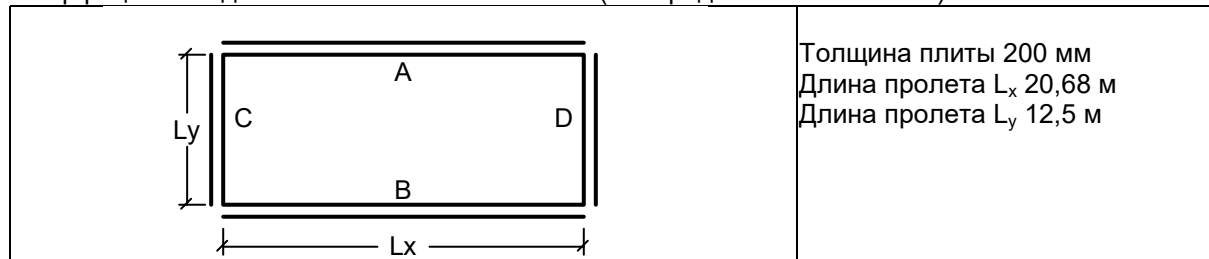
$P_{\text{общ}} = 1005 \text{ кг/м}^2 = 0,1005 \text{ кгс/см}^2$ .

$R > P_{\text{общ}} = 1,2 > 0,1005$  Несущая способность грунта обеспечивается.

### Расчет плиты на прочность.

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) = 1



#### Условия опирания

Плита в грунте

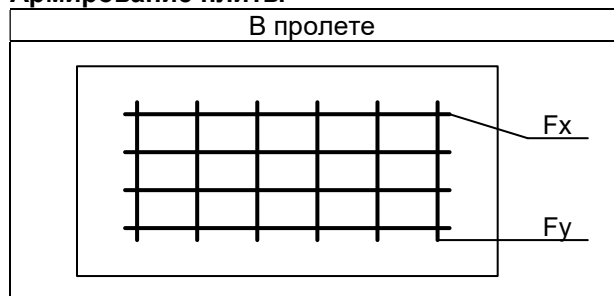
					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

Лист

39

### Армирование плиты



Коэффициент условий работы арматуры 1

Защитный слой

верхний 40 мм

нижний 40 мм

Арматура	Класс	Диаметр	Шаг
		мм	мм
$F_x$	A400	14	150
$F_y$	A400	14	150

### Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B22,5

Плотность бетона 2,5 Т/м<sup>3</sup>

Коэффициенты условий работы бетона		
$\gamma_{b1}$	учет нагрузок длительного действия	0,9

### Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Продолжительное раскрытие 0,2 мм

### Нагрузки

Нагрузка	Тип	Нормативное значение (Т/м <sup>2</sup> )	Коэффициент надежности по нагрузке
1	Постоянная	0,260	1
2	Кратковременная	0,245	1

Суммарная расчетная нагрузка 0,505 Т/м<sup>2</sup>

Результаты расчета		
Проверено по СП	Проверка	Коэффициент использования
Проверено по СП	Изгибающий момент от суммарной распределенной нагрузки	0,686
Проверено по СП	Поперечная сила от суммарной распределенной нагрузки	0,149
Проверено по СП	Максимальная ширина раскрытия трещин в пролете плиты	0,701

Коэффициент использования  $K < 1$ . Прочность плиты обеспечена.

Расчет осадки фундаментной плиты.

### 1. Исходные данные:

Количество слоев 1

Характеристики грунта:

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

Лист

40

Номер слоя	Тип грунта	Модуль E	Ед. изм.
Слой 1	Песчаный насыпной	23	мПа

Исходные данные для расчета:  
Прямоугольная плита

Наименование исходных данных	Величина	Ед. измерения
Длина вдоль Y	20.68	м
Ширина вдоль X	12.5	м
Толщина плиты	0.2	м

Данные для вычисления расчетного сопротивления грунта:  
Объемный вес 18 кН/м3  
Угол внутр. трения 30 °  
Сцепление 1 кПа

Условия работы конструкции:  
Глубина котлована (hk) 0.2 м  
Расстояние до грунтовых вод (hv) -1 м  
Распределенная нагрузка R= 3.96 кПа  
Нагрузка на грунт q= 9,85 кПа

2. Выводы:

Осадка фундаментной плиты 4,56 мм  
Условная глубина сжимаемой толщи 5,3 м  
Крен плиты вдоль оси X 0  
Крен плиты вдоль оси Y 0  
Примененная схема: линейно-деформируемого полупространства. E<sub>mid</sub>= 23 мПа  
Давление под подошвой R= 18,81 кПа не превышает расчетное сопротивление 1 слоя, равное 269,97 кПа

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

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ					Лист
					41

## РАСЧЕТ ДЫМОВОЙ ТРУБЫ

### Исходные данные:

Высота от отм. 0,000 (от верхнего обреза фундамента), $Z$ , м:	12
Диаметр газоотводящего ствола, $D$ , м:	0,72
Площадь сечения трубы, $A$ , см <sup>2</sup> :	156,79
Количество оттяжек, шт.:	3
Диаметр оттяжек, $d$ , м:	0,0016
Отметки крепления оттяжек к стволу, м:	8,175
Длина оттяжек	10,0 м x 3 шт

### Определение силовых факторов в стволе дымовой трубы при действии ветровой нагрузки.

Ветровая нагрузка  $W$  определяется как сумма средней  $w_m$  и пульсационной  $w_p$  составляющих:

$$W = \gamma_f(W_m + W_p),$$

где  $\gamma_f = 1,4$  – коэффициент надежности на ветровую нагрузку.

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки на высоте  $Z$  определяется по формуле:

$$W_m = W_0 K C_x,$$

где  $W_0$  – нормативное значение ветрового давления для ветровых районов;

$K$  – коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте  $Z$ ;

$C_x = k c_{x\infty}$  – аэродинамический коэффициент,

где  $k < 1$  – коэффициент, зависящий от отношении высоты трубы к ее диаметру  $H/D$ ;

$c_{x\infty}$  – коэффициент влияния типа поверхности трубы.

Нормативное значение пульсационной составляющей ветровой нагрузки  $w_p$  на высоте  $Z$  определяется по формуле:

$$W_p = W_m \xi \zeta v,$$

где  $\xi$  – коэффициент динамичности, определяемый в зависимости от параметра  $\varepsilon$  и

логарифмического декремента колебаний, равного  $\delta = 0,15$ ;

$\zeta$  – коэффициент пульсации давления ветра на уровне  $Z$ ;

$v$  – коэффициент пространственной корреляции пульсации давления ветра.

Коэффициент пространственной корреляции пульсации давления взят максимальный:  $v = 0,85$ .

С учетом принятых значений коэффициентов выражение ветровой нагрузки  $W$  представляем в виде степенной зависимости:

$$W = k c_{x\infty} \beta_1 \{1 + \beta_2 (\xi - 1)\} Z^n W_0,$$

где  $Z$  – расстояние от поверхности земли до рассматриваемого сечения;

$\beta_1$  и  $\beta_2$  – коэффициенты, равные 1,1 и 0,4 соответственно;

$n$  – показатель степени, равный 0,25.

Согласно проведенному числовому анализу для металлических дымовых труб, принимаем коэффициент динамичности  $\xi$  равный 1,8. Таким образом для ветровой нагрузки получим

формулу:  $W = k c_{x\infty} \chi Z^n W_0$ ,

где  $\chi$  – коэффициент, равный 1,45.

После подстановки получаем:

$$W = \beta Z^n W_0,$$

где  $\beta$  – коэффициент, равный 0,86.

Основываясь на функциональной зависимости для ветровой нагрузки, получаем выражения для силовых факторов – изгибающих моментов и поперечных сил в сечение на высоте  $Z$  после интегрирования которых, получим:

Взам. инв. №						4.10.2022	Д-2-47-22-КР.2-ПЗ	Лист 42
Подп. и дата						4.10.2022		
Инв. № подл.								
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

$$M(Z) = \frac{4}{9} \beta D W_0 Z_k^{2.25} (1 + 0.8 \bar{Z}^{2.25} - 1.8 \bar{Z});$$

$$Q(Z) = 0.8 \beta D W_0 Z_k^{1.25} (1 - \bar{Z}^{1.25}), \quad \bar{Z} = \frac{Z}{Z_k},$$

где  $Z_k$  – расстояние по вертикали от поверхности земли до верхнего торца ствола дымовой трубы.

Результаты расчета изгибающих, поперечных сил и ветровых нагрузок в сечениях на высоте  $Z$  приведены в таблице 1.

Таблица 1

$Z_i$ , м	$Z$ , м	$Z/Z_k$	$M(Z)$ , кгс м	$Q(Z)$ , кгс	$W$ , кгс/м <sup>2</sup>
0	0	0,000	1972,58	295,89	0
1	1	0,083	1682,58	282,64	23
3	3	0,250	1154,66	243,58	30,2697023
8	8	0,667	239,24	117,64	38,6812351
12	12	1,000	0,00	0,00	42,80782352

### Расчет прочности ствола трубы.

При расчете на нагрузку от собственного веса, труба рассчитывается на прочность как центрально сжатый элемент с учетом уменьшения сечения ствола трубы вследствие коррозионного износа по формуле:

$$\frac{N}{A_n} \leq R_y \cdot \gamma_c,$$

где  $A_n$  - площадь (нетто) сечения трубы (на отм. 1,0);

$N$  - вес ствола трубы;

$\gamma_c$  - коэффициент условий работы;

$R_y = \frac{R_{yn}}{\gamma_m}$  - расчетное сопротивление стали сжатию,

где  $R_{yn}$  - предел текучести стали;

$\gamma_m$  - коэффициент надежности по материалу.

Результаты расчета прочности ствола трубы приведены в таблице 2.

Таблица 2

$N$ , кгс	$A$ , см <sup>2</sup>	$\gamma_c$	$\gamma_t$	$R_{yp}$ , кгс/см <sup>2</sup>	$R_y$ , кгс/см <sup>2</sup>	$N/A$ , кгс/см <sup>2</sup>	$R_y \cdot \gamma_c$ , кгс/см <sup>2</sup>
2500 (вес трубы + оттяжки)	156,79	0,95	1,05	2200	2095,238095	12,75591556	1990,47619

15,94 кгс/см<sup>2</sup> < 1990,4762 кгс/см<sup>2</sup>

Условие выполняется, прочность трубы обеспечивается.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						4.10.2022	Д-2-47-22-КР.2-ПЗ	Лист
								4.10.2022		43
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

**Сталь:** ВСтЗсп5

Группа конструкций по приложению В СП 16.13330.2011 2

Коэффициент надежности по ответственности 1,1

Коэффициент условий работы 1



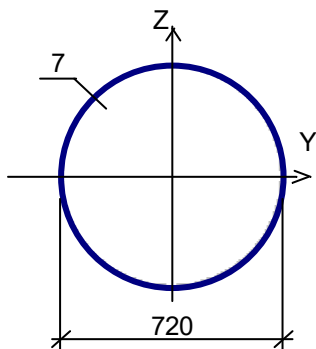
Длина элемента 12 м

Расстояние между точками раскрепления из плоскости 8,175 м (ярус крепления оттяжек)

Предельная гибкость для сжатых элементов: 180

Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

### Сечение



Профиль: Трубы электросварные прямошовные по ГОСТ 10704-91 720x7

### Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	156,797	см <sup>2</sup>
A <sub>v,y</sub>	Условная площадь среза вдоль оси U	78,403	см <sup>2</sup>
A <sub>v,z</sub>	Условная площадь среза вдоль оси V	78,403	см <sup>2</sup>
α	Угол наклона главных осей инерции	0	град
I <sub>y</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	99647,966	см <sup>4</sup>

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

Лист

44



	Параметр	Значение	Единицы измерения
$I_z$	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	99647,966	см <sup>4</sup>
$I_t$	Момент инерции при свободном кручении	199295,932	см <sup>4</sup>
$i_y$	Радиус инерции относительно оси Y1	25,21	см
$i_z$	Радиус инерции относительно оси Z1	25,21	см
$W_{u+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси U	2767,999	см <sup>3</sup>
$W_{u-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси U	2767,999	см <sup>3</sup>
$W_{v+}$	Максимальный момент сопротивления относительно оси V	2767,999	см <sup>3</sup>
$W_{v-}$	Минимальный момент сопротивления относительно оси V	2767,999	см <sup>3</sup>
$W_{pl,u}$	Пластический момент сопротивления относительно оси U	5535,998	см <sup>3</sup>
$W_{pl,v}$	Пластический момент сопротивления относительно оси V	5535,998	см <sup>3</sup>
$I_u$	Максимальный момент инерции	99647,966	см <sup>4</sup>
$I_v$	Минимальный момент инерции	99647,966	см <sup>4</sup>
$i_u$	Максимальный радиус инерции	25,21	см
$i_v$	Минимальный радиус инерции	25,21	см
$a_{u+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	17,653	см
$a_{u-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	17,653	см
$a_{v+}$	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	17,653	см
$a_{v-}$	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	17,653	см
P	Периметр	447,991	см
$P_i$	Внутренний периметр	221,796	см
$P_e$	Внешний периметр	226,195	см

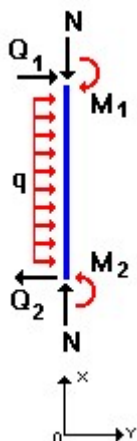


Расчетная длина в плоскости XOY 2



Расчетная длина в плоскости XOZ 2

#### Нагрузки



#### Загружение 1

Тип: постоянное

Учен собственный вес

Коэффициент включения собственного веса: 1,05

N	2,5 T
---	-------

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

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

Лист

45

## Загружение 2

Тип: ветровое

Учен собственный вес

Коэффициент включения собственного веса: 1,05

$M_{y2}$	1,973 Т*м
$Q_{z2}$	0,295Т

Результаты расчета		
Проверено по СП	Проверка	Коэффициент использования
п.8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента $M_z$	0,036
п.8.2.1	Прочность при действии поперечной силы $Q_y$	0,005
п.9.1.1	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,067
п.7.1.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,045
п.7.1.3	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	0,045
пп.9.2.8, 9.2.10	Устойчивость в плоскости действия момента $M_z$ при внецентренном сжатии	0,082
пп. 9.2.9, 9.2.10	Устойчивость при сжатии с изгибом в двух плоскостях	0,082
п.7.1.1	Прочность при центральном сжатии/растяжении	0,026
п.10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,529
п.10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,529

Коэффициенты использования < 1. Прочность и устойчивость ствола дымовой трубы обеспечивается.

### Расчет прочности оттяжки.

Растяжка проверяется на прочность как центрально растянутый элемент:

$$\frac{N^{\max}}{A_n} \leq R_y \cdot \gamma_c,$$

где  $N^{\max}$  - максимальное растягивающее усилие в оттяжке;

$A_n$  - площадь (нетто) сечения растяжки;

$\gamma_c$  - коэффициент условий работы;

$R_y = \frac{R_{yn}}{\gamma_m}$  - расчетное сопротивление стали сжатию,

где  $R_{yn}$  - предел текучести стали;

$\gamma_m$  - коэффициент надежности по материалу.

$$N^{\max, \min} = \frac{3}{4} \frac{q^w H \xi_{om}}{\bar{Z}_{om} \xi_{om}^{\max, \min} \cos \alpha}.$$

$$\bar{Z}_{om} = \frac{Z_{om}}{H},$$

где  $Z_{om}$  - расстояние по вертикали от основания ствола дымовой трубы до места крепления оттяжки;

$H$  - высота ствола дымовой трубы.

$$\xi_{om} = 1 - \frac{2}{3} \bar{Z}_{om} + \frac{1}{6} \bar{Z}_{om}^2;$$

$$\xi_{om}^{\max, \min} = 1 + a_{om}^{\max, \min};$$

Взам. инв. №					4.10.2022	Д-2-47-22-КР.2-ПЗ	Лист 46
Подп. и дата					4.10.2022		
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		



Расчет опор для технологических трубопроводов

Исходные данные

Характеристика трубопроводов приведена в таблице 1. Подвижные опорные части трубопроводов - стальные, скользящего типа. Снеговой район – IV (2,0 кН/м2). Ветровой район – I (0,23 кН/м2).

Схема расположения трубопроводов на рисунке 1. За шаг опор принят максимальный шаг, равный 7,0 м (при максимальном пролете нагрузка на опору наибольшая).

Общий вид опор указан на рисунках

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

					4.10.2022	Д-2-47-22-КР.2-ПЗ	Лист
					4.10.2022		48
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

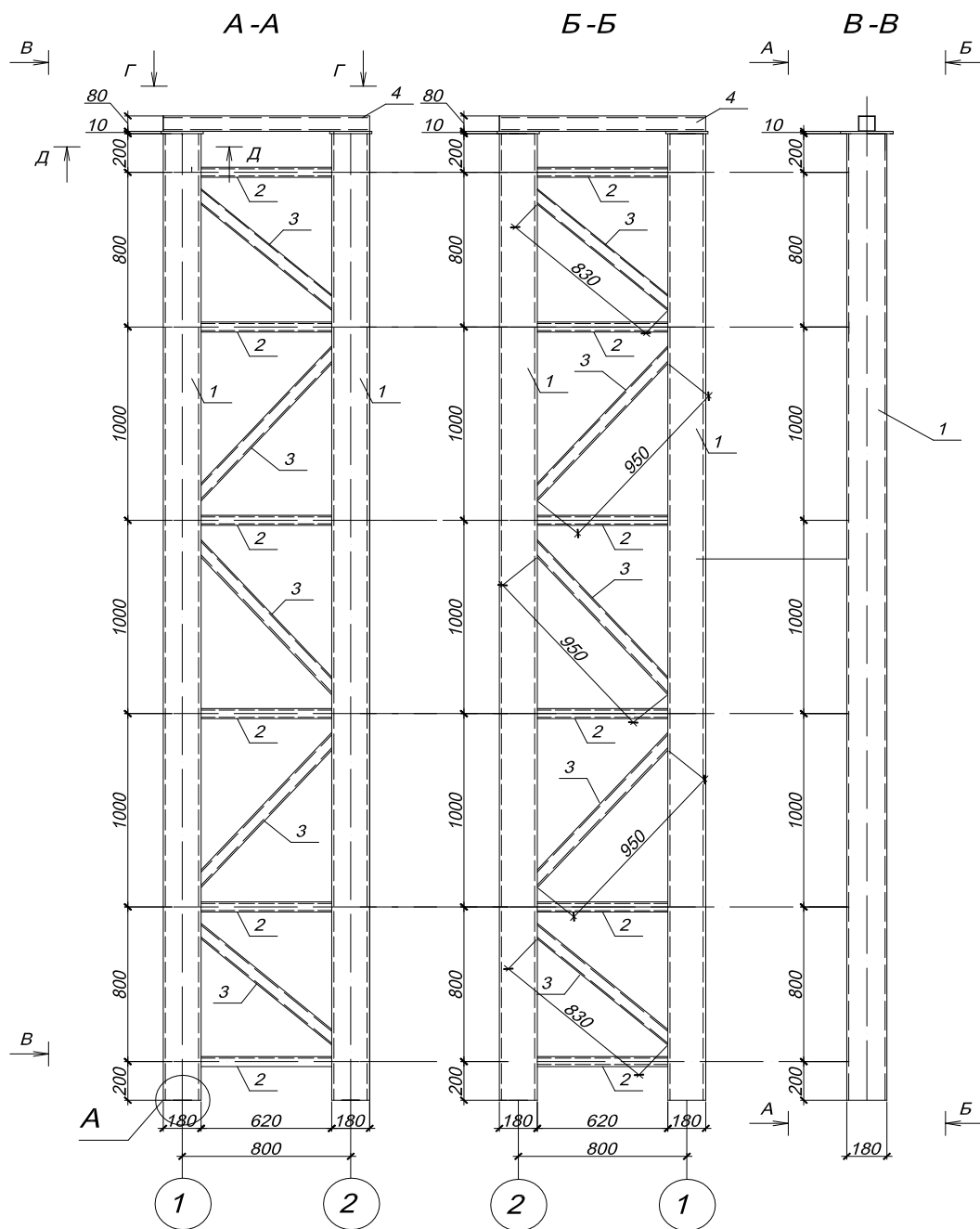


Рисунок 1. Схема опоры №1.(ОП1)

