

ООО «ПроектСтройЭкспертиза»

Член Ассоциации Саморегулируемая организация
«Центр развития архитектурно-строительного проектирования»,
регистрационный номер записи в государственном реестре
саморегулируемых организаций СРО-П-045-09112009 от 09 ноября 2009 г

Заказчик ООО "Волма-Воскресенск"

**Перенос пневмопроводов подачи песка в осях «1-12/1/F-W» с фасада
внутрь здания главного производственного корпуса завода
строительных материалов ООО «ВОЛМА-Воскресенск.**

Московская обл., г. Воскресенск, ул. Кирова, д.3

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

«Конструкции металлические»

21098-КМ



ООО «ПроектСтройЭкспертиза»

Член Ассоциации Саморегулируемая организация
«Центр развития архитектурно-строительного проектирования»,
регистрационный номер записи в государственном реестре
саморегулируемых организаций СРО-П-045-09112009 от 09 ноября 2009 г

Заказчик ООО "Волма-Воскресенск"

**Перенос пневмопроводов подачи песка в осях «1-12/1/F-W» с фасада
внутрь здания главного производственного корпуса завода
строительных материалов ООО «ВОЛМА-Воскресенск.**

Московская обл., г. Воскресенск, ул. Кирова, д.3

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

«Конструкции металлические»

21098-КМ

Главный инженер проекта

М.А.Душин

2021

Ведомость чертежей комплекта 21098-КМ

Лист	Наименование	Примеч.
1	Общие данные	
2	Схема расположения труб	
3	Разрез А-А	
4	Узел 1	
5	Спецификация	

1 Исходные данные.

- 1.1 Данный комплект чертежей разработан на основании задания на проектирование конструктивных решений.
- 1.2 Район строительства - Московская обл., г. Воскресенск, ул. Кирова, д.3.
3 район по снеговому и 1 район по ветровым нагрузкам
(расчетный вес снегового покрова - 1,8 кПа, давление ветра - 0,23 кПа)
расчетная температура наружного воздуха в зимний период -27°С
- 1.3 За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола первого этажа.
- 1.4 Металлоконструкции запроектированы в соответствии с требованиями глав СП 16.13330.2017 "Стальные конструкции." и СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия".

2 Основные конструктивные решения

- 2.1 Конструктивная схема - рамная
- 2.2 Каркас стальной. Все соединения элементов сварные.

3 Соединения элементов.

- 3.1 Все соединения элементов металлоконструкций - сварные. Материалы для сварки принимать по таблице Г.1 СП 16.13330.2017.
- 3.2 Каркасы варить ручной дуговой сваркой электродами типа Э 46А по ГОСТ 5264-80.
- 3.3 Стыковые сварные швы с разделкой кромок выполнять с полным проваром с обязательной подваркой и зачисткой корня шва или на подкладках.
- 3.4 Болты следует применять класса точности В по ГОСТ 7798-70*, класса прочности 8.8 по табл. 3 ГОСТ 1759.4-87. Закрепление гаек на постоянных болтах осуществлять постановкой контргаяк или пружинных шайб. Гайки принимать по ГОСТ 5915-70* класса прочности 8 - для болтов класса 8.8. Шайбы принимать по ГОСТ6402-70*-пружинные и по ГОСТ11371-78*-круглые.

4 Указания по изготовлению и монтажу конструкций.

- 4.1 Изготовление и монтаж конструкций вести согласно требованиям:
- СП 12-01-2004 "Организация строительства";
 - СП 16.13330.2017. "Стальные конструкции"
 - СНиП 3.01.04-87 "Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения."
 - СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции".
- 4.2 После проверки соответствия положения смонтированных металлоконструкций проектному произвести принятие их по акту.

5 Антискоррозийная защита

- 5.1 Антискоррозийную защиту стальных конструкций осуществлять в соответствии с требованиями СП 28.13330.2012 "Защита строительных конструкций от коррозии" двумя слоями эмали ПФ-115 ГОСТ6465-76, по грунтовке ПФ-020 ГОСТ 18186-79.
- 5.2 Перед нанесением защитных покрытий поверхности конструкций необходимо очистить до степени 3 в соответствии с требованиями СП 28.13330.2012 и ГОСТ 9.402.-80*.