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

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

Лист

49

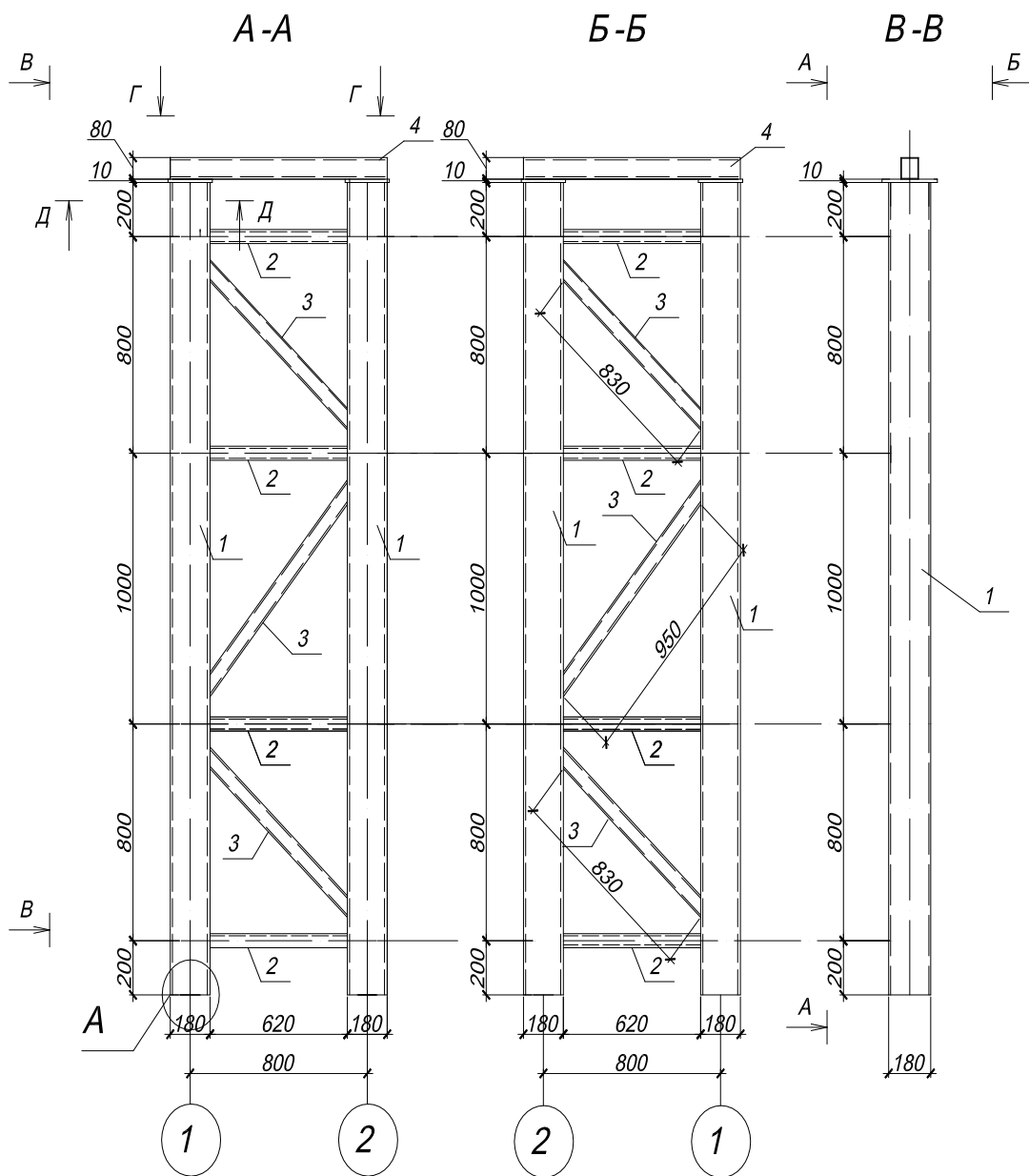


Рисунок 2. Схема опоры №1.(ОП2)

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

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

Лист

50

## Сбор нагрузок

Таблица 1. Собственный вес существующих и вновь проектируемых трубопроводов

№ трубопровода	Условный диаметр	Реальные размеры	Среда	Вес трубы пустой, кг/пог. м	Вес среды, кг/пог. м	Объем изоляции 1-го пог. м трубы, м <sup>3</sup> (δ=60 мм)	Вес изоляции, кг/м <sup>3</sup>	Вес покровного слоя 1 пог. м трубы + элементы крепления	ИТОГО Вес трубопровода, кг/пог. м	ИТОГО Вес трубопровода, кН/пог. м
1	Ду 100	108х4,0	вода	10,26	9,156	0,025	1,375	2,8	23,6	0,236
2	Ду 150	159х4,5	пар	17,15	0,0055	0,033	1,815	3,5	22,5	0,225

- Нормативная снеговая нагрузка на трубопроводы учитывается только для трубопроводов с температурой ниже +30 °С. Все трубопроводы со средой выше +30 °С, таким образом снеговая нагрузка не учитывается.
- Высота ветровой полосы, учитываемая в расчете, принимается равной диаметру наибольшего трубопровода (159 мм)  $d = 0,159$  м. Расчетная сосредоточенная ветровая нагрузка от трубопроводов на одну колонну опоры  $p_n = q^n \gamma_1 d L \cdot 0,5 = 0,23 \cdot 1,4 \cdot 0,159 \cdot 7 \cdot 0,5 = 0,18$  кН, где  $\gamma_1 = 1,4$  - коэффициент надежности по нагрузке; 0,5 - коэффициент распределения нагрузки между колоннами опоры; 7 м – максимальный шаг опор, м.

- Вертикальная расчетная нагрузка от собственного веса трубопроводов с продуктом на опорную часть трубопровода:

$P_1 = 0,236 \times 1,1 \times 7 = 1,82$  кН;  $P_2 = 0,225 \times 1,1 \times 7 = 1,73$  кН; где 1,1 - коэффициент надежности по нагрузке; 7 – максимальный пролет между опорами.

- Горизонтальная расчетная нагрузка на опорную часть от сил трения трубопроводов при коэффициенте трения в скользящих опорных частях «сталь по стали», равном 0,3:

$P_{x1} = 1,82 \times 0,3 = 0,546$  кН;  $P_{x2} = 1,73 \times 0,3 = 0,52$  кН.

- Общая нагрузка вертикальная: 1,82 кН+1,73 кН=3,55 кН
- Расчетная горизонтальная длительно действующая нагрузка 0,546кН+0,52кН=1,066 кН
- Расчетная кратковременно действующая (ветровая) горизонтальная нагрузка  $P_y = 0,18$  кН.
- Максимальный изгибающий момент от длительно действующей расчетной нагрузки по оси х в месте заделки колонны в фундамент  $M_x = 1,066 \cdot 5 = 5,33$  кН·м. (для опоры ОП1);  $M_x = 1,066 \cdot 3 = 3,2$  кН·м (для опоры ОП1)
- Максимальный изгибающий момент от кратковременной нагрузки в месте заделки колонны  $M_y = 0,18 \cdot 5 = 0,9$  кН·м. (для опоры ОП1);  $M_y = 0,18 \cdot 3 = 0,54$  кН·м. (для опоры ОП2)
- Расчетная продольная сила с учетом собственного веса колонны в месте ее заделки  $N = 3,55 \text{ кН} + 3,1 \text{ кН} = 6,65$  кН. (для опоры ОП1)  
 $N = 3,55 \text{ кН} + 2,06 \text{ кН} = 5,61$  кН. (для опоры ОП2)
- Расчетные длины колонны относительно осей х и у  $l_{0y} = l_{0x} = 2l = 2 \cdot 5 = 10,0$  м (опора ОП1);  $l_{0y} = l_{0x} = 2l = 2 \cdot 3 = 6,0$  м (опора ОП2);
- По действующим усилиям производится проверка несущей способности опорных конструкций

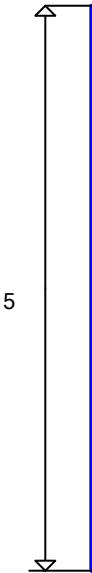
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

**Расчет ОП1**

**Сталь:** С245  
Группа конструкций по приложению В СП 16.13330.2011 2  
Коэффициент надежности по ответственности 0,95  
Коэффициент условий работы 1

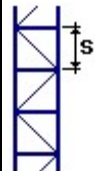


Длина элемента 5 м

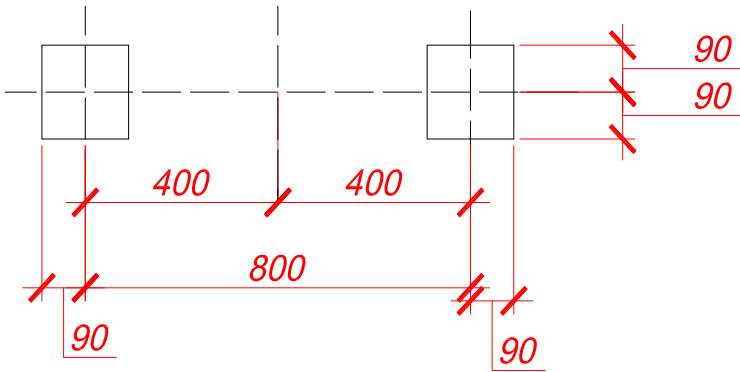
Предельная гибкость для сжатых элементов: 180  
Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

**Сечение**

Решетка



$A_d = 4,8 \text{ см}^2$   
 $A_v = 4,8 \text{ см}^2$   
 $s = 1000 \text{ мм}$



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

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ



### Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	46,8	см <sup>2</sup>
A <sub>v,y</sub>	Условная площадь среза вдоль оси U	17,296	см <sup>2</sup>
A <sub>v,z</sub>	Условная площадь среза вдоль оси V	16,146	см <sup>2</sup>
$\alpha$	Угол наклона главных осей инерции	-90	град
I <sub>y</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	2580	см <sup>4</sup>
I <sub>z</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	75045,196	см <sup>4</sup>
I <sub>t</sub>	Момент инерции при свободном кручении	6771,702	см <sup>4</sup>
I <sub>w</sub>	Секториальный момент инерции	1370828,41	см <sup>6</sup>
i <sub>y</sub>	Радиус инерции относительно оси Y1	7,425	см
i <sub>z</sub>	Радиус инерции относительно оси Z1	40,044	см
I <sub>u</sub>	Максимальный момент инерции	75045,196	см <sup>4</sup>
I <sub>v</sub>	Минимальный момент инерции	2580	см <sup>4</sup>
i <sub>u</sub>	Максимальный радиус инерции	40,044	см
i <sub>v</sub>	Минимальный радиус инерции	7,425	см
a <sub>u+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	36,034	см
a <sub>u-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	36,034	см
a <sub>v+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	6,125	см
a <sub>v-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	6,125	см
P	Периметр	137,668	см

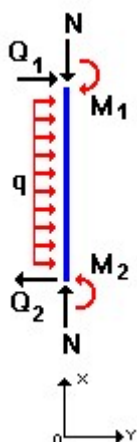


Расчетная длина в плоскости XOY 2



Расчетная длина в плоскости XOZ 2

### Нагрузки



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

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

Лист

53

Коэффициент включения собственного веса: 1,05

<b>N</b>	0,665 T
<b>M<sub>y1</sub></b>	0 T*M
<b>Q<sub>z1</sub></b>	-0,343 T
<b>M<sub>y2</sub></b>	0,533 T*M
<b>Q<sub>z2</sub></b>	0,557 T
<b>q<sub>z</sub></b>	0.18 T/M

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.9.2.8, 9.2.10	Устойчивость в плоскости действия момента $M_z$ при внецентренном сжатии	0,02
пп.7.1.3-7.1.5	Общая устойчивость стержня при центральном сжатии в плоскости XOY	0,006
пп.7.1.3-7.1.5	Общая устойчивость стержня при центральном сжатии в плоскости XOZ	0,015
пп.9.2.4,9.2.5,9.2.8,9.2.10	Устойчивость из плоскости действия момента $M_z$	0,009
пп.9.1.1	Прочность ветви при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов с учетом пластики	$1,13 \cdot 10^{-004}$
пп.9.1.1	Прочность ветви при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,02
п.7.1.3	Устойчивость ветви при сжатии в плоскости XOY	0,023
п.7.1.3	Устойчивость ветви при сжатии в плоскости XOZ	0,055
п.7.1.1	Прочность ветви при растяжении	0,02
п.7.2.9	Прочность решетки	0,048
п.7.1.3	Устойчивость решетки при сжатии	0,082
п.10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,155
п.10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,748

**Коэффициенты использования  $K < 1$ . Прочность и устойчивость опорных конструкций обеспечивается.**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Д-2-47-22-КР.2-ПЗ	Лист
					4.10.2022		54
					4.10.2022		

**Расчет ОП2**

**Сталь:** С245  
Группа конструкций по приложению В СП 16.13330.2011 2  
Коэффициент надежности по ответственности 0,95  
Коэффициент условий работы 1

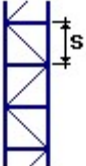


Длина элемента 3 м

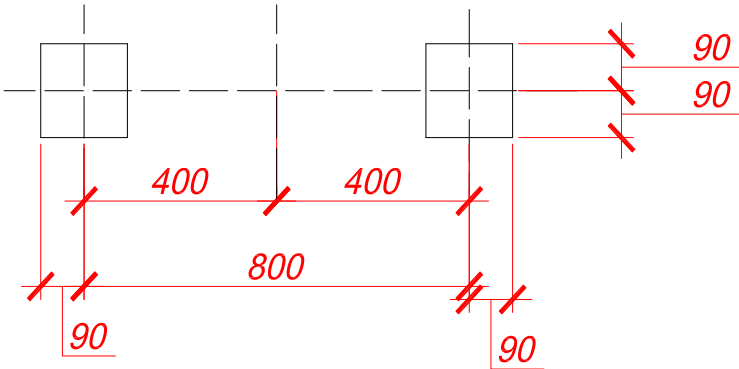
Предельная гибкость для сжатых элементов: 180  
Предельная гибкость для растянутых элементов: 300

**Сечение**

Решетка



$A_d = 4,8\text{ см}^2$   
 $A_v = 4,8\text{ см}^2$   
 $s = 1000\text{ мм}$



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

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ				
-------------------	--	--	--	--

Лист
55

# Геометрические характеристики

	Параметр	Значение	Единицы измерения
A	Площадь поперечного сечения	46,8	см <sup>2</sup>
A <sub>v,y</sub>	Условная площадь среза вдоль оси U	17,296	см <sup>2</sup>
A <sub>v,z</sub>	Условная площадь среза вдоль оси V	16,146	см <sup>2</sup>
α	Угол наклона главных осей инерции	-90	град
I <sub>y</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	2580	см <sup>4</sup>
I <sub>z</sub>	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	117165,194	см <sup>4</sup>
I <sub>t</sub>	Момент инерции при свободном кручении	7279,709	см <sup>4</sup>
I <sub>w</sub>	Секториальный момент инерции	2389230,388	см <sup>6</sup>
i <sub>y</sub>	Радиус инерции относительно оси Y1	7,425	см
i <sub>z</sub>	Радиус инерции относительно оси Z1	50,035	см
I <sub>u</sub>	Максимальный момент инерции	117165,194	см <sup>4</sup>
I <sub>v</sub>	Минимальный момент инерции	2580	см <sup>4</sup>
i <sub>u</sub>	Максимальный радиус инерции	50,035	см
i <sub>v</sub>	Минимальный радиус инерции	7,425	см
a <sub>u+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U)	45,936	см
a <sub>u-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U)	45,936	см
a <sub>v+</sub>	Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V)	6,125	см
a <sub>v-</sub>	Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V)	6,125	см
P	Периметр	137,668	см

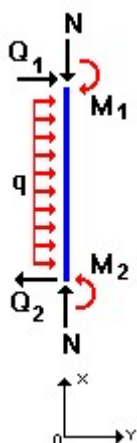


Расчетная длина в плоскости XOY 2



Расчетная длина в плоскости XOZ 2

## Нагрузки



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

					4.10.2022
					4.10.2022
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Д-2-47-22-КР.2-ПЗ

Лист

56

Коэффициент включения собственного веса: 1,05

Результаты расчета		
Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
пп.9.2.8, 9.2.10	Устойчивость в плоскости действия момента $M_z$ при внецентренном сжатии	0,012
пп.9.2.4,9.2.5,9.2.8,9.2.10	Устойчивость из плоскости действия момента $M_z$	0,006
пп.9.1.1	Прочность ветви при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов с учетом пластики	$1,021 \cdot 10^{-004}$
пп.9.1.1	Прочность ветви при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,012
п.7.1.3	Устойчивость ветви при сжатии в плоскости $XOY$	0,014
п.7.1.3	Устойчивость ветви при сжатии в плоскости $XOZ$	0,017
п.7.1.1	Прочность ветви при растяжении	0,012
п.7.2.9	Прочность решетки	0,039
п.7.1.3	Устойчивость решетки при сжатии	0,074
п.10.4.1	Предельная гибкость в плоскости $XOY$	0,093
п.10.4.1	Предельная гибкость в плоскости $XOZ$	0,449

**Коэффициенты использования  $K < 1$ . Прочность и устойчивость опорных конструкций обеспечивается.**

Формат А4

**Расчет несущей способности винтовой сваи  
133 мм х 4,0 м с винтовой лопастью Ø400 мм**

Для расчёта нагрузок, которые способны выдержать элементы свайно-винтового фундамента, нужно знать площадь подошвы их лепестков и прочностные характеристики (максимальная несущая возможность) грунта. Перемножив между собой величины этих показателей, получают желаемое значение несущей способности винтовой опоры – максимально возможной выдерживаемой нагрузки

Определим, какую нагрузку выдерживает винтовая свая 133мм х 2,0 м. Исходные данные для упрощённого расчёта принимаем такими:

- Грунты ИГЭ-2: Песок коричневый, мелкий, влажный, средней плотности. Мощностью 1,6 м. Расчетное сопротивление (R): 2,5 кгс/см<sup>2</sup>
- диаметр лопасти сваи 133 мм – 400мм.

Площадь лепестковой подошвы этого вида свай, S = 1256 см<sup>2</sup>.

Искомую нагрузку получим в результате перемножения:

$$F = R_o \times S = 2,5 \times 1256 = 3140 \text{ кг} = 3,14 \text{ т}$$

Именно такую расчётную (среднюю) нагрузку выдерживает одна свая 133 мм, упираясь лопастью в слой исходного грунта.

Нагрузка от ОП 1 на фундамент из винтовых свая – 0,665 т

Нагрузка от ОП2 на фундамент из винтовых свая – 0,561 т

Таким образом, несущая способность винтовых свай обеспечивается.



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				
					4.10.2022	
					4.10.2022	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
						Д-2-47-22-КР.2-ПЗ
						Лист
						58

Ведомость чертежей комплекта КР.2

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	План расположения колонн	
3	План расположения ферм	
4	Расположение связей между колоннами в осях В/5-1; А/1-5	
5	Расположение связей между колоннами в осях 5/А-В; 1/В-А	
6	Ферма Ф1	
7	Узел А. Разрезы	
8	План расположения связей по нижним поясам ферм. Узлы А,Б,В,Г	
9	План расположения прогонов	
10	Узел крепления прогона к верхнему поясу ферм	
11	Основание колонны. Блок фундаментных шпилек	
12	Схема раскладки стеновых панелей в осях В/5-1; А/1-5	
13	Схема раскладки стеновых панелей в осях 5/А-В; 1/В-А	
14	Схема раскладки кровельных панелей	
15	Спецификация по комплекту КМ	
16	Фасад 5/А-В, Фасад 1/В-А	
17	Узел крепления козырька К-1	

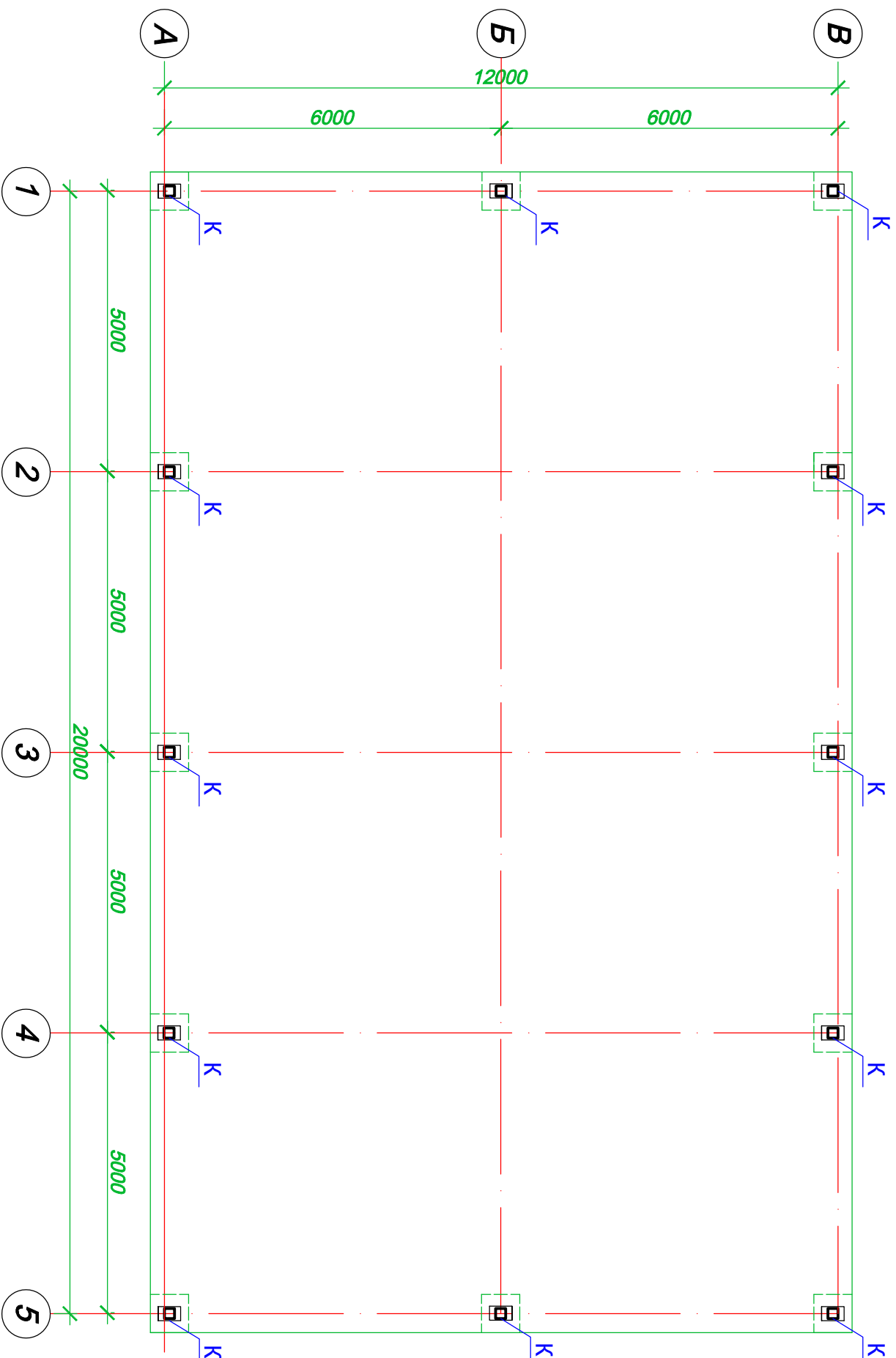
Ведомость ссылочных документов

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
	Стальные конструкции покрытий производственных	
серия 1.460.3-23.98, в.1	зданий	

						Д-2-47-22-КР.2				
						Российская Федерация, Ивановская область, Приволжский муниципальный район, Приволжское городское поселение, г. Приволжск, ул. Волгореченская, земельный участок 1, кадастровый номер 37:13:010706:9				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Строительство газовой котельной "Литер А" мощностью 8,39 Гкал/час (9,76 MWt)		Стадия	Лист	Листов
Разработал		Моторова			10.22			П	1	17
						Общие данные		ООО "Энергомир-1" г. Иванова, 2022 г.		
ГИП		Моторова			10.22					

Формат А3

## План расположения колонн

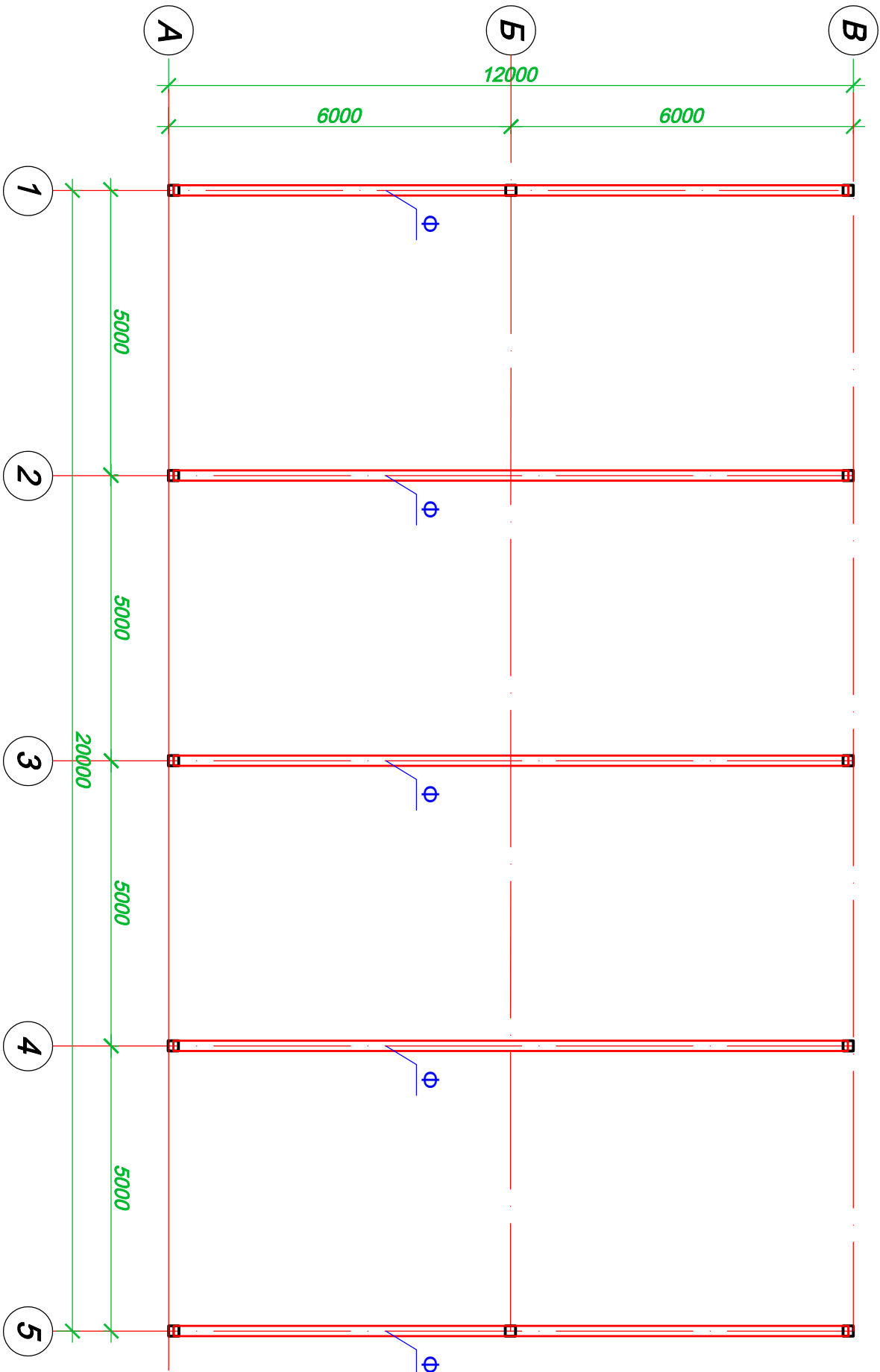


## Спецификация элементов

		Взам. инв. N		Подпись и дата		Инв. N подл.	
<div>Примечание</div> <div>1. Материал конструкций сталь С245 по ГОСТ 27772-88. Весь металлопрокат должен иметь гарантию свариваемости.</div> <div>2. Изготовление конструкций производить в соответствии с требованиями ГОСТ 23118-99, СП 53-101-98.</div> <div>3. Обеспечить герметичность замкнутых профилей.</div> <div>4. Монтажную сварку осуществлять электродами типа Э42.</div> <div>5. Антикоррозийное покрытие металлоконструкций: грунтовка ГФ-021 по ГОСТ 5129-82* - 1 слой; эмаль ПФ-115 по ГОСТ 6465-76* - 2 слоя</div>							
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ. кг		
К	ГОСТ Р 54157-2010*	Квадратная труба 180х4 мм	48шт.м	21,78	1045,44		
<div>Д-2-47-22-КР.2</div> <div>Российская Федерация, Ивановская область, Приволжский муниципальный район, Приволжское городское поселение, г. Приволжск, ул. Волгареченская, земельный участок 1, кадастровый номер 37-13-010706-9</div> <div>Изм. <i>Колуч./Лист</i> № док. <i>Подпись</i> <i>Дата</i></div> <div>Разработал <i>Моторова</i> <i>dyr</i> 10.22</div> <div>Спроектировано газовой котельной "Илмер А" мощностью 8,39 Гкал/час (9,76 Мвт)</div> <div>Лист 2</div> <div>Листов 17</div> <div>ГИП <i>Моторова</i> <i>dyr</i> 10.22</div> <div>План расположения колонн.</div> <div>ООО "Энергомир-1" г. Иваново, 2022 г.</div>							



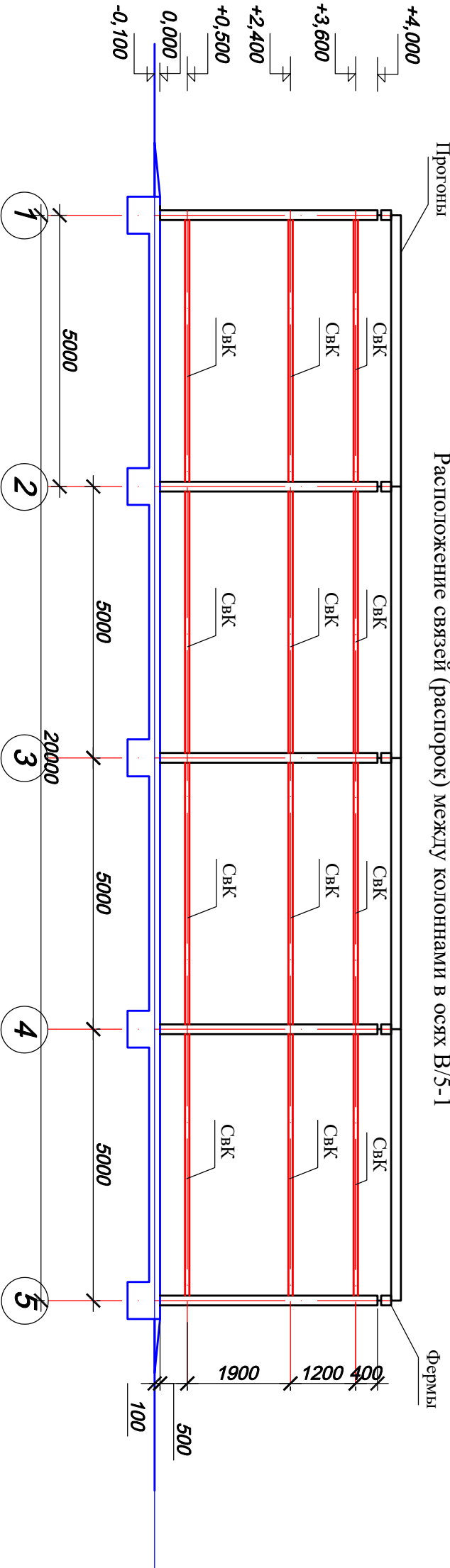
План расположения ферм



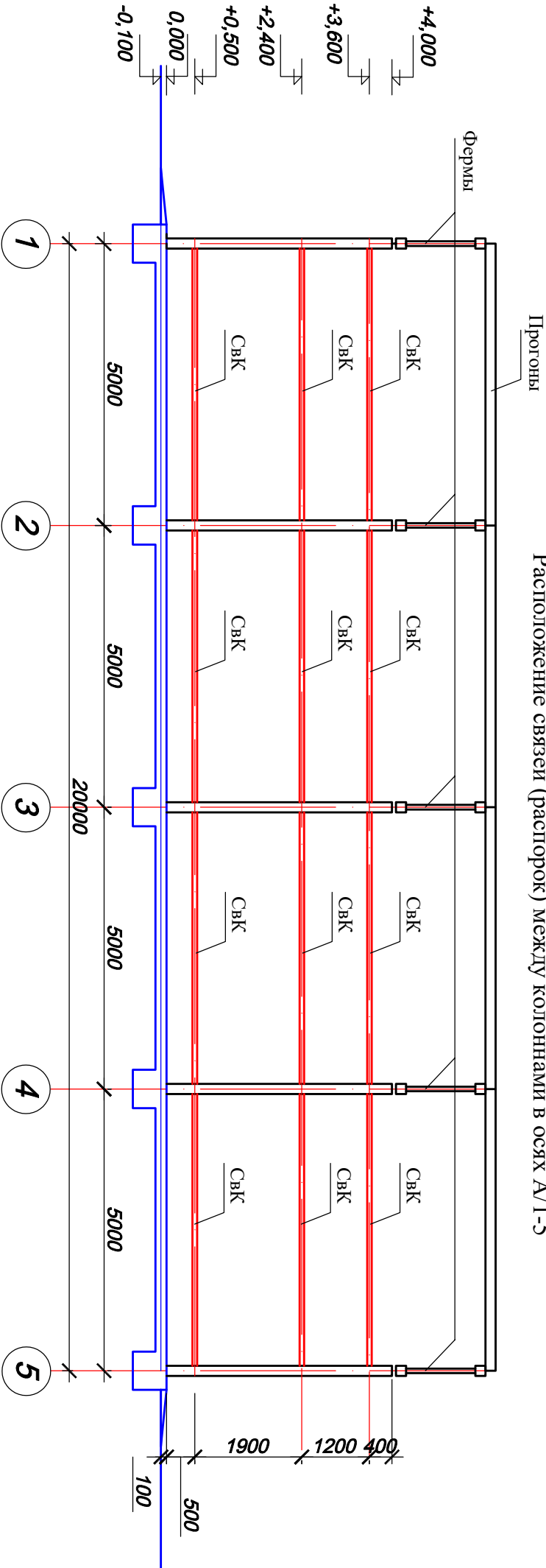
Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ., кг
Ф	См. лист КМ-3 "Ферма Ф1"	Ферма Ф1	5	760,02	3800,1
		</			

Расположение связей (распорок) между колоннами в осях В/5-1



Расположение связей (распорок) между колоннами в осях А/1-5



Спецификация элементов

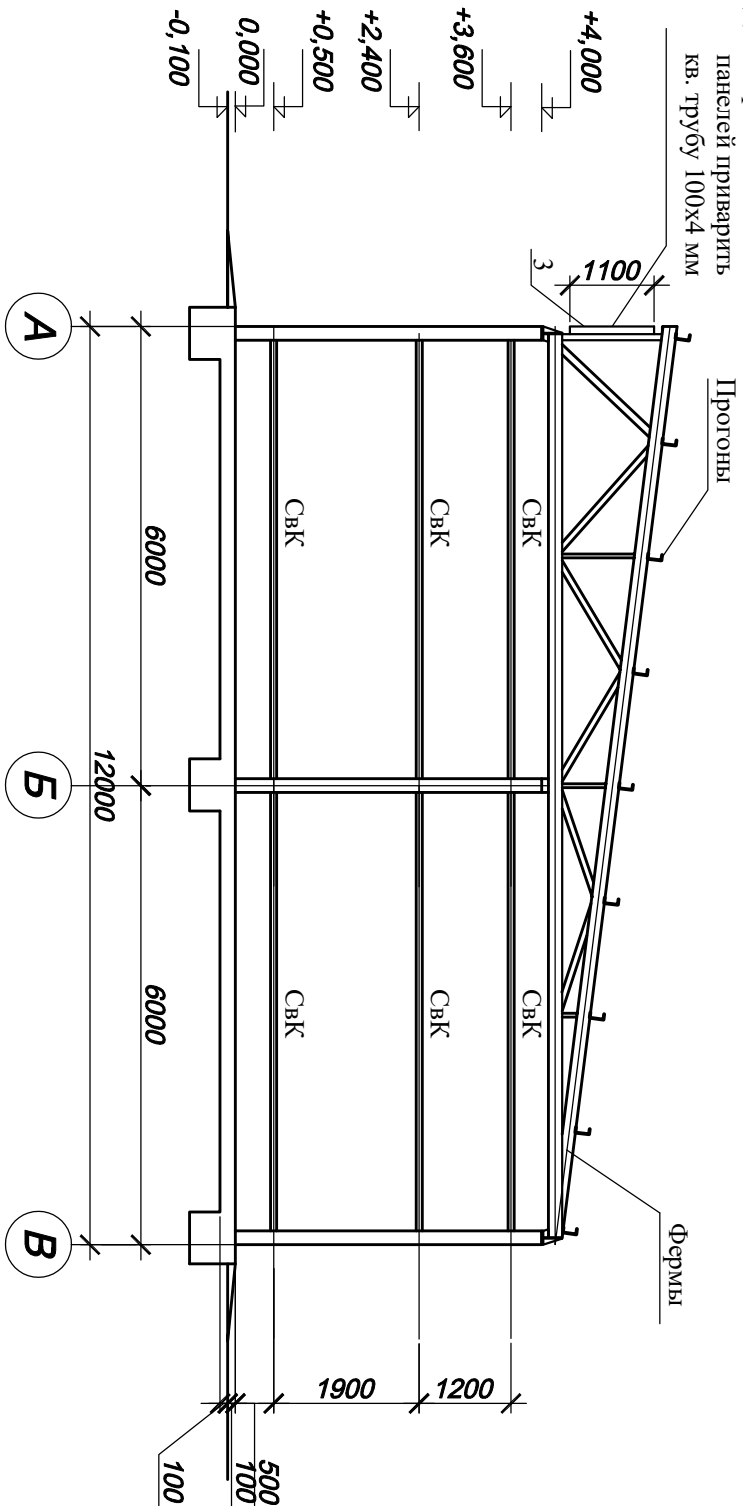
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ., кг	
СвК	ГОСТ Р 54157-2010*	Квадратная труба 80x4 мм	120 п.м.	9,33	1119,6	
Д-2-47-22-КР.2						
		Российская Федерация, Ивановская область, Приволжский муниципальный район, Приволжское городское поселение, г. Приволжск, ул. Волгодреченская, земельный участок 1, кадастровый номер 37-13-010706-9				
Изм.	Кол-ч		Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Моторова				<i>ММ</i>	10.22
		Спроектировано газовой котельной "Илмер А" мощностью 8,39 Гкал/час (9,76 МВт)		Стация	Лист	Листов
			П	4		17
ГИП	Моторова	Расположение вертикальных связей (распорок) между колоннами в осях В/5-1, А/1-5.	ООО "Энергомур-1" г. Иваново, 2022 г.			

Взам. инв. N	Подпись и дата	Инв. N подл.

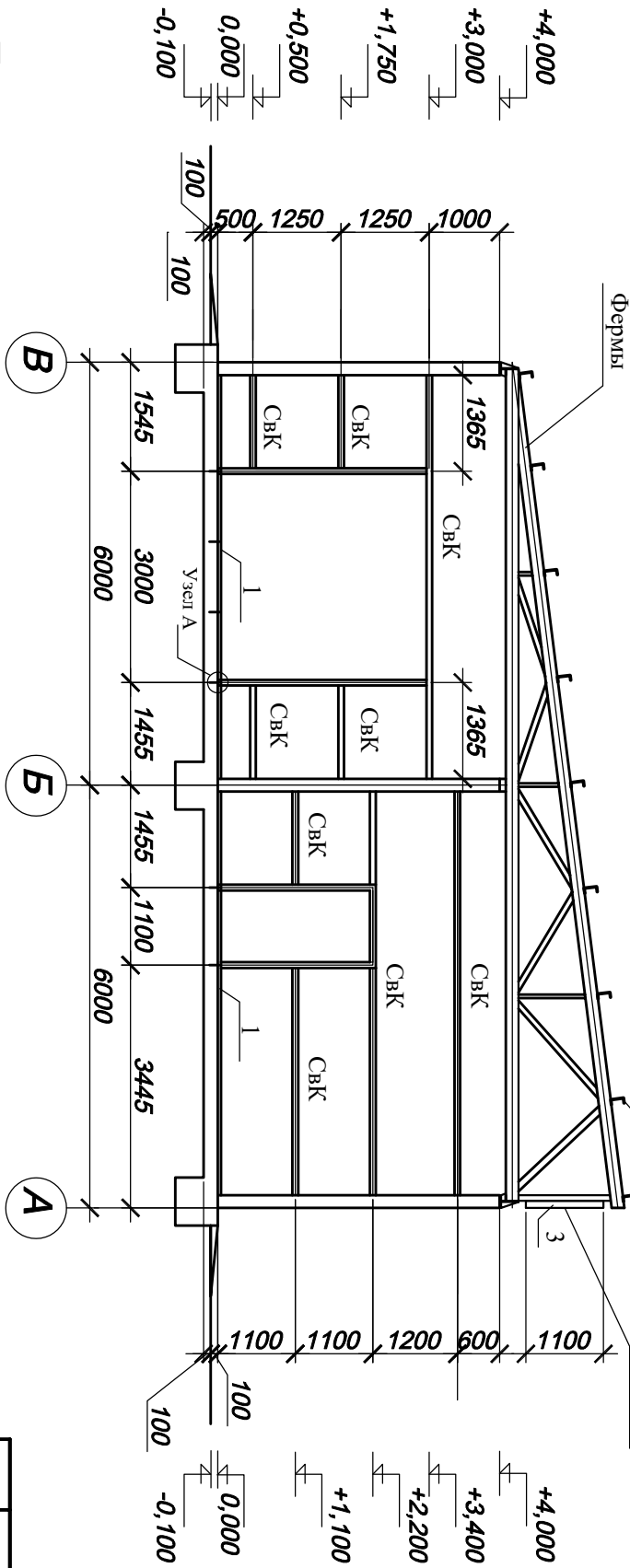
- Примечание
1. Материал конструкций сталь С245 по ГОСТ 27772-88. Весь металлопрокат должен иметь гарантию свариваемости.
  2. Изготовление конструкций производить в соответствии с требованиями ГОСТ 23118-99, СП 53-101-98.
  3. Обеспечить герметичность замкнутых профилей.
  4. Монтажную сварку осуществлять электродами типа Э42.
  5. Антикоррозийное покрытие металлоконструкций: грунтовка ГФ-021 по ГОСТ 5129-82\* - 1 слой; эмаль ПФ-115 по ГОСТ 6465-76\* - 2 слоя

Расположение связей (распорок) между колоннами в осях 5/А-В

Для закрепления стеновых панелей приварить кв. трубу 100x4 мм



Расположение связей (распорок) между колоннами в осях I/B-A



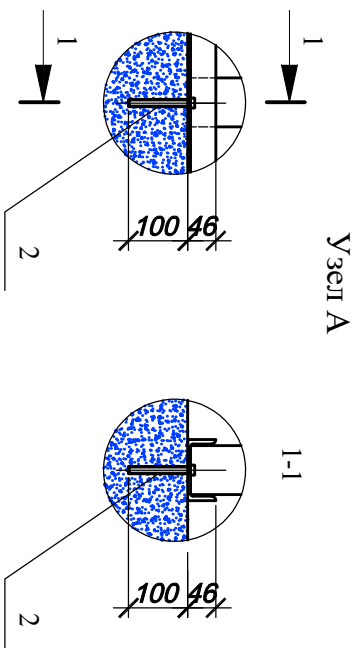
## Примечание

1. Материал конструкций сталь С245 по ГОСТ 27772-88. Весь металлопрокат должен иметь гарантию свариваемости.
2. Изготовление конструкций производить в соответствии с требованиями ГОСТ 23118-99, СП 53-101-98.
3. Обеспечить герметичность замкнутых профилей.
4. Монтажную сварку осуществлять электродами типа Э42.
5. Антикоррозийное покрытие металлоконструкций: грунтовка ГФ-021 по ГОСТ 5129-82\* - 1 слой, эмаль ПФ-115 по ГОСТ 6465-76\* - 2 слоя

<i>Инв. N подл.</i>	<i>Подпись и дата</i>	<i>Взам. инв. N</i>

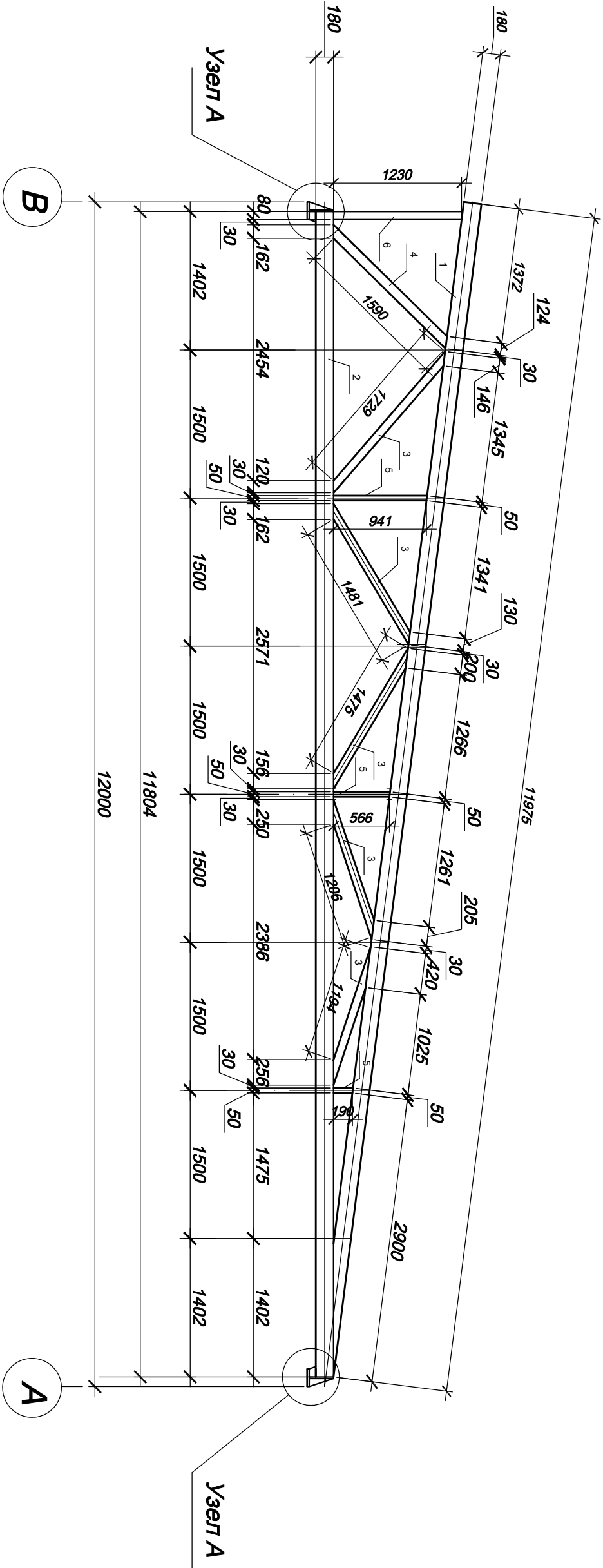
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ., кг
СвК	ГОСТ Р 54157-2010*	Квадратная труба 80х4 мм	74,5 п.м.	9,33	695,09
1	ГОСТ 8240-97	Швеллер с параллельными границами полюк 10П	12 п.м.	8,59	103,1
2	ГОСТ 24379.1-2012	Болт анкерный 12х120 кл.прочн. 5,8	6	0,095	0,57
3	ГОСТ Р 54157-2010*	Квадратная труба 100х4 мм	1,1х5= 5,5п.м	8,96	49,28

## Спецификация элементов



						<p align="center"><b>Д-2-47-22-КР.2</b></p> <p>Российская Федерация, Ивановская область, Приволжский муниципальный район, Приволжское городское поселение, г. Приволжск, ул. Волгареченская, земельный участок 1, кадастровый номер 37:43:010706:9</p>
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата	
Разработчик	Моторова			<i>Моторова</i>	10.22	<p align="center">Справочник: газовой котельной "Иммер А" мощностью 8,39 Гкал/час (9,76 МВт)</p>
ГИП	Моторова			<i>Моторова</i>	10.22	<p align="center">Расположение связей (распорядок) между колоннами в осях 5/А-В, 1/В-А.</p> <p align="center">ООО "Энергомур-1" г. Иваново, 2022 г.</p>

Ферма Ф1



Спецификация элементов фермы Ф1

Марка, поз .	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг	Масса, общ. кг
		Ферма Ф1			
1	ГОСТ Р 54157-2010*	Квадратная труба 180х5 мм	11,975 п.м.	26,97	322,97
2	ГОСТ Р 54157-2010*	Квадратная труба 180х5 мм	11,804 п.м	26,97	318,36
3	ГОСТ Р 54157-2010*	Квадратная труба 80х5 мм	7,085 п.м.	11,27	79,85
4	ГОСТ Р 54157-2010*	Квадратная труба 100х5 мм	1,590 п.м.	14,41	22,92
5	ГОСТ Р 54157-2010*	Квадратная труба 50х4 мм	1,697 п.м.	5,56	9,44
6	ГОСТ Р 54157-2010*	Квадратная труба 80х4 мм	1,230 п.м.	9,33	11,48
П-2-47-22-КР.2					
Российская Федерация, Ивановская область, Приволжский муниципальный район, Приволжское городское поселение, г. Приволжск, ул. Волгарецкая, земельный участок 1, кадастровый номер 3713010706-9			Стация	Лист	Листов
Спроектировано газовой камерной "Литер А" мощностью 8,39 Гкал/час (9,76 МВт)			17	6	17
Ферма Ф1			ООО "Энергомир-1" г. Иваново, 2022 г.		

Взам. инв. N	Подпись и дата	Инв. N подл.

- Примечание
1. Материал конструкций сталь С245 по ГОСТ 27772-88. Весь металлопрокат должен иметь гарантию свариваемости.
  2. Изготовление конструкций производить в соответствии с требованиями ГОСТ 23118-99, СП 53-101-98.
  3. Обеспечить герметичность замкнутых профилей.
  4. Монтажную сварку осуществлять электродами типа Э42.
  5. Антикоррозийное покрытие металлоконструкций: грунтовка ГФ-021 по ГОСТ 5129-82\* - 1 слой; эмаль ПФ-115 по ГОСТ 6465-76\* - 2 слоя
  6. В спецификации указан металл на одну ферму. Количество ферм на все здание - 5 штук.

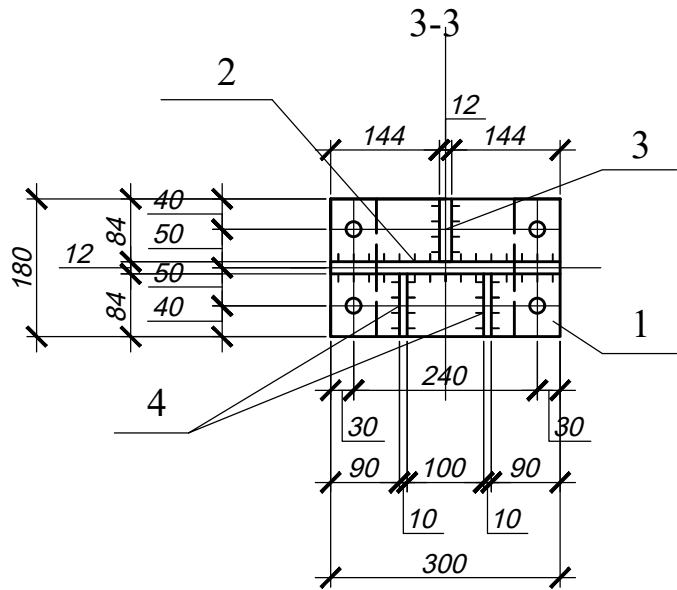
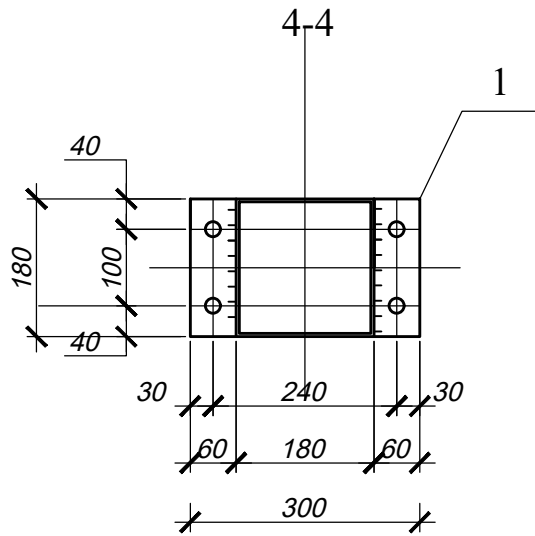
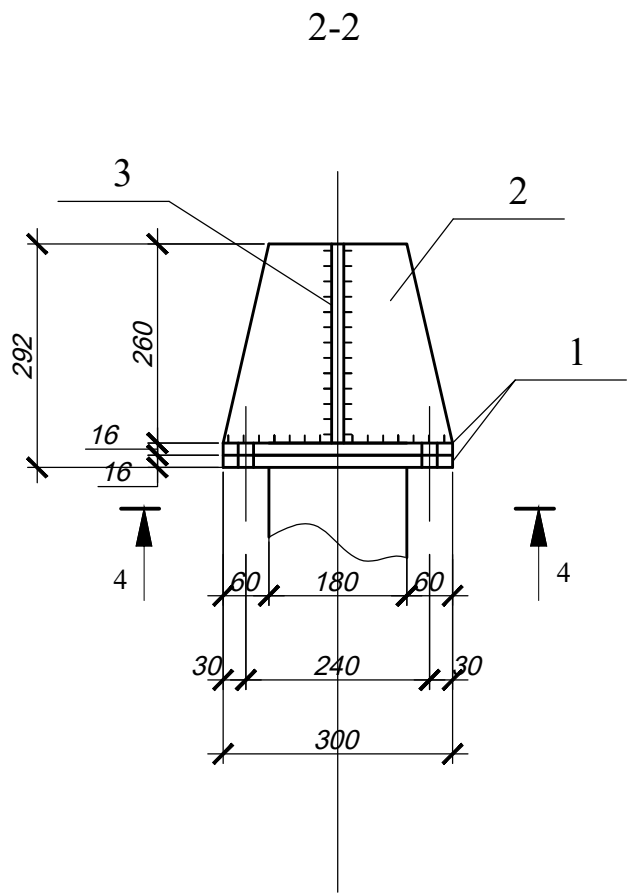
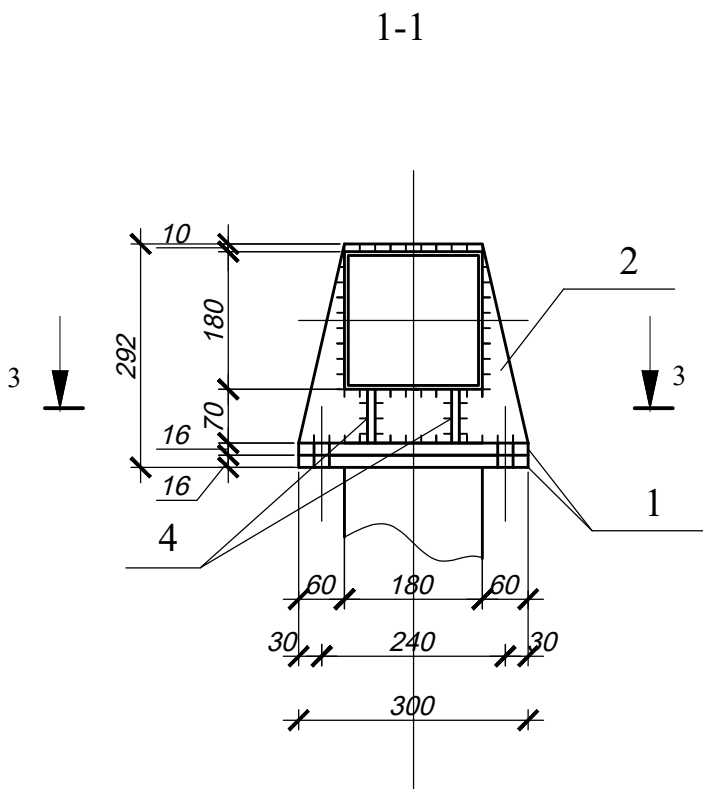
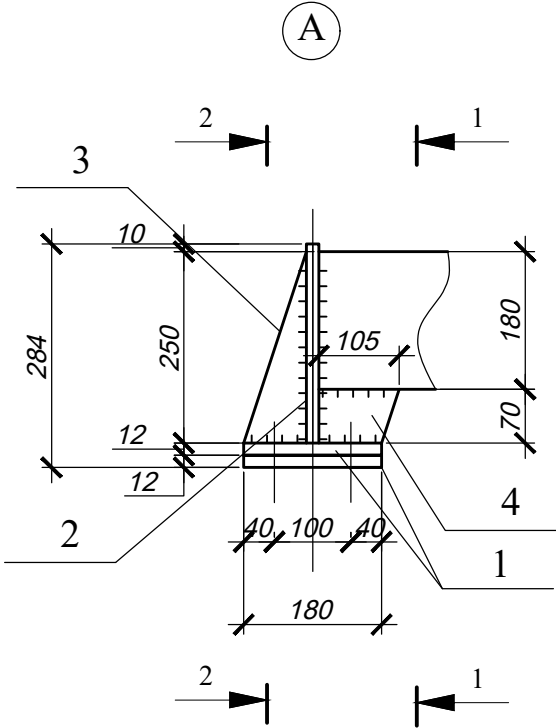
Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Примечание

1. Материал конструкций сталь С245 по ГОСТ 27772-88. Весь металлопрокат должен иметь гарантию свариваемости.
2. Изготовление конструкций производить в соответствии с требованиями ГОСТ 23118-99, СП 53-101-98.
3. Обеспечить герметичность замкнутых профилей.
4. Монтажную сварку осуществлять электродами типа Э42.
5. Антикоррозийное покрытие металлоконструкций: грунтовка ГФ-021 по ГОСТ 5129-82\* - 1 слой; эмаль ПФ-115 по ГОСТ 6465-76\* - 2 слоя
6. Болты - высокопрочные, класс прочности - 10.9 по ГОСТ Р52644-2006  
Гайки высокопрочные, класс прочности - 10 по ГОСТ Р52645-2006.
7. В спецификации указан металл на один узел А. Количество узлов - 10 штук.

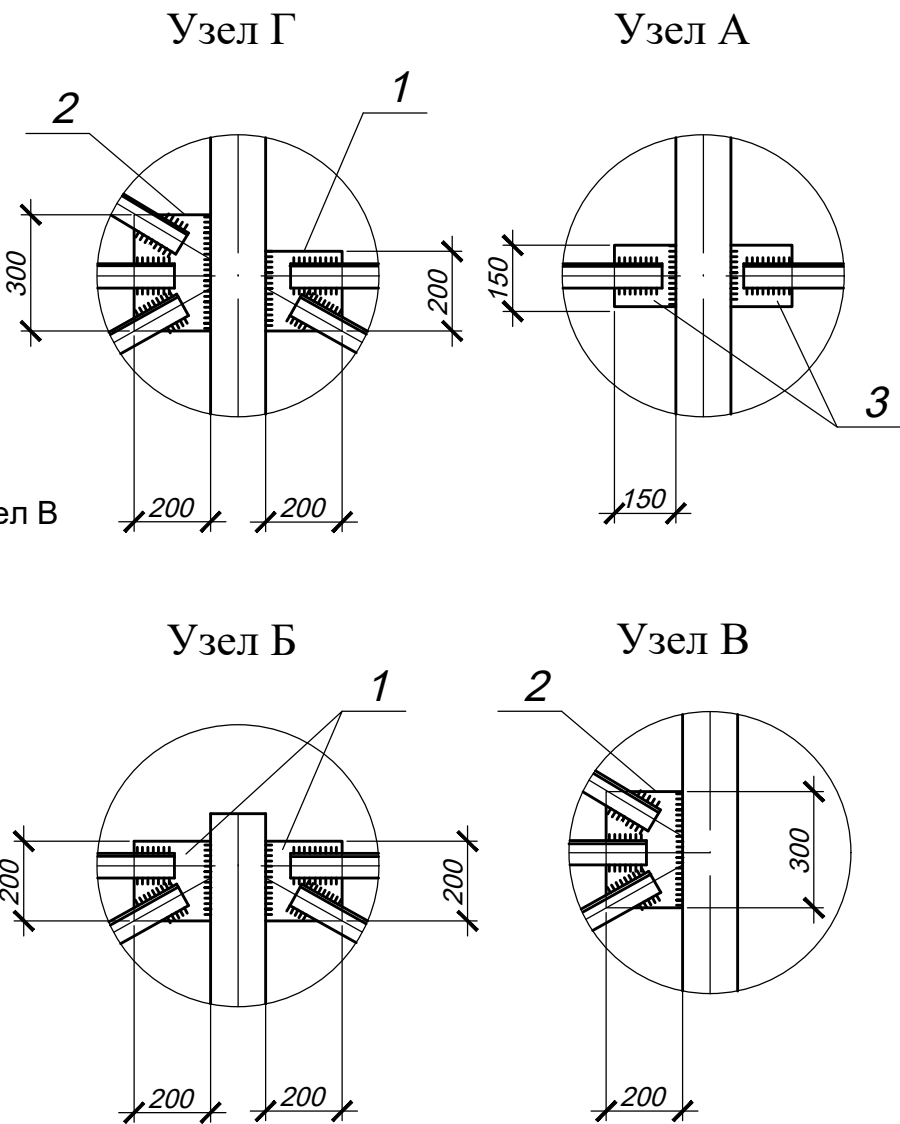
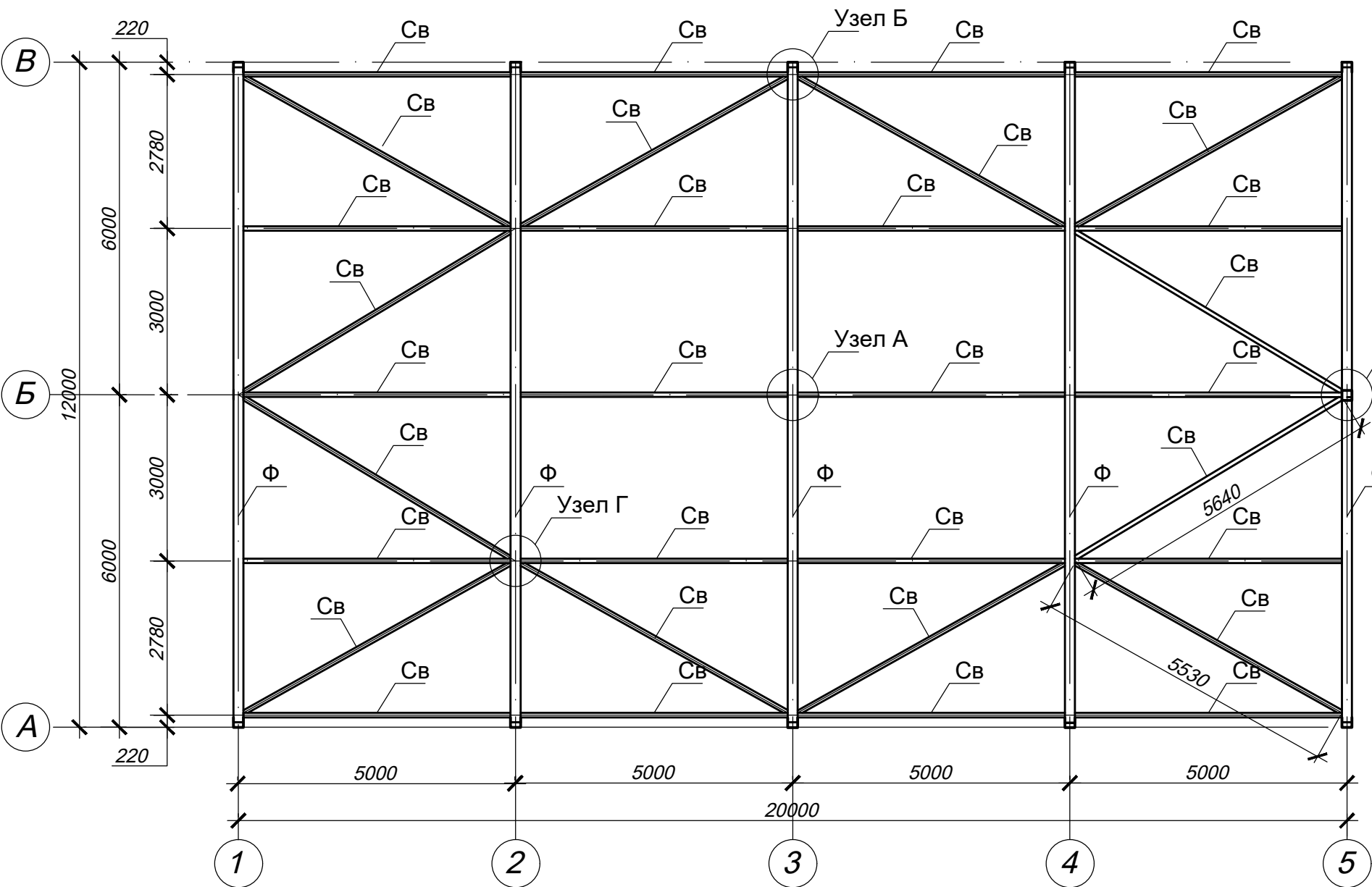


Спецификация элементов узла А

Марка, поз .	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг	Масса, общ. кг
1	ГОСТ 19903-74*	Пластина 300x180x12 мм	2 шт		
2	ГОСТ 19903-74*	Пластина 300x260x12 мм	1 шт		
3	ГОСТ 19903-74*	Пластина 250x84x12 мм	1 шт		
4	ГОСТ 19903-74*	Пластина 105x70x10 мм	2 шт		
5	ГОСТ Р52644-2006	Болт М20х70 класс прочности 10.9	4 шт		
6	ГОСТ Р52645-2006	Гайка М20 класс прочности 10	4 шт		
Д-2-47-22-КР.2					
Российская Федерация, Ивановская область, Приволжский муниципальный район, Приволжское городское поселение, г. Приволжск, ул. Волгореченская, земельный участок 1 , кадастровый номер 37:13:010706:9					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Моторова				10.22
Строительство газовой котельной "Литер А" мощностью 8,39 Гкал/час (9,76 МВт)			Стадия	Лист	Листов
			П	7	17
ГИП Моторова			Узел А. Разрезы.		
			ООО "Энергомир-1" г. Иваново, 2022 г.		



План расположения связей (распорок) по нижним поясам ферм



Спецификация элементов

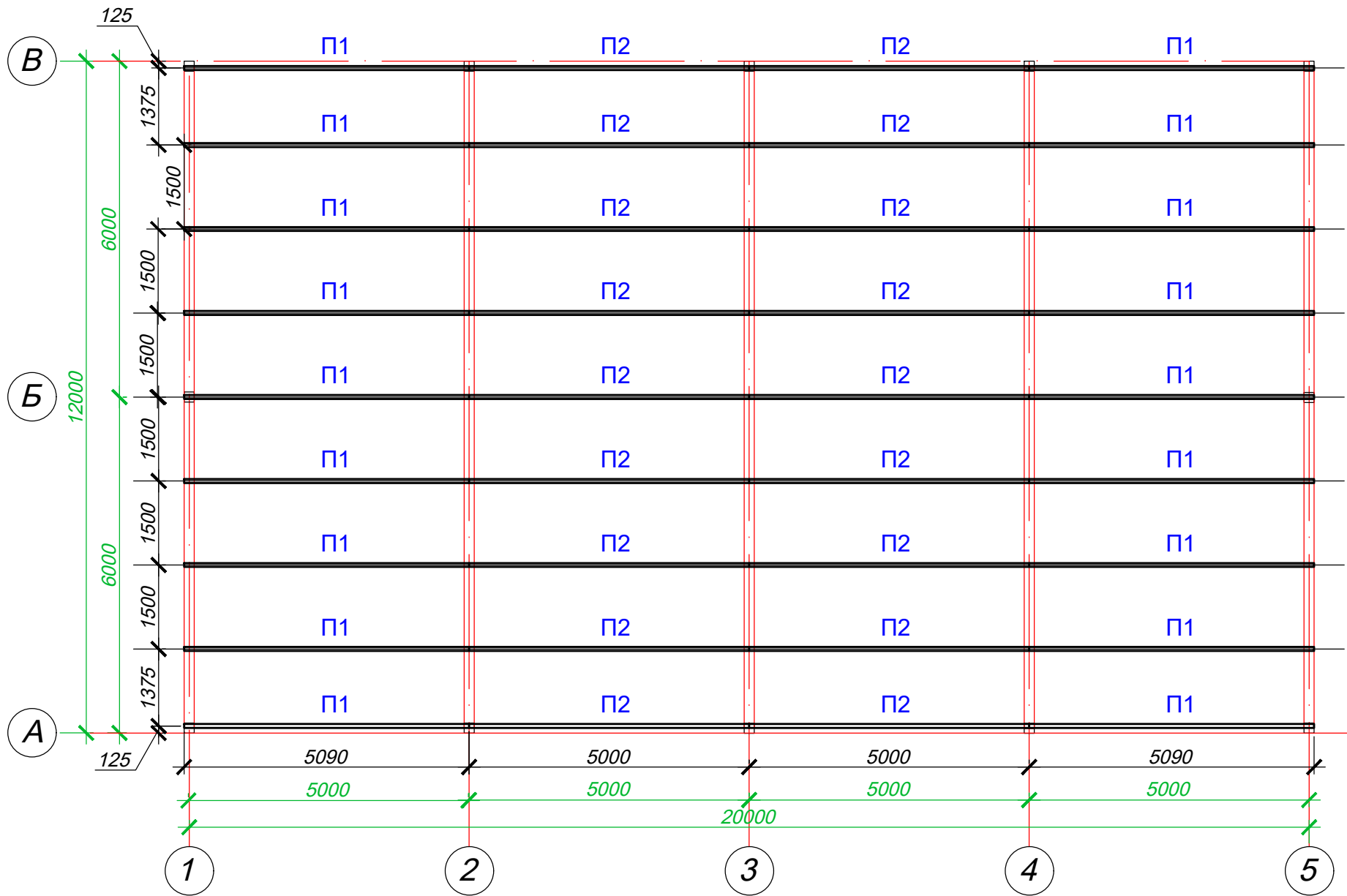
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ., кг
Св	ГОСТ 8509-93	Уголок равнополочный 63х4 мм	168,4 п.м.	3,9	656,76
1	ГОСТ 19903-74*	Пластина 200х200х4	12		
2	ГОСТ 19903-74*	Пластина 300х200х4	6		
3	ГОСТ 19903-74*	Пластина 150х150х4	22		
Д-2-47-22-КР.2					
Российская Федерация, Ивановская область, Приволжский муниципальный район, Приволжское городское поселение, г. Приволжск, ул. Волгареченская, земельный участок 1, кадастровый номер 37:13:010706-9					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Моторова				10.22
Строительство газовой котельной "Литер А" мощностью 8,39 Гкал/час (9,76 MWt)				Стадия	Лист
				П	8
Листов				17	
ГИП				Моторова	10.22
План расположения связей (распорок) по нижним поясам ферм. Узлы А, Б, В, Г.				000 "Энергомир-1" г. Иваново, 2022 г.	

Примечание

1. Материал конструкций сталь С245 по ГОСТ 27772-88. Весь металлопрокат должен иметь гарантию свариваемости.  
2. Изготовление конструкций производить в соответствии с требованиями ГОСТ 23118-99, СП 53-101-98.  
3. Обеспечить герметичность замкнутых профилей.  
4. Монтажную сварку осуществлять электродами типа Э42.  
5. Антикоррозийное покрытие металлоконструкций: грунтовка ГФ-021 по ГОСТ 5129-82\* - 1 слой; эмаль ПФ-115 по ГОСТ 6465-76\* - 2 слоя

Взам. инв. N	
Подпись и дата	
Инв. N подл.	

План расположения прогонов



Спецификация элементов

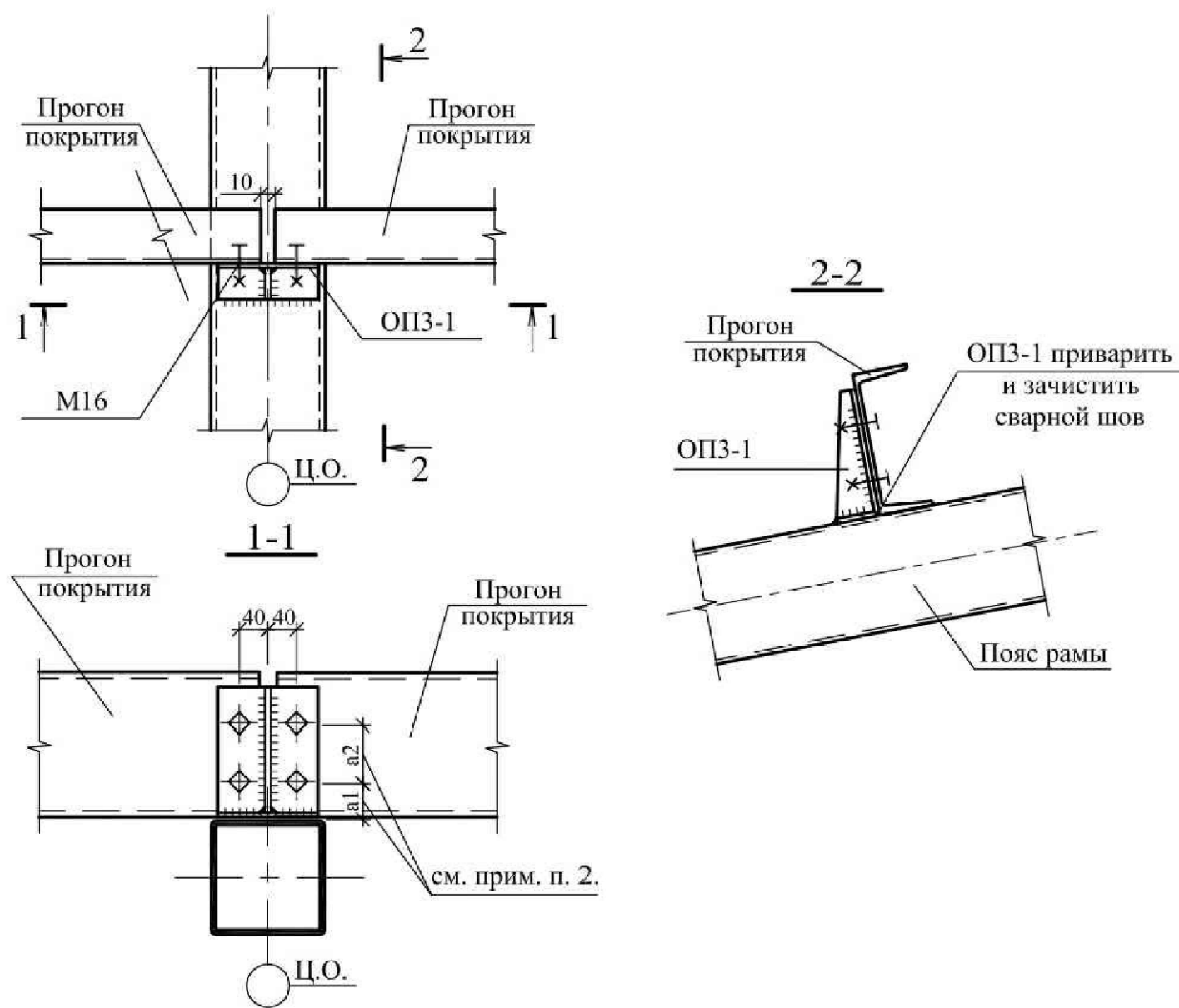
Взам. инв. N	
Подпись и дата	
Инв. N подл.	

Примечание

1. Материал конструкций сталь С245 по ГОСТ 27772-88. Весь металлопрокат должен иметь гарантию свариваемости.
2. Изготовление конструкций производить в соответствии с требованиями ГОСТ 23118-99, СП 53-101-98.
3. Обеспечить герметичность замкнутых профилей.
4. Монтажную сварку осуществлять электродами типа Э42.
5. Антикоррозийное покрытие металлоконструкций: грунтовка ГФ-021 по ГОСТ 5129-82\* - 1 слой; эмаль ПФ-115 по ГОСТ 6465-76\* - 2 слоя

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Масса общ., кг
П1	ГОСТ Р 8240-97	Швеллер с параллельными гранями полок 18П (L=5.09 м)	91,62 п.м	16,3	1493,4
П2	ГОСТ Р 8240-97	Швеллер с параллельными гранями полок 18П (L=5.0 м)	90 п.м	16,3	1467
Д-2-47-22-КР.2					
Российская Федерация, Ивановская область, Приволжский муниципальный район, Приволжское городское поселение, г. Приволжск, ул. Волгареченская, земельный участок 1, кадастровый номер 37:13:010706:9					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Моторова				10.22
Строительство газовой котельной "Литер А" мощностью 8,39 Гкал/час (9,76 МВт)			Стадия	Лист	Листов
			П	9	17
ГИП Моторова			План расположения прогонов.		
			ООО "Энергомир-1" г. Иваново, 2022 г.		

Узел крепления прогонов к верхнему поясу ферм

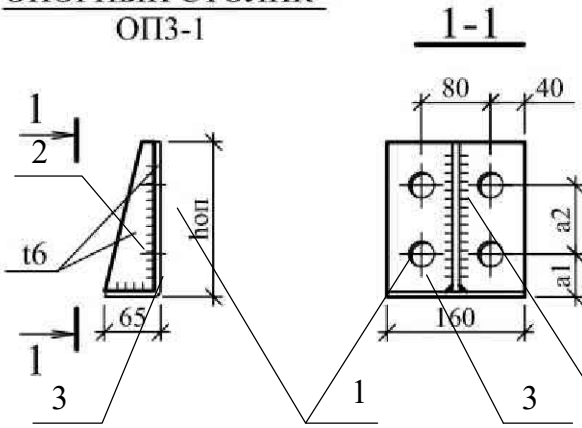


Спецификация элементов узла.

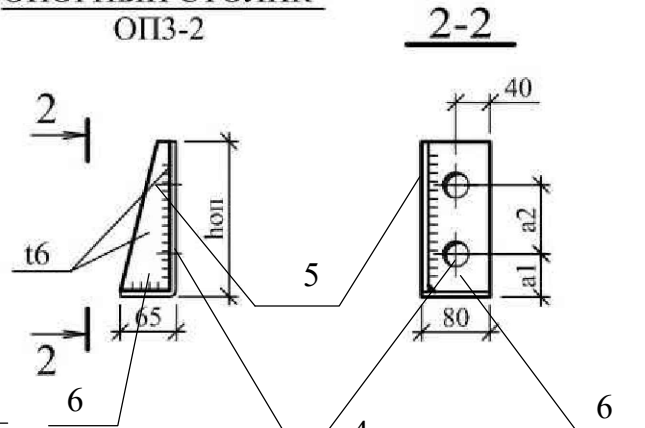
Марка, поз .	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг	Масса, общ. кг
ОПЗ-1	Серия 1.420.3-36.03.0-1-134	Опорный столик средний. Типовой.			Итого 27 шт
1	ГОСТ 19903-74*	Пластина 160х160х6 мм	27 шт		
2	ГОСТ 19903-74*	Пластина 160х65х6 мм	27 шт		
3	ГОСТ 19903-74*	Пластина 160х65х6 мм	27 шт		
ОПЗ-2	Серия 1.420.3-36.03.0-1-134	Опорный столик крайний. Типовой			Итого 18 шт
4	ГОСТ 19903-74*	Пластина 80х160х6 мм	18 шт		
5	ГОСТ 19903-74*	Пластина 160х65х6 мм	18 шт		
6	ГОСТ 19903-74*	Пластина 80х65х6 мм	18 шт		
	ГОСТ P52644-2006	Болт М16х40 класс прочности 10.9	144 шт		
	ГОСТ P52645-2006	Гайка М16 класс прочности 10	144 шт		

- Примечания
- Опорный элемент может быть выполнен как гнутым так и сварным. Опорный элемент ОПЗ-1 использовать при соединении соседних прогонов (ось 2,3,4 ); опорный элемент ОПЗ-2 на крайних участках (ось 1,5)
  - Размеры  $h_{оп}$ =160 мм;  $a_1$ =40 мм;  $a_2$ =80 мм;  $t_6$ =6 мм
  - Опорное ребро обварить по контуру.
  - Для крепления использовать высокопрочные болты М16х40 класс прочности 10.9 по ГОСТ P52644-2006 и высокопрочные гайки М16 класс прочности 10 по ГОСТ P52645-2006

ОПОРНЫЙ СТОЛИК  
ОПЗ-1



ОПОРНЫЙ СТОЛИК  
ОПЗ-2



Д-2-47-22-КР.2

Российская Федерация, Ивановская область, Приволжский муниципальный район,  
Приволжское городское поселение, г. Приволжск, ул. Волгареченская, земельный  
участок 1, кадастровый номер 37:13:010706-9

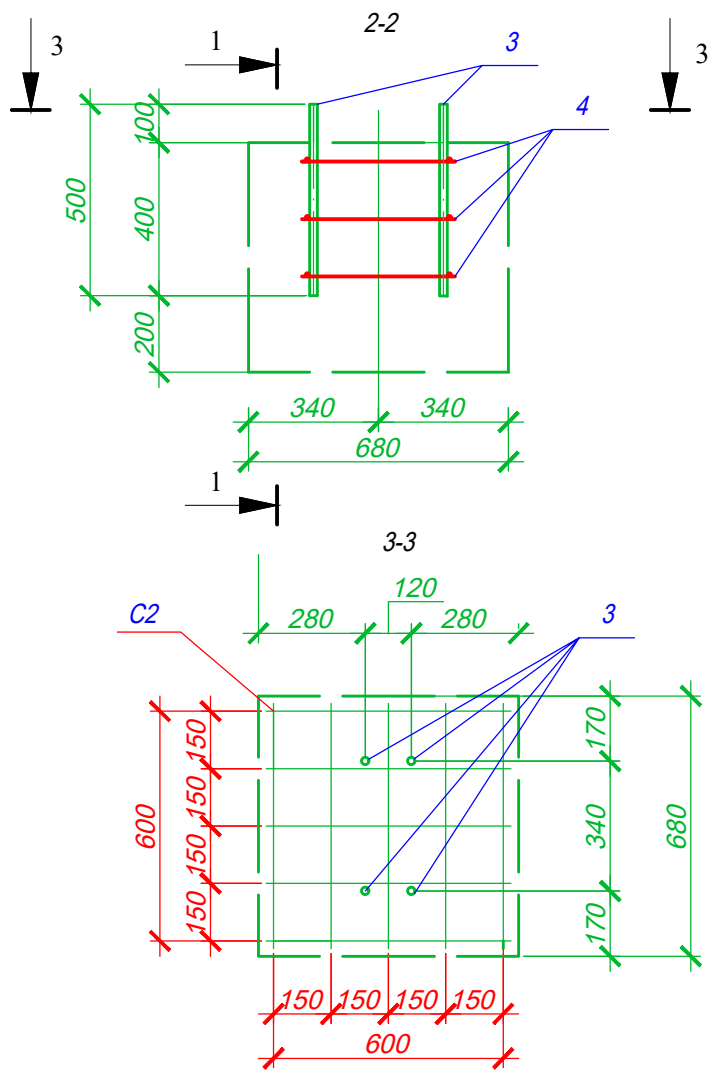
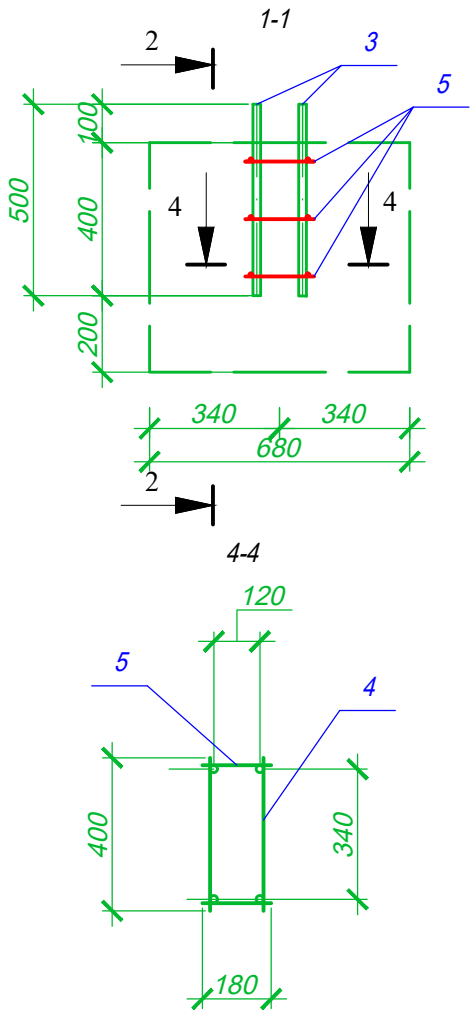
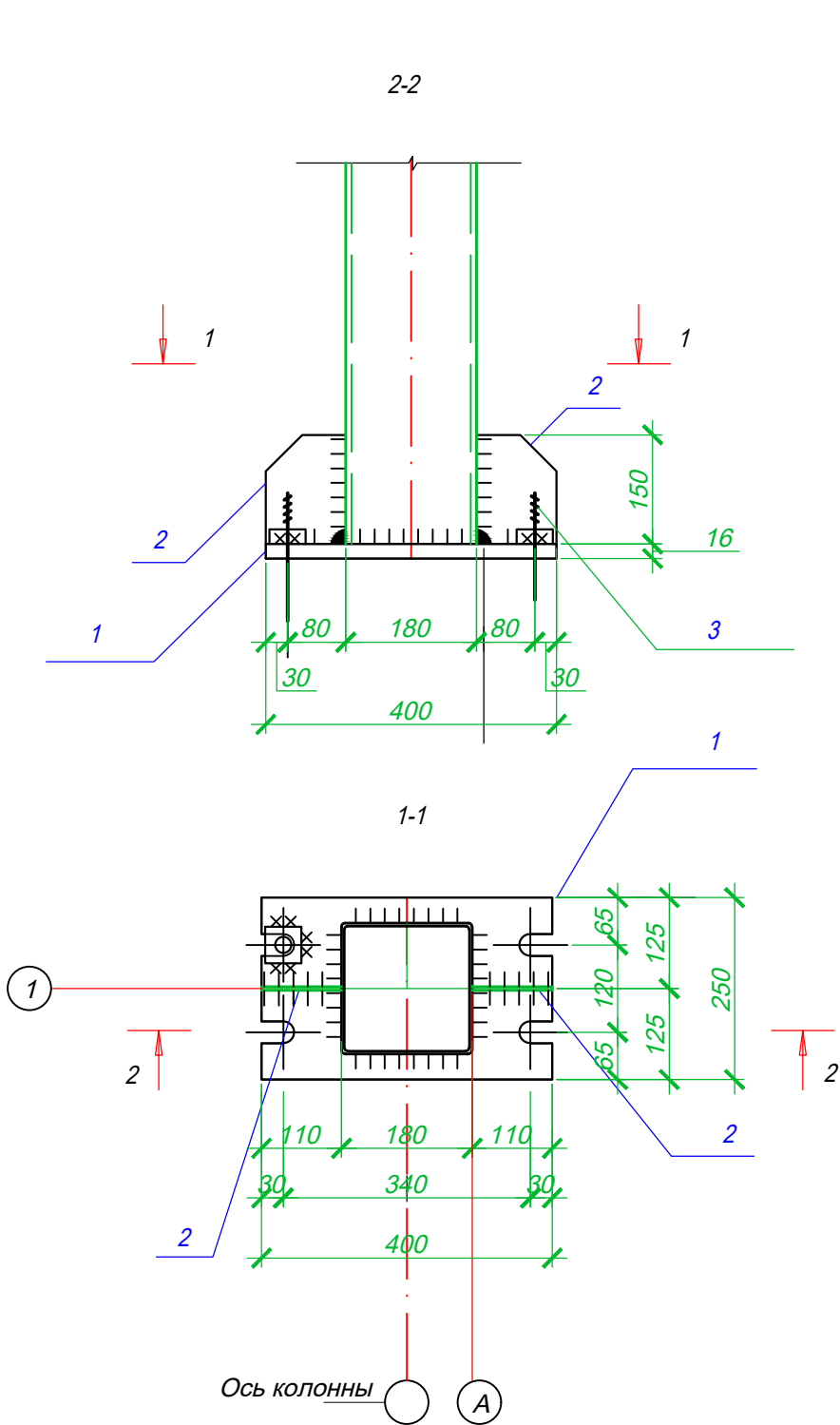
Строительство газовой котельной "Литер А"  
мощностью 8,39 Гкал/час (9,76 MWt)

Узел крепления прогона к верхнему поясу ферм

ООО "Энергомир-1"  
г. Иваново, 2022 г.



Основание колонны. Блок фундаментных шпилек.

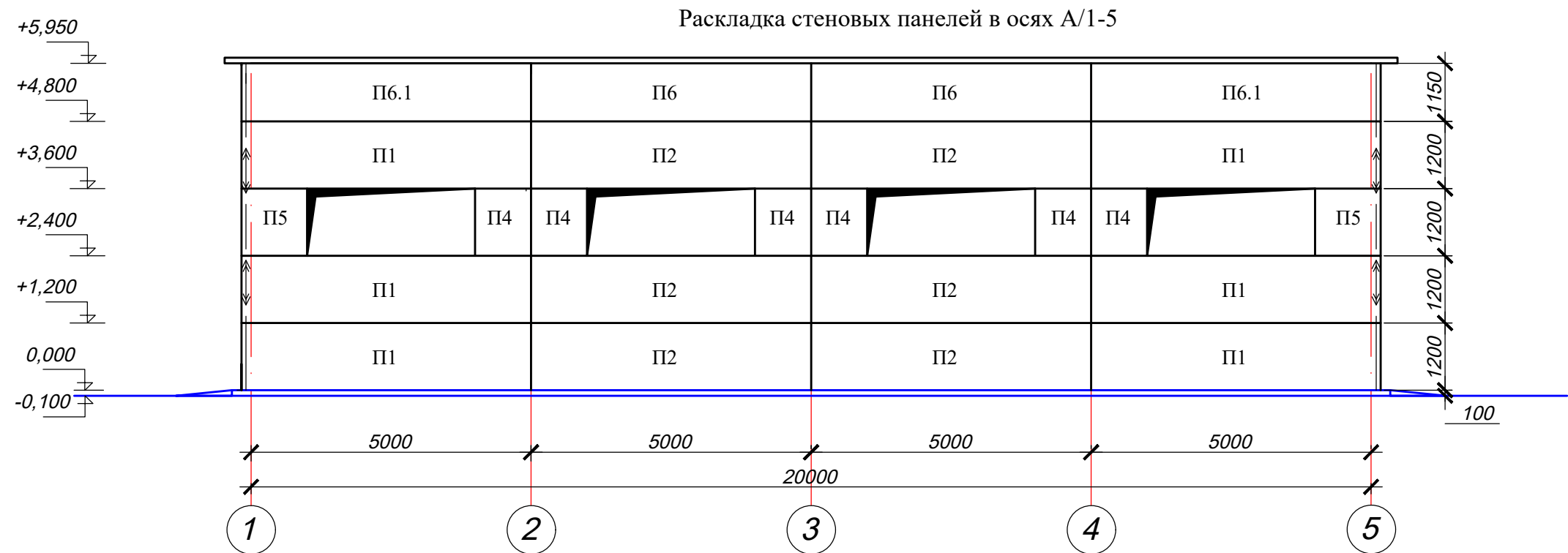


Спецификация элементов основания колонны

Марка, поз .	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг	Масса, общ. кг
		Основание колонны			
1	ГОСТ 19903-74*	Пластина 250x400x16 мм	1 шт		
2	ГОСТ 19903-74*	Пластина 90x150x10 мм	2 шт		
3	ГОСТ 22042-76	Шпилька М20×500 10.9	4 шт		
4	ГОСТ 5781-82*	Ø14 А400 (AIII) L=400 мм	6 шт		
5	ГОСТ 5781-82*	Ø14 А400 (AIII) L=180 мм	6 шт		
Д-2-47-22-КР.2					
Российская Федерация, Ивановская область, Приволжский муниципальный район, Приволжское городское поселение, г. Приволжск, ул. Волгореченская, земельный участок 1, кадастровый номер 37:13:010706-9					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Моторова				10.22
Строительство газовой котельной "Литер А" мощностью 8,39 Гкал/час (9,76 МВт)					
			Стадия	Лист	Листов
			П	11	17
ОАО "Энергомир-1" г. Иваново, 2022 г.					
ГИП	Моторова				10.22
Основание колонны. Блок фундаментных шпилек.					

Примечание

1. Материал конструкций сталь С245 по ГОСТ 27772-88. Весь металлопрокат должен иметь гарантию свариваемости.
2. Изготовление конструкций производить в соответствии с требованиями ГОСТ 23118-99, СП 53-101-98.
3. Обеспечить герметичность замкнутых профилей.
4. Монтажную сварку осуществлять электродами типа Э42.
5. Антикоррозийное покрытие металлоконструкций: грунтовка ГФ-021 по ГОСТ 5129-82\* - 1 слой; эмаль ПФ-115 по ГОСТ 6465-76\* - 2 слоя
6. Шпильки - высокопрочные. Класс прочности - 10.9
7. В спецификации указан металл на одно основание колонны. Количество оснований - 12 штук.

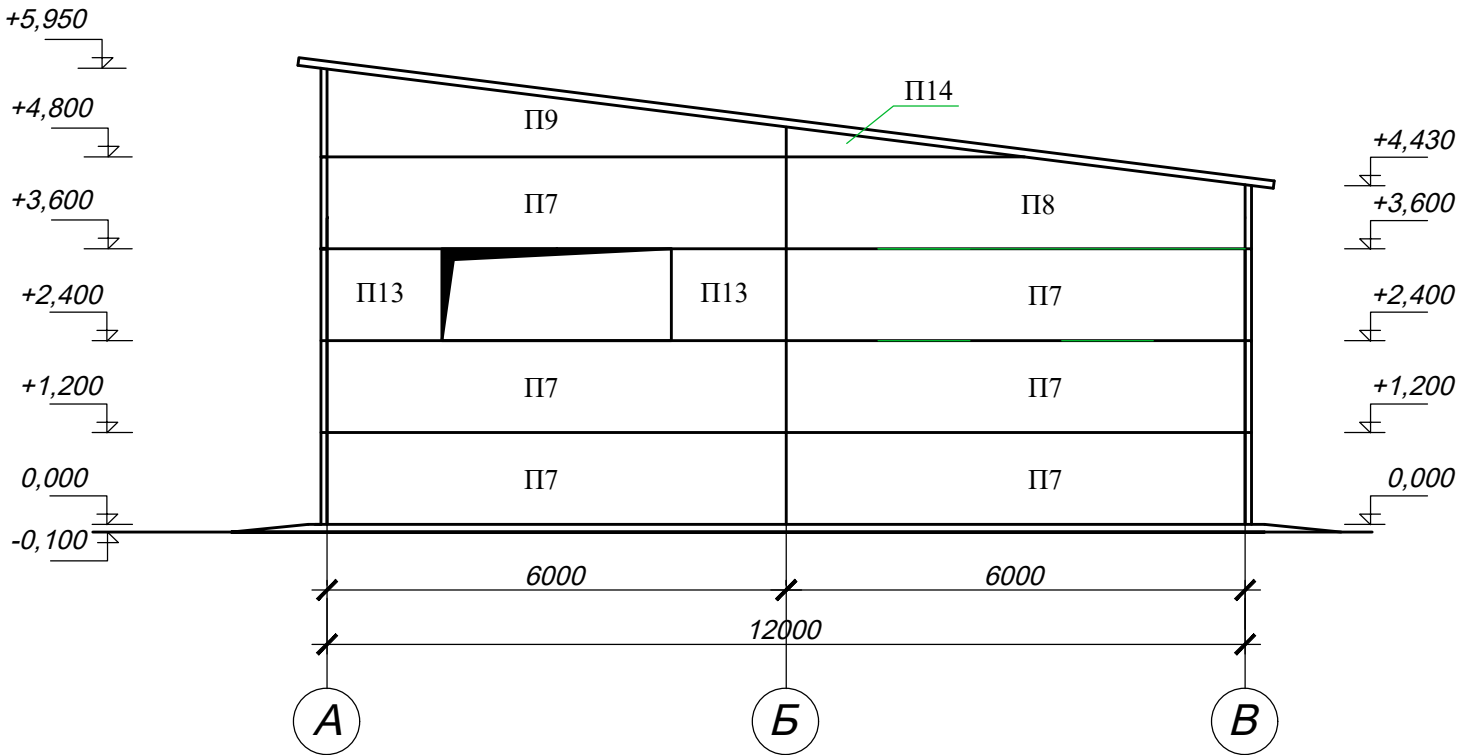


Примечание

1. Монтаж стеновых и кровельных сэндвич панелей производить согласно инструкциям завода изготовителя.
2. Стыки стеновых панелей, примыкания стен к кровле, свесы кровли,обрамления оконных, дверных проемов и ворот, узлы выхода технологических устройств выполнять согласно типовым решениям завода изготовителя с применением фасонных элементов, рекомендуемых заводом изготовителем.

						Д-2-47-22-КР.2		
						Российская Федерация, Ивановская область, Приволжский муниципальный район, Приволжское городское поселение, г. Приволжск, ул. Волгореченская, земельный участок 1, кадастровый номер 37:13:010706-9		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Строительство газовой котельной "Литер А" мощностью 8,39 Гкал/час (9,76 МВт)	Стадия	Лист
Разработал	Моторова				10.22		П	12
						Схема раскладки стеновых панелей в осях В/5-1; А/1-5		Листов
								17
ГИП	Моторова				10.22	ООО "Энергомир-1" г. Иваново, 2022 г.		

Раскладка стеновых панелей в осях 5/А-В



Спецификация элементов панелей типа "сэндвич"

Марка , поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед. кг.	Приме- чание
П1	ГОСТ 32603-2012	ПС 1200x5170(L) t=80 мм , АО"Теплант"	10		
П2		ПС 1200x5000(L) t=80 мм, АО"Теплант"	10		
П3		ПС 1000x5170(L) t=80мм, АО"Теплант"	2		подрезать
П3.1		ПС 1000x5000(L) t=80мм, АО"Теплант"	2		подрезать
П4		ПС 1200x1000(L) t=80 мм, АО"Теплант"	12		
П5		ПС 1200x1170(L) t=80мм, АО"Теплант"	4		
П6		ПС 1200x5000(L) t=80мм, АО"Теплант"	2		подрезать
П6.1		ПС 1200x5170(L) t=80мм, АО"Теплант"	2		подрезать
П7		ПС 1200x6000(L) t=80мм, АО"Теплант"	8		
П8		ПС 1200x6000(L) t=80мм, АО"Теплант"	4		подрезать
П9		ПС 1200x6000(L) t=80мм, АО"Теплант"	2		подрезать
П10		ПС 1200x3485(L) t=80мм, АО"Теплант"	1		
П11		ПС 1200x1495(L) t=80мм, АО"Теплант"	3		
П12		ПС 1200x1585(L) t=80мм, АО"Теплант"	2		
П13		ПС 1200x1500(L) t=80мм, АО"Теплант"	2		
П14		ПС 1000x3200(L) t=80мм, АО"Теплант"	2		подрезать
П15		ПК 1000x13000(L) t=100мм, АО"Теплант"	21		

Раскладка стеновых панелей в осях 1/В-А

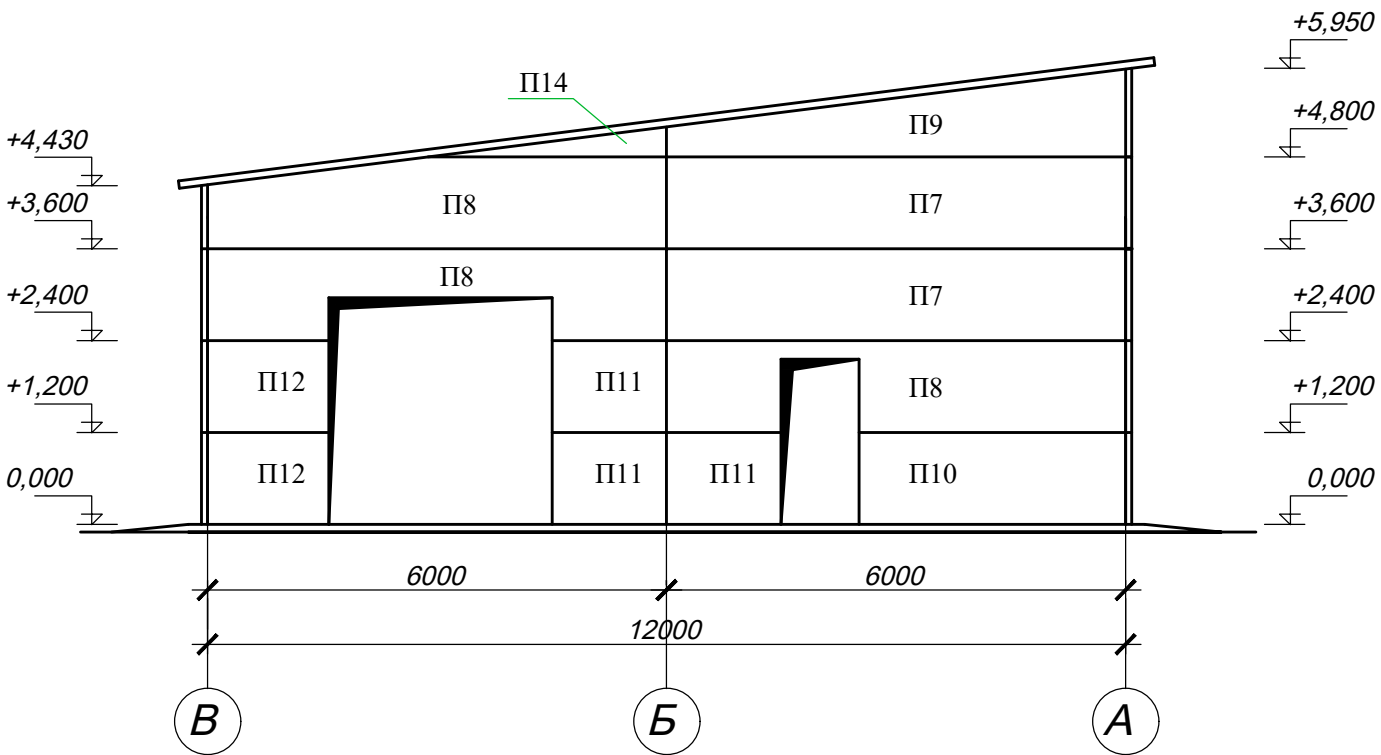
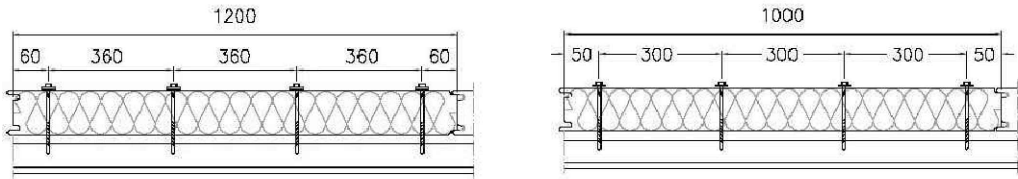




Схема крепления стеновых сэндвич-панелей



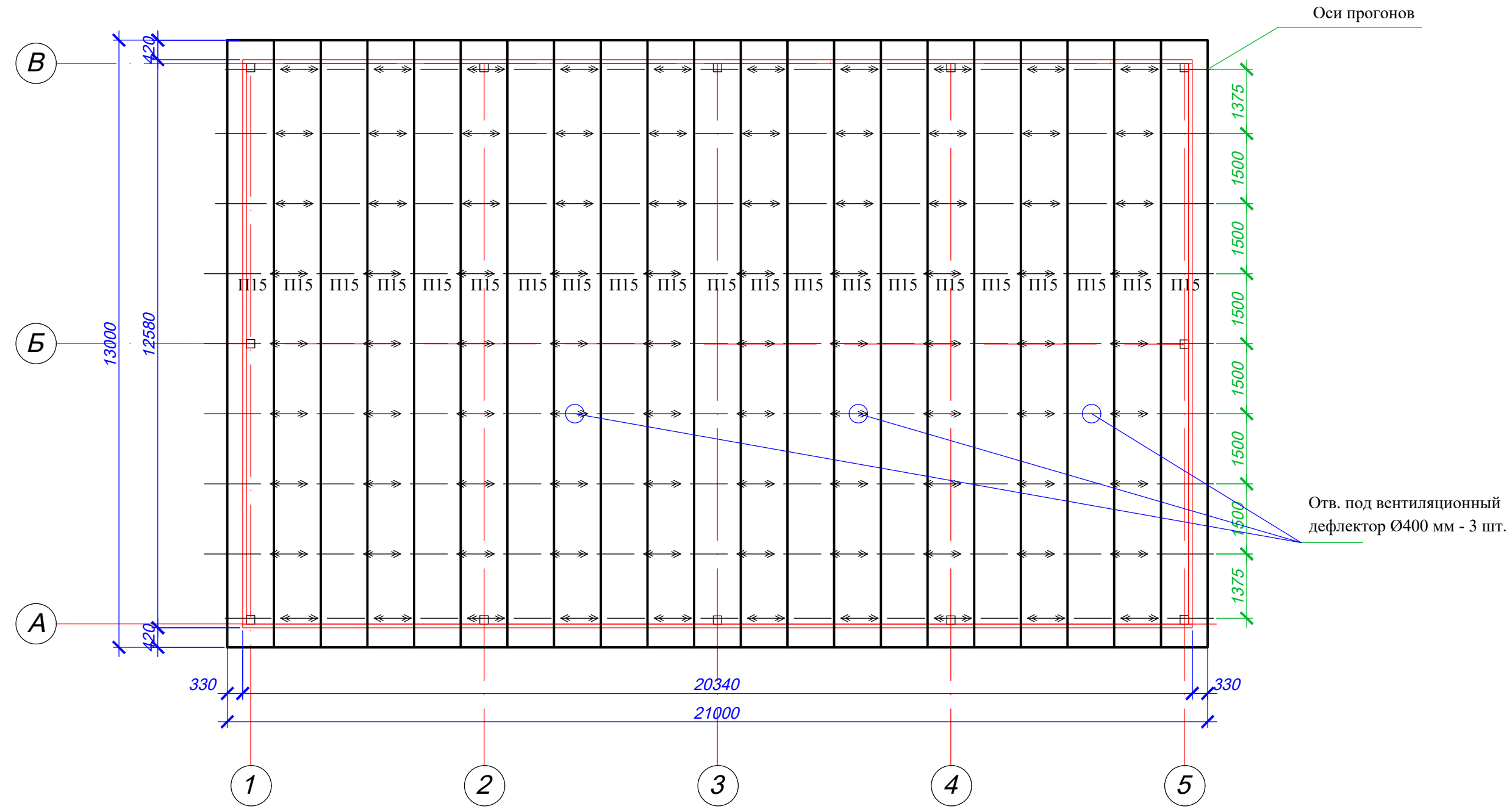
По 4 самореза по торцам. Саморезы - 6,3/5,5 x 130 мм.  
Общее количество - 536 штук.

Примечание

- Монтаж стеновых и кровельных сэндвич панелей производить согласно инструкциям завода изготовителя.
- Стыки стеновых панелей, примыкания стен к кровле, свесы кровли,обрамления оконных, дверных проемов и ворот, узлы выхода технологических устройств выполнять согласно типовым решениям завода изготовителя с применением фасонных элементов, рекомендуемых заводом изготовителем.

						Д-2-47-22-КР.2			
						Российская Федерация, Ивановская область, Приволжский муниципальный район, Приволжское городское поселение, г. Приволжск, ул. Волгореченская, земельный участок 1 , кадастровый номер 37:13:010706-9			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Строительство газовой котельной "Литер А" мощностью 8,39 Гкал/час (9,76 МВт)	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Моторова			10.22		П	13	17
						Схема раскладки стеновых панелей в осях 5/А-В; 1/В-А	ООО "Энергомир-1" г. Иваново, 2022 г.		
ГИП		Моторова			10.22				

Раскладка кровельных панелей



Примечание

- 1. Монтаж стеновых и кровельных сэндвич панелей производить согласно инструкциям завода изготовителя.
- 2. Стыки стеновых панелей, примыкания стен к кровле, свесы кровли,обрамления оконных, дверных проемов и ворот, узлы выхода технологических устройств выполнять согласно типовым решениям завода изготовителя с применением фасонных элементов, рекомендуемых заводом изготовителем.

						Д-2-47-22-КР.2		
						Российская Федерация, Ивановская область, Приволжский муниципальный район, Приволжское городское поселение, г. Приволжск, ул. Волгареченская, земельный участок 1 , кадастровый номер 37:13:010706-9		
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подпись	Дата	Строительство газовой котельной "Литер А" мощностью 8,39 Гкал/час (9,76 МВт)	Стадия	Лист
Разработал	Моторова				10.22		П	14
						Схема раскладки кровельных панелей		17
ГИП	Моторова				10.22			
						ООО "Энергомир-1" г. Иванова, 2022 г.		

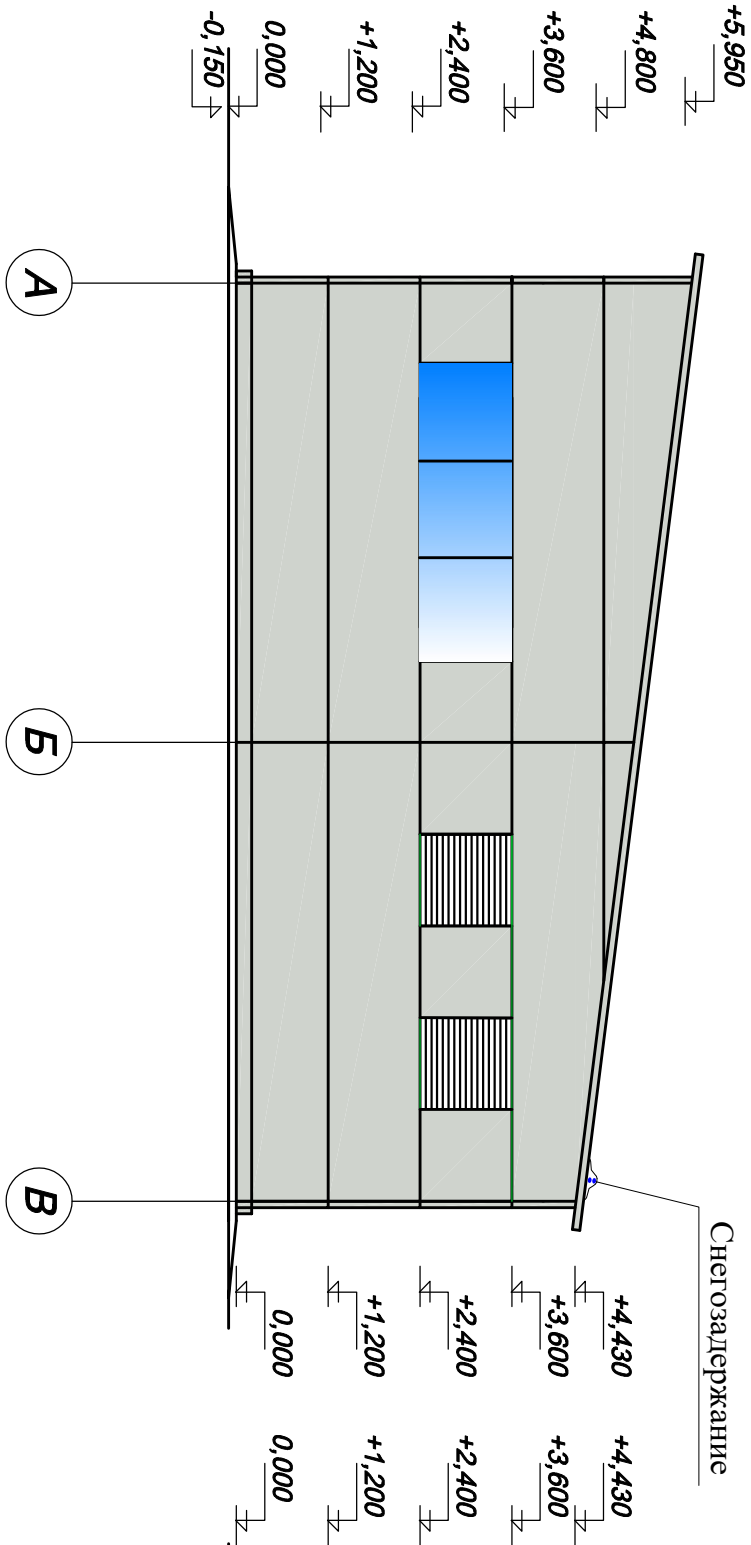
Спецификация по комплекту КМ

Марка, поз .	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг	Масса, общ. кг
		_____ Колонны К			
К	ГОСТ Р 54157-2010*	Квадратная труба 180х4 мм	48 п.м	21,78	1045,44
		Опорная часть колонны _____			
	ГОСТ 19903-74*	Пластина 250х400х16 мм	12 шт		
	ГОСТ 19903-74*	Пластина 90х150х10 мм	24 шт		
	ГОСТ 19903-74*	Пластина 60х60х16 мм	48 шт		
	ГОСТ 22042-76	Шпилька М20×500 10,9	78 шт		
	ГОСТ 5781-82*	Ø14 А400 (АШ) L=400 мм	72 шт		
	ГОСТ 5781-82*	Ø14 А400 (АШ) L=180 мм	72 шт		
Ф1		Фермы Ф1			
	ГОСТ Р 54157-2010*	Квадратная труба 180х5 мм	118,895 п.м	26,97	3206,6
	ГОСТ Р 54157-2010*	Квадратная труба 80х5 мм	35,425 п.м	11,27	399,24
	ГОСТ Р 54157-2010*	Квадратная труба 100х5 мм	7,95 п.м	14,41	114,56
	ГОСТ Р 54157-2010*	Квадратная труба 50х4мм	8,485 п.м	5,56	47,18
	ГОСТ Р 54157-2010*	Квадратная труба 80х4 мм	6,15 п.м	9,33	57,4
		Опорный узел фермы и колонны _____			
	ГОСТ 19903-74*	Пластина 300х180х12 мм	20 шт		
	ГОСТ 19903-74*	Пластина 300х260х12 мм	10 шт		
	ГОСТ 19903-74*	Пластина 250х84х12 мм	10 шт		
	ГОСТ 19903-74*	Пластина 105х70х10 мм	20 шт		
	ГОСТ Р52644-2006	Болт М20х70 класса прочности 10,9	40 шт		
	ГОСТ Р52645-2006	Гайка М20 класса прочности 10	40 шт		
П1, П2		Прогонь _____			
	ГОСТ Р 8240-97	Швеллер с параллельными гранями полок 18П	181,62 п.м	16,3	2960,5
ОПЗ-1	Серия 1.420.3-36.03.0-1-134	Опорный столик средний. Типовой. _____			
		Пластина 160х160х6 мм	27 шт		
		Пластина 160х65х6 мм	54 шт		
ОПЗ-2	Серия 1.420.3-36.03.0-1-134	Опорный столик крайний. Типовой. _____			
		Пластина 80х160х6 мм	18 шт		
		Пластина 160х65х6 мм	18 шт		

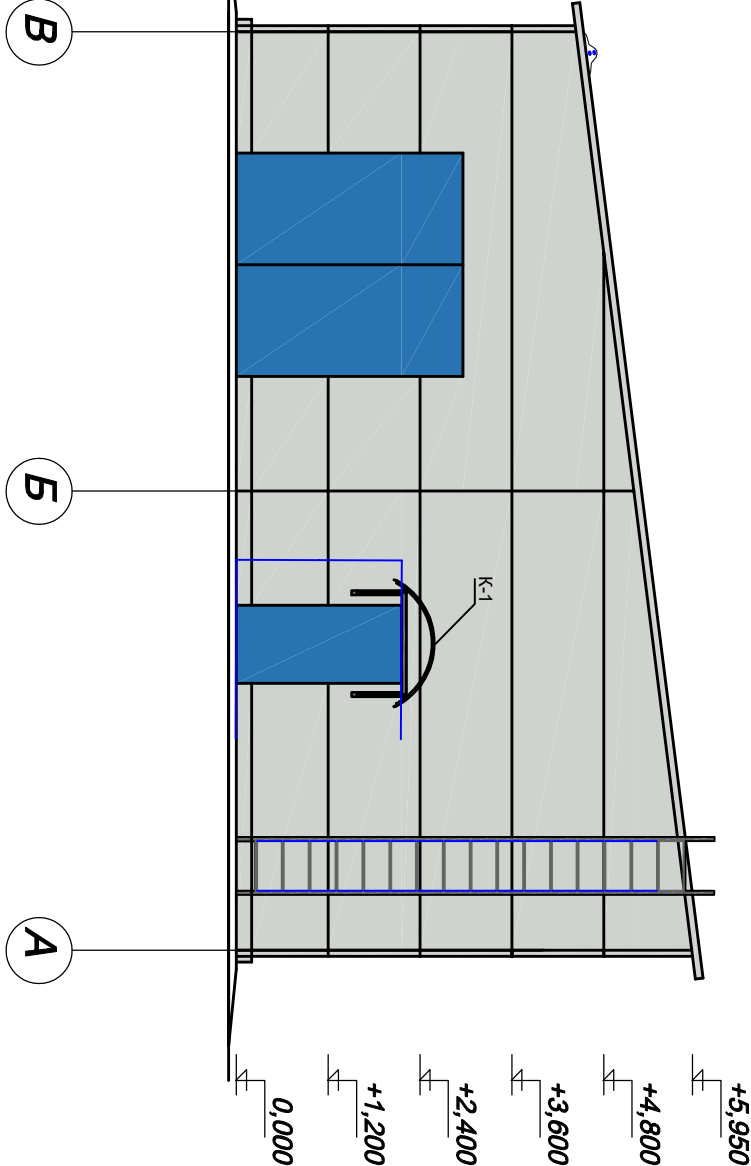
Марка, поз .	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг	Масса, общ. кг
		Пластина 80х65х6 мм	18 шт		
		Болт М16х40 класса прочности 10,9	144 шт		
		Гайка М16 класса прочности 10	144 шт		
Св		Связи по нижним поясам ферм _____			
	ГОСТ 8509-93	Уголок равнополочный 63х4 мм	168,4 п.м.	3,9	656,76
	ГОСТ 19903-74*	Пластина 200х200х4	12 шт		
	ГОСТ 19903-74*	Пластина 300х200х4	6 шт		
	ГОСТ 19903-74*	Пластина 150х150х4	22 шт		
СвК		Связи между колоннами _____			
	ГОСТ Р 54157-2010*	Квадратная труба 80х3 мм	194,5 п.м	7,07	1375,12
	ГОСТ 8240-97	Швеллер с параллельными гранями полок 10П	12 п.м.	8,59	103,08
	ГОСТ Р 54157-2010*	Квадратная труба 100х3 мм	5,5 п.м.	8,96	49,28
	ГОСТ 24379.1-2012	Болт анкерный 12х120 кл.проч. 5,8	6 шт.		
		Сэндвич-панели _____			
П1		ПС 1200х5170(Л) f=80 мм, АО "Теплант"	10 шт		
П2		ПС 1200х5000(Л) f=80 мм, АО"Теплант"	10 шт		
П3		ПС 1000х5170(Л) f=80мм, АО"Теплант"	2 шт		
П3.1		ПС 1000х5000(Л) f=80мм, АО"Теплант"	2 шт		
П4		ПС 1200х1000(Л) f=80 мм, АО"Теплант"	12 шт		
П5		ПС 1200х1170(Л) f=80мм, АО"Теплант"	4 шт		
П6		ПС 1200х5000(Л) f=80мм, АО"Теплант"	2 шт		
П6.1		ПС 1200х5170(Л) f=80мм, АО"Теплант"	2 шт		
П7		ПС 1200х6000(Л) f=80мм, АО"Теплант"	8 шт		
П8		ПС 1200х6000(Л) f=80мм, АО"Теплант"	4 шт		
П9		ПС 1200х6000(Л) f=80мм, АО"Теплант"	2 шт		
П10		ПС 1200х3485(Л) f=80мм, АО"Теплант"	1 шт		
П11		ПС 1200х1495(Л) f=80мм, АО"Теплант"	3 шт		
П12		ПС 1200х1585(Л) f=80мм, АО"Теплант"	2 шт		
П13		ПС 1200х1500(Л) f=80мм, АО"Теплант"	2 шт		
П14		ПС 1000х3200(Л) f=80мм, АО"Теплант"	2 шт		
П15		ПК 1000х13000(Л) f=100мм, АО"Теплант"	21 шт		

Взам. инв. N		Инв. N подл.
Подпись и дата		

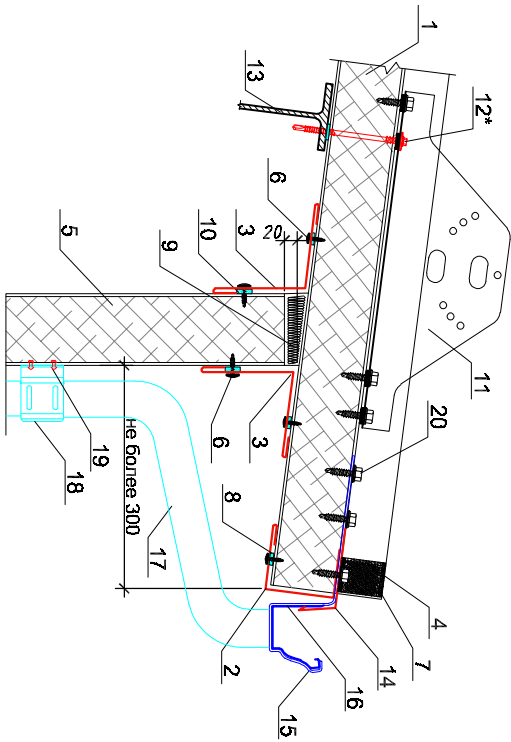
Раскладка стеновых панелей в осях 5/А-В



Раскладка стеновых панелей в осях 1/В-А



Узел крепления снегозадержания



1. Трексовая кровельная сэндвич-панель МП ТСЛ-К
2. Стыковочный элемент Ø14хА, l= 0,5 мм
3. Угловой элемент Ø17, l= 0,5 мм
4. Уплотнитель кровельный МП ТСЛ-К-В
5. Трексовая сэндвич-панель МП ТСЛ-С, МП ТСЛ-2
6. Саморез Ø4,2х16 с прессшайбой, шаг 300мм
7. Клей-герметик (по контуру профлиста)
8. Герметик силиконовый
9. Минеральная или стекловата легких марок
10. Уплотнитель термозащитный полоса
11. Снегозадержатель трубчатый СЗТ-П150 шаг 500мм
12. Саморез Ø5,5хL с ЭПДМ-прокладкой,
13. Прогон кровли
14. Фасонный элемент ФИ13, l=0,5 мм
15. Держатель желоба
16. Желоб водосточный
17. Труба водосточная
18. Держатель трубы
19. Заклепка
20. Саморез Ø 4,8х28 с ЭПДМ-прокладкой

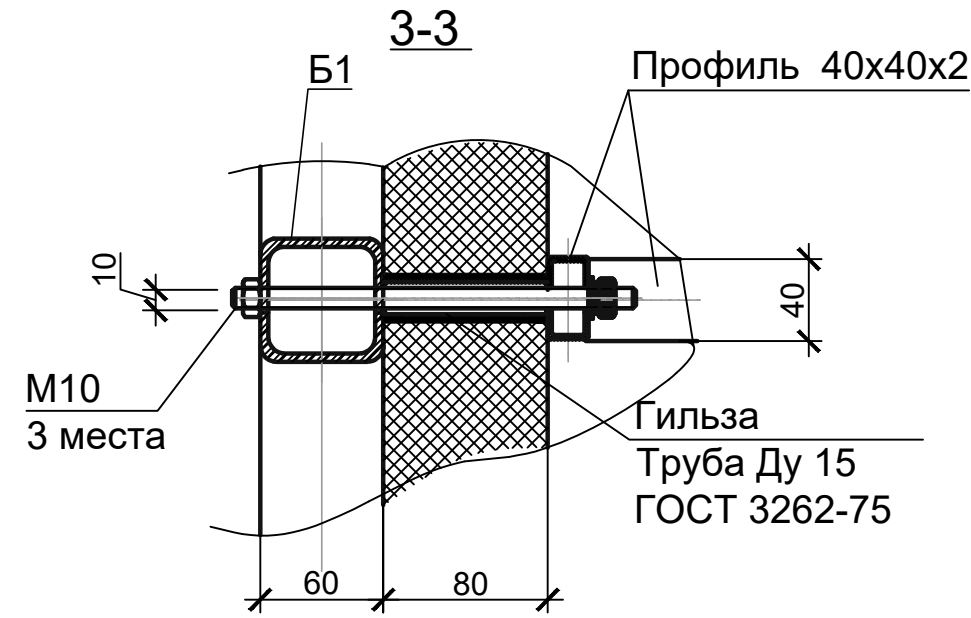
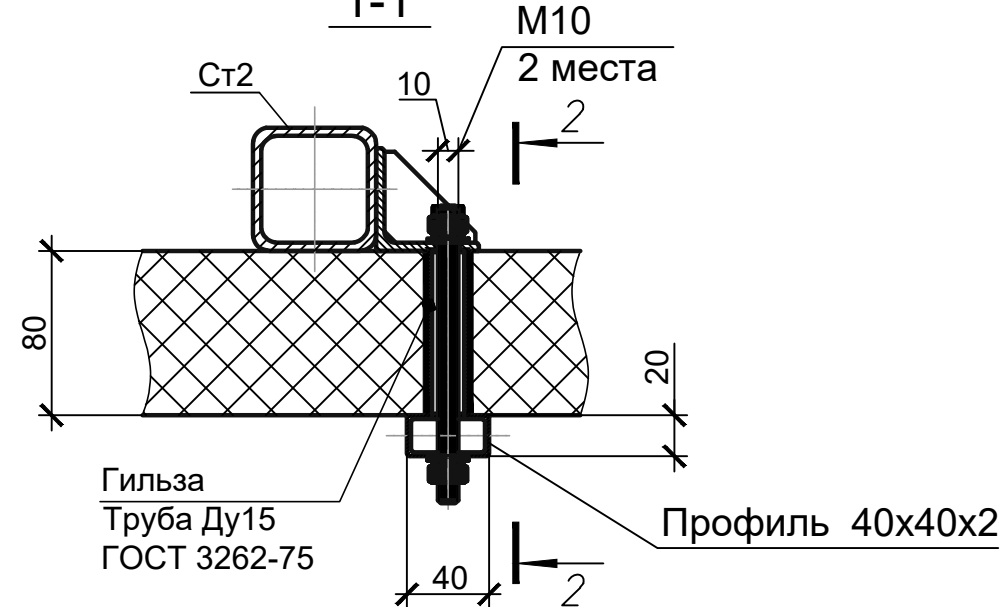
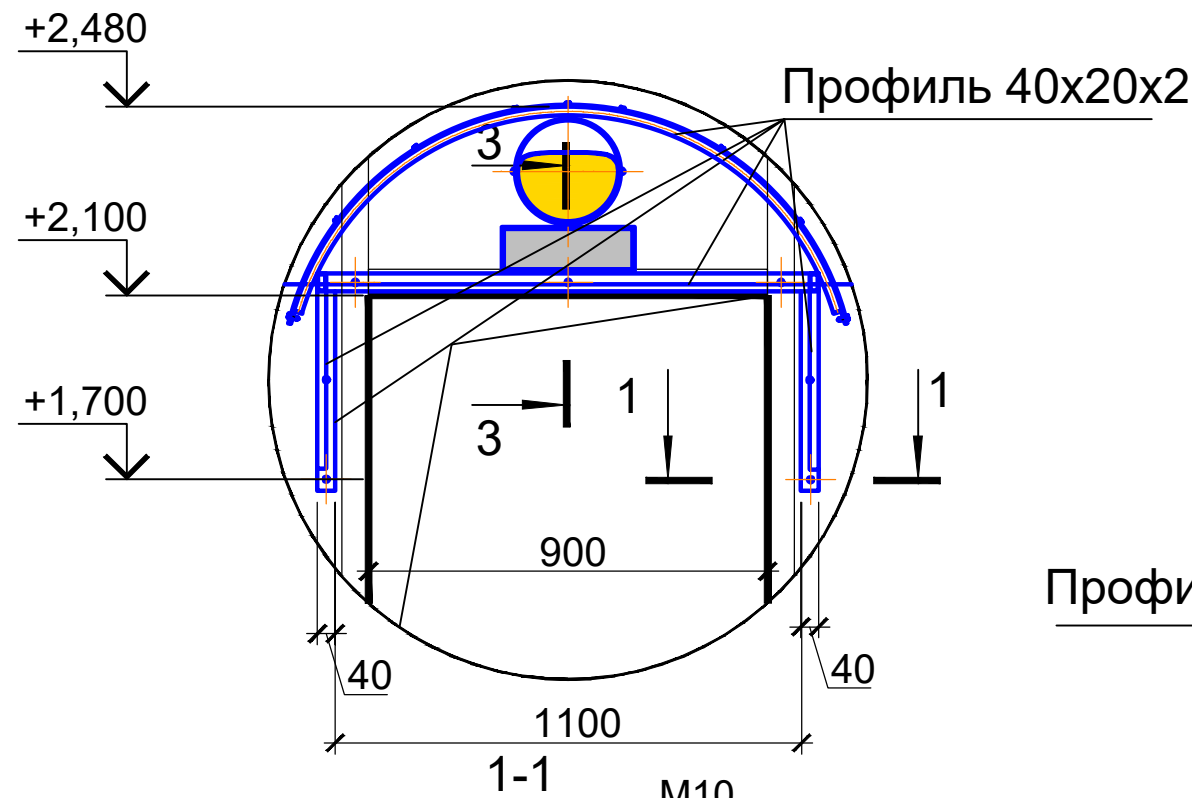
\*Крепление кровельной снегозадержателя должно осуществляться так, что бы хотя бы один саморез в верхней части крепился через панель в несущую конструкцию (прогон, обрешетка, балка), остальные в верхнюю обшивку.

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N

						Д-2-47-22-КР.2		
						Российская Федерация, Ивановская область, Приволжский муниципальный район, Приволжское городское поселение, с. Приволжск, ул. Водосрепенская, земельный участок 1, кадастровый номер 37:13:010706:9		
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разработал	Мотарова			ИИ	10.22			
						Спроектировано газовой камерной "Илмер А" мощностью 8,39 Гкал/час (9,76 МВт)		
						Стация	Лист	Листов
						П	16	17
ГМП	Мотарова			ИИ	10.22	ООО "Энергомур-1" с. Иванова, 2022 г.		



Узел крепления козырька



Козырек К1

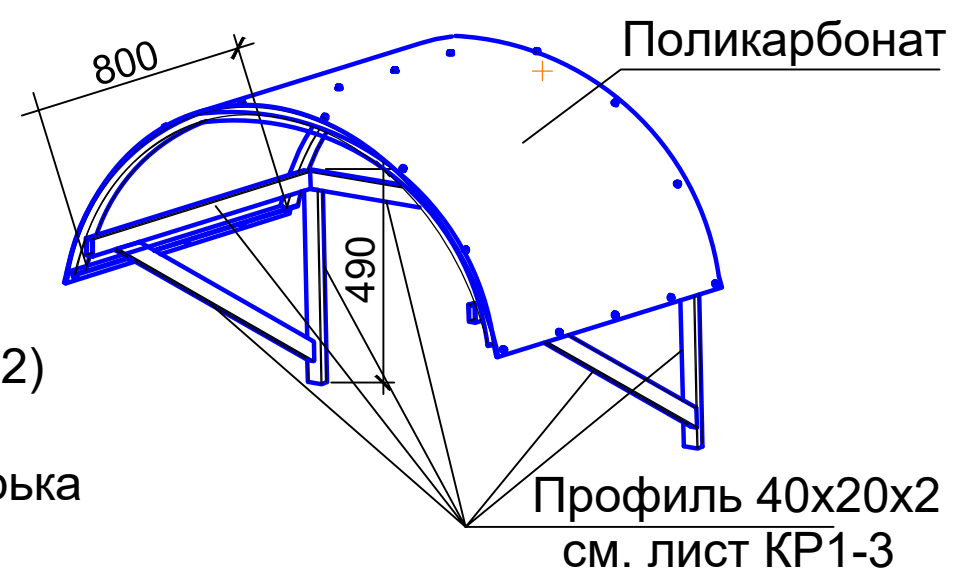
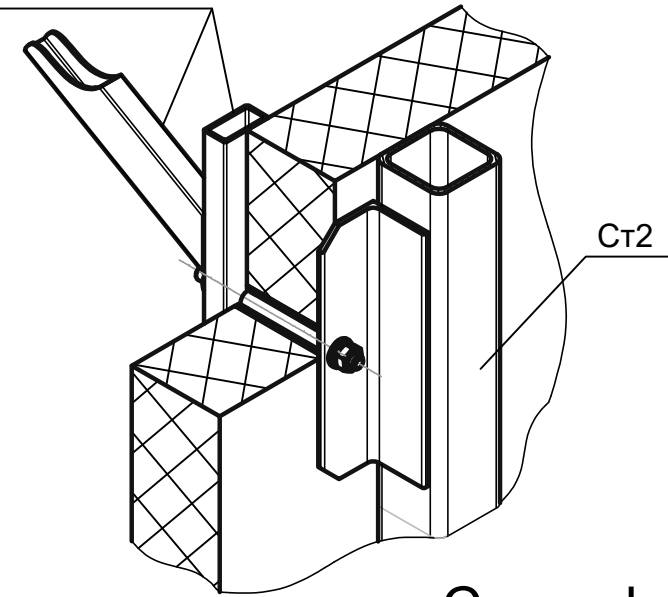


Схема (к разрезу 2-2) крепления нижней части козырька

Профиль 40x40x2



Спецификация элементов козырька К1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
	ГОСТ 8645-68	Профиль 40x20x2, Лп.м.	12		3,05кг/п.м.
	ГОСТ 19904-90	Полоса - 2мм			1,2кг
		Поликарбонат 4мм			
	ИСО 15480	Шуруп (саморез) ST5.5x19	25		
Д-2-47-22-КР.2					
Российская Федерация, Ивановская область, Приволжский муниципальный район, Приволжское городское поселение, г. Приволжск, ул. Волгореченская, земельный участок 1, кадастровый номер 37:13:010706:9					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Моторова				10.22
Строительство газовой котельной "Литер А" мощностью 8,39 Гкал/час (9,76 МВт)			Стадия	Лист	Листов
			П	17	17
ГИП Моторова			Узел крепления козырька К-1		
			ООО "Энергомир-1" г. Иваново, 2022 г.		

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**  
**на разработку проектной документации**  
**на «Строительство газовой котельной "Литер А"**  
**мощностью 8,39 Гкал/час (9,76 МВт)»**

Перечень основных данных и требований	Основные данные и требования
1. Основание для проектирования	1.1 Договор №38-2022 от 7 июля 2022 года
2. Вид работ	Строительство блочно-модульной котельной, расположенной по адресу: Российская Федерация, Ивановская область, Приволжский муниципальный район, Приволжское городское поселение, г. Приволжск, ул. Волгореченская, земельный участок 1, кадастровый номер 37:13:010706:9
3. Местоположение объекта	Ивановская область, г. Приволжск
4. Стадийность проектирования	Проектная документация
5. Источник финансирования	ООО «ТЭС-Приволжск», областной бюджет, местный бюджет
6. Заказчик: наименование; почтовый адрес; телефон; факс	ООО «ТЭС-Приволжск», 155550, ОБЛАСТЬ ИВАНОВСКАЯ, РАЙОН ПРИВОЛЖСКИЙ, ГОРОД ПРИВОЛЖСК, УЛИЦА МОСКОВСКАЯ Б., ДОМ 3, ПОМЕЩЕНИЕ 41, 42, 43; 8/49339/4-11-28
7. Состав проектной документации	<p>7.1 Проектная документация должна соответствовать:</p> <p>а) Положению о составе разделов проектной документации и требованиям к их содержанию, утвержденным Постановлением РФ от 16.02.2008г. №87</p> <p>В составе проектной документации необходимо выполнить разделы в объёме, необходимом для осуществления строительства:</p> <p>Раздел 1 «Пояснительная записка» (ПЗ);</p> <p>Раздел 2 «Схема планировочной организации земельного участка» (ПЗУ);</p> <p>Раздел 3 «Архитектурные решения» (АР);</p> <p>Раздел 4 «Конструктивные и объемно-планировочные решения» (КР);</p> <p>Раздел 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений» (ИОС):</p> <p>а) подраздел «Система электроснабжения»;</p> <p>б) подраздел «Система водоснабжения»;</p> <p>в) подраздел «Система водоотведения»;</p> <p>г) подраздел «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха, наружные тепловые сети»;</p> <p>д) подраздел «Система газоснабжения»;</p> <p>з) подраздел «Технологические решения и Автоматизация»</p> <p>Раздел 6 «Проект организации строительства» (ПОС);</p> <p>Раздел 8 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» (ООС);</p> <p>Раздел 9 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» (ПБ);</p> <p>Раздел 11 (1) «Мероприятия по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности и требований оснащенности зданий, строений и сооружений приборами учета</p>



	используемых энергетических ресурсов» (ЭЭ) 7.2. Выполнить требуемый комплекс инженерно-изыскательских работ с представлением технических отчетов: - инженерно-геодезические изыскания; - инженерно-геологические изыскания. 7.3. По согласованию с Заказчиком в проектную документацию могут быть включены дополнительные разделы.
8. Назначение существующей котельной	Производственно-отопительная
9. Размещение устанавливаемого оборудования	на производственной территории существующей котельной
10. Категория потребителя тепла по надежности теплоснабжения	(II) Категория
11. Вид топлива.	Основное – природный газ Аварийное топливо-нет.
12. Конструктивные решения.	Проектом предусмотреть размещение оборудования в помещении из легких металлических конструкций с ограждающими конструкциями из сэндвич-панелей (RAL 5002) в блочно-модульном исполнении. Каркас здания выполнить из прокатных металлических профилей. Фундамент под котельную – монолитная плита. Т.к. холодное водоснабжение котельной отсутствует и котельная «Литер А» является резервной (только на летний период), диспетчерский пункт и дежурный персонал располагаются в здании Центральной котельной. Для дежурного персонала используются бытовые помещения Центральной котельной.
13. Тепловая мощность и параметры теплоносителя.	Установленная мощность одного парового котла 6 т/ч, Давление пара – до 1,6 МПа Температура пара – до 250 °С
14. Основное и вспомогательное оборудование котельной:	
Котлы и горелки	Котлы паровые водотрубные прямоточного типа мощностью 6 тонн пара/час - 2 шт., один котел находится в резерве. КПД котлов при работе на природном газе не менее 90%, срок службы 10 лет, при условии обеспечения питательной воды надлежащего качества. Горелки газовые блочные двухступенчатые, работающие на газе (50 кПа), газовая рампа в комплекте. Предусмотреть установку отдельно стоящего ГРПШ. Ввиду отсутствия необходимости совместной работы двух паровых котлов учет потребления природного газа предусмотреть по техническому узлу учета газа в отдельно стоящем ГРПШ; Технический учет тепловой энергии и теплоносителя существующий, расположенный в тепловом пункте «Южный».
Насосное оборудование	- Предусмотреть резервирование работы насосов
Дымовые трубы	- Отвод продуктов сгорания от каждого котла выполнить по возможности в индивидуальные стальные дымовые трубы. - Диаметр определить из условия оптимальных скоростей газов.
Оборудование водоподготовки	- Качество подпиточной воды должно соответствовать РД 10-265-97 «МУ по надзору за водно-химическим режимом паровых и водогрейных котлов». Подпитка устанавливаемого оборудования осуществляется от ХВО в существующей котельной.
Арматура	- Арматура импортного и отечественного производства



15. Топливоснабжение	- Основное топливо - природный газ по ГОСТ 5542-87; - Аварийное топливо – не предусмотрено
16. Автоматизация	Раздел АК выполнить в соответствии с требованиями СП 89.13330-2016 «Котельные установки» актуализированная редакция СНиП II-35-76. Система контроля загазованности в помещении котельной на базе комплекса «СТГ-1» (или эквивалент) со встроенным датчиком контроля СО и выносным датчиком контроля содержания метана;
17. Электрическое освещение (внутреннее).	Проектом предусмотреть: - рабочее освещение; - аварийное освещение; - раздел выполнить в соответствии с требованиями СП и ПУЭ.
18. Сведения по системе канализации	Сброс стоков выполнить в сбросные колодцы. Опорожнение колодцев по мере их заполнения
19. Оформление принимаемых решений в ходе проектирования	19.1 Проектировщик на ранних стадиях вариантных проработок сообщает Заказчику о получаемых или ожидаемых результатах. 19.2 Заказчик рассматривает направленные ему материалы в срок не более 5 рабочих дней и сообщает Проектировщик о результатах рассмотрения. 19.3 Основные ( принципиальные ) решения Заказчиком утверждаются, прочие согласовываются в рабочем порядке. 19.4 Проектировщик участвует в обсуждении предлагаемых решений. 19.5 Заказчик в своём ответе Проектировщик на его предложения относительно технических решений указывает, какие решения требуют официального утверждения, а какие согласования.
20. Требования и условия к разработке природоохранных мер и мероприятий	Согласно требований действующих нормативно-технических документов
21. Согласование проектной документации	21.1. Проектировщик обязан согласовать готовую проектную документацию с Заказчиком, со всеми заинтересованными лицами и сетевыми организациями, объекты которых попадают в зону проектирования. Плата за согласование проекта у заинтересованных лиц производится Заказчиком в отдельном порядке. 21.2. Проектировщик обязуется, без дополнительной оплаты в установленном порядке: а) осуществить защиту готовой проектной документации, представить пояснения, документы и обоснования по требованию Заказчика, экспертных или иных органов до получения положительного заключения независимой экспертизы; б) устранять недостатки в проектной документации за свой счёт, допущенный по своей вине; в) вносить в разработанную документацию, по результатам рассмотрения у Заказчика или замечаниям экспертных или надзорных органов, изменения и дополнения, не противоречащие настоящему Заданию.
22. Состав и количество экземпляров документации,	22.1 Проектная( рабочая), в том числе сметная, документация: на бумажном носителе-в 2( двух) экземплярах, в электронном виде- в 2(двух) экземплярах в форматах MicrosoftWord, MicrosoftExcel, AutoCAD, AdobeAcrobatReader в полном соответствии с версией на бумажном носителе. 22.2 Материалы инженерных изысканий: на бумажном носителе-

передаваемой Подрядчиком Заказчику.	в 2-х (двух) экземплярах, в электронном виде- в 1(одном) экземпляре в форматах MicrosoftWord, MicrosoftExcel, AutoCAD, AdobeAcrobatReader в полном соответствии с версией на бумажном носителе. (в качестве носителя использовать диски однократной записи (CD-R, DVD-R), без возможности стирания данных)
23. Сроки выполнения работ	60 (шестьдесят) рабочих дней
24. Дополнительные требования и особые условия	<p>24.1 Проектная документация должна соответствовать Заданию на проектирование, требованиям действующих строительных норм и правил.</p> <p>24.2 Проектировщик обязан согласовать проект с балансодержателями инженерных сетей и контролирующими органами.</p> <p>24.3 Настоящее задание является частью Договора на выполнение работ, поручаемых Проектировщику.</p> <p>24.4 Наличие свидетельства о допуске СРО ко всем видамперечисленных работ.</p>



**ЗАКАЗЧИК:**  
Директор  
ООО «ТЭС-Приволжск»  
Папкина Е.Ю.  
М.П.



## **Обоснование строительства Газовой котельной "Литер А" мощностью 8,39 Гкал/час (9,76 МВт)**

На сегодняшний день одним из самых убыточных объектов по предприятию является Центральная котельная, расположенная по адресу: ул. Волгореченская, 1

На основании проведенного анализа установлены основные критерии, влияющие на эффективность работы оборудования. Одним из которых является низкая загрузка оборудования, влияющая на КПД котлов, особенно в летний период, после окончания отопительного периода.

На центральной котельной установлены котловые агрегаты ТП-35У и ГМ-50-14/250 производительностью 35 и 50 тонн пара в час. (Год изготовления котлов 1971). Установленная мощность котельной составляет 88,46 Гкал/час, подключённая мощность 19,922 Гкал/час (профицит мощности 77%)

Основными потребителями тепловой энергии, вырабатываемой Центральной котельной являются следующие объекты:

- ТПП «Баня»;
- ТПП «Южный»;
- ТПП «Василёвская фабрика»;
- ТПП «Рогачёвская фабрика»;
- ТПП «Котельная № 4».

Цикл приготовления коммунального ресурса в виде горячего водоснабжения происходит следующим образом: от центральной котельной перегретый пар по магистральным паропроводам подается в вышеуказанные тепловые пункты, в них, с помощью теплообменных аппаратов (емкостных водонагревателей) теплопередающим способом пар-вода происходит нагрев воды до температуры 60–65°C и далее с помощью насосов горячего водоснабжения подается потребителям (давление горячего водоснабжения – до 6 кгс/см<sup>2</sup>). Отработанный пар, далее конденсат, естественным способом подается в баки сбора конденсата и далее с помощью конденсатных насосов перекачивается в баки сбора конденсата центральной котельной для дальнейшего приготовления пара.

Загрузка Центральной котельной в зимний период составляет 35 - 40 тонн пара в час, в летний период 1 - 5 тонн пара в час.

В летний период котёл ТП-35У не может работать с необходимой нагрузкой, т.к. его минимальная нагрузка – 15 тонн пара в час. И даже при ней фактический КПД котла не превышает 70%. А в силу того, что фактическое потребление 1-5 тонн пара в час, остальные 10-14 приходится сбрасывать в атмосферу. В результате чего КПД котельной на отпуск пара падает до 30% и ниже. Что приводит к огромному перерасходу газа, химочищенной воды и электроэнергии. Кроме того, стоит отметить что работа котлоагрегата в минимальном диапазоне нагрузки крайне негативно сказывается на его надёжности и может привести в дальнейшем к аварийной ситуации.



В связи с закрытием производств Яковлевской и Василевской фабрик, необходимость подачи пара с повышенными параметрами отпала и в настоящее время пар, поступающий с котлов ТП-35У с параметрами давления – 33 кгс/см<sup>2</sup> и с температурой – 320°С необходимо охлаждать с помощью редуционно-охладительной установки (РОУ) до параметров давления – не более 6 кгс/см<sup>2</sup> и с температурой – не более 250°С. Что так же негативно сказывается на экономичности работы котельной в целом. Поэтому встает технический вопрос о строительстве газовой котельной производительностью 12 тонн пара в час с двумя газовыми котлами Ural-Power UPG 6000 производительностью 6 тонн пара в час (4,195 Гкал/час) каждый (1 в резерв) и двумя пароперегревателями Ural-Power UPR 6000.16.270 (1 в резерв) для работы в летний отопительный период для нужд горячего водоснабжения. Установленная мощность новой котельной составляет 8,39 Гкал/час

Подбор котельного оборудования исходит из следующих выводов – в летний период работы подключенная мощность потребителей составляет 1,201 Гкал/ч, тепловые и весовые потери при транспортировке тепловой энергии до потребителей составляют 0,923 и 0,005 Гкал/ч соответственно, также необходимо учесть перспективный рост подключаемых абонентов производственного назначения (ООО «Камелот плюс» (подключенная нагрузка – 0,958 Гкал/час), ПО «Юпитер» (0,358 Гкал/час), объекты на территории бывшего механического завода(0,223 Гкал/час)).

Вследствие установки газовой котельной компенсируются затраты на электроэнергию и природный газ. На новой котельной нет необходимости размещать новую станцию водоподготовки, т. к. подачи химически очищенной воды осуществляется с существующей станции ХВП, принадлежащей ООО «Исток».

Директор  
ООО «ТЭС-Приволжск»



Папкина Е.Ю.



Общество с ограниченной  
ответственностью

**«Тепловые  
энергетические  
системы-Приволжск»**

Юридический адрес: 155550, Ивановская область,  
район Приволжский, г. Приволжск, ул. Московская  
Б., д.3, пом.41,42,43

ИНН/КПП 3705010317/370501001, ОГРН  
1183702018158

05.09.2022 г. № 34-ТС

Директору  
ООО «Энергомир-1»  
К.П. Моторовой

**ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

**на разработку проектной документации на  
строительство Газовая котельная "Литер А" мощностью 8,39 Гкал/час (9,76 МВт)  
в части подключения к паропроводу и трубопроводу питательной воды**

1. Оформить проект на строительство Газовая котельная "Литер А" мощностью 8,39 Гкал/час (9,76 МВт).
2. Проект согласовать с ООО «ТЭС-Приволжск».
3. Точка подключения к паропроводу – место врезки в паровой коллектор, находящийся в существующем здании коллекторной.
4. Способ прокладки – надземный, диаметр паропровода – определить проектом.
5. Давление в паропроводе в точке подключения до 0,6 МПа.  
Температура в паропроводе в точке подключения до 250 °С.
6. Точка подключения к трубопроводу питательной воды – действующий трубопровод питательной воды котла ГМ 50 -14/250 ст. № 4 (конкретное место установить при проектировании)
7. Способ прокладки – надземный, диаметр трубопровода питательной воды – определить проектом.
8. Давление в сети водопровода в точке подключения 0,13 МПа.  
Температура в сети водопровода в точке подключения 102-104 °С.
9. Проектирование и монтаж всех вышеуказанных работ производить под контролем ООО «ТЭС-Приволжск»
10. Срок действия технических условий два года.

**Представитель ООО «ТЭС-Приволжск»**

(выполнение технических условий подтверждаю)

**Технический директор ООО «ТЭС-Приволжск»**

Исп.: Нач. ПТО Щеглов Д.В.  
Тел.: 8(49339)4-13-28

**Исполнитель**

**Зимин А.П**



Общество с ограниченной  
ответственностью  
**«Тепловые  
энергетические  
системы-Приволжск»**

Юридический адрес: 155550, Ивановская область,  
район Приволжский, г. Приволжск, ул. Московская  
Б., д.3, пом.41,42,43

ИНН/КПП 3705010317/370501001, ОГРН  
1183702018158

05.09.2022 г. № 34/2-Т

Директору  
ООО «Энергомир-1»  
К.П. Моторовой

**ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ  
на разработку проектной документации на  
строительство Газовая котельная "Литер А" мощностью 8,39 Гкал/час (9,76 МВт)  
в части электроснабжения, водоснабжения и водоотведения**

1. Оформить проект на строительство Газовая котельная "Литер А" мощностью 8,39 Гкал/час (9,76 МВт).
2. Проект согласовать с ООО «ТЭС-Приволжск».
- Электроснабжение:
3. Максимальная мощность энергопринимающих устройств заявителя- 150кВт.
4. Категория надежности электроснабжения -II.
5. Уровень напряжения в точке присоединения-0,4кВ
6. Точка присоединения:  
№1 РУ-0,4кВ, Ф№-30 секция СШ №2 подстанции центральной котельной.  
№2 РУ-0,4кВ, Ф№-4 секция СШ №1 подстанции центральной котельной.
7. В точке присоединения установить прибор учета электрической энергии прямого включения с возможностью фиксации профиля мощности.
8. В точке присоединения, до прибора учета установить коммутационный аппарат
- Водоснабжение:
9. Водоснабжение на хозяйственно-питьевые нужды предусмотреть привозной водой с использованием коммунальных поливочных машин и цистерн для перевозки воды.
- Водоотведение:
10. Предполагается строительство трубопроводов сточных вод (технической воды и канализации) от вновь строящегося объекта до вновь проектируемого сбросного колодца расположенного за зданием котельной «Литер А».
11. Проектирование и монтаж всех вышеуказанных работ производить под контролем ООО «ТЭС-Приволжск»
12. Срок действия технических условий два года.

**Представитель ООО «ТЭС-Приволжск»**

(выполнение технических условий подтверждаю)

**Технический директор ООО «ТЭС-Приволжск»**

Исп.: Нач. ПТО Щеглов Д.В.  
Тел.:8(49339)4-13-28

**Исполнитель**



**Зимин А.П.**



Общество с ограниченной  
ответственностью

«Тепловые  
энергетические  
системы-Приволжск»

Юридический адрес: 155550, Ивановская область,  
район Приволжский, г. Приволжск, ул. Московская  
Б., д.3, пом.41,42,43

ИНН/КПП 3705010317/370501001, ОГРН  
1183702018158

27.10.2022 г. № 34-Т

Директору  
ООО «Энергомир-1»  
К.П. Моторовой

**ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**  
на разработку проектной документации на  
строительство Газовая котельная "Литер А" мощностью 8,39 Гкал/час (9,76 МВт)  
в части газоснабжения (ГСН).

1. Оформить проект на строительство Газовая котельная "Литер А" мощностью 8,39 Гкал/час (9,76 МВт).
2. Проект согласовать с ООО «ТЭС-Приволжск».
3. Точка подключения к газопроводу Ø 219 мм среднего давления (Р = до 0,3 МПа) и граница балансовой принадлежности – место врезки в наружный надземный газопровод среднего давления центральной котельной, находящегося в 50 метрах от вновь строящегося объекта – газовая котельная.
4. Максимальный часовой расход газа котельной – 1180 м<sup>3</sup>/ч.
5. Способ прокладки – надземный, диаметр газопровода – определить проектом.
6. Проектирование и монтаж всех вышеуказанных работ производить под контролем ООО «ТЭС-Приволжск»
7. Срок действия технических условий два года.

Представитель ООО «ТЭС-Приволжск»

(выполнение технических условий подтверждаю)

Технический директор ООО «ТЭС-Приволжск» \_\_\_\_\_ Зимин А.П.

Исп.: Нач. ПТО Щеглов Д.В.  
Тел.: 8(49339)4-13-28