6. Нормативные документы.

- 6.1 Все строительные работы производить в соответствии с требованиями нормативных документов:
- СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования";
 - СНиП 12-03-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство";
 - СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции";
 - СП 28.13330.2012 "Защита строительных конструкций от коррозии";
 - СП 48.13330.2011 "Организация труда в строительстве".

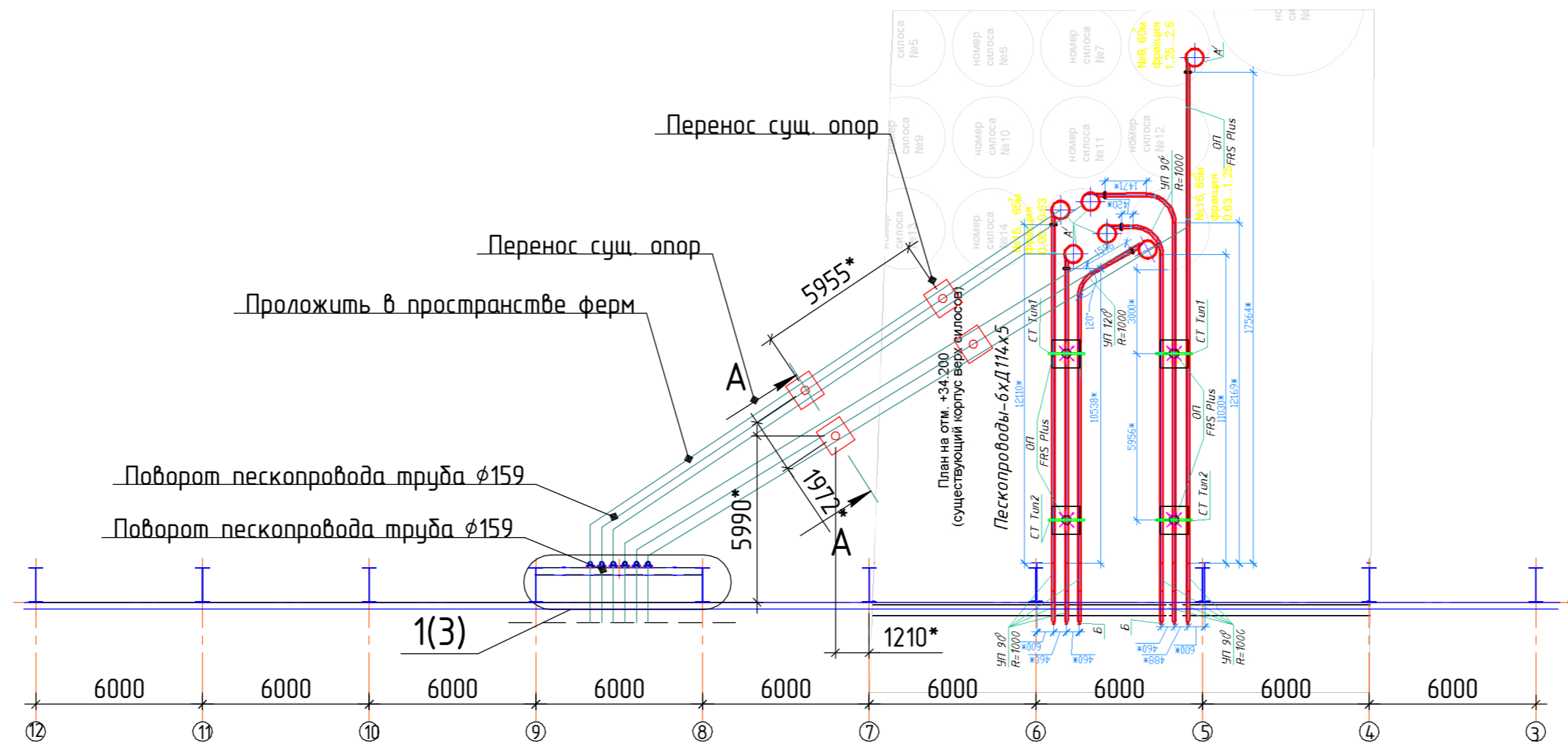
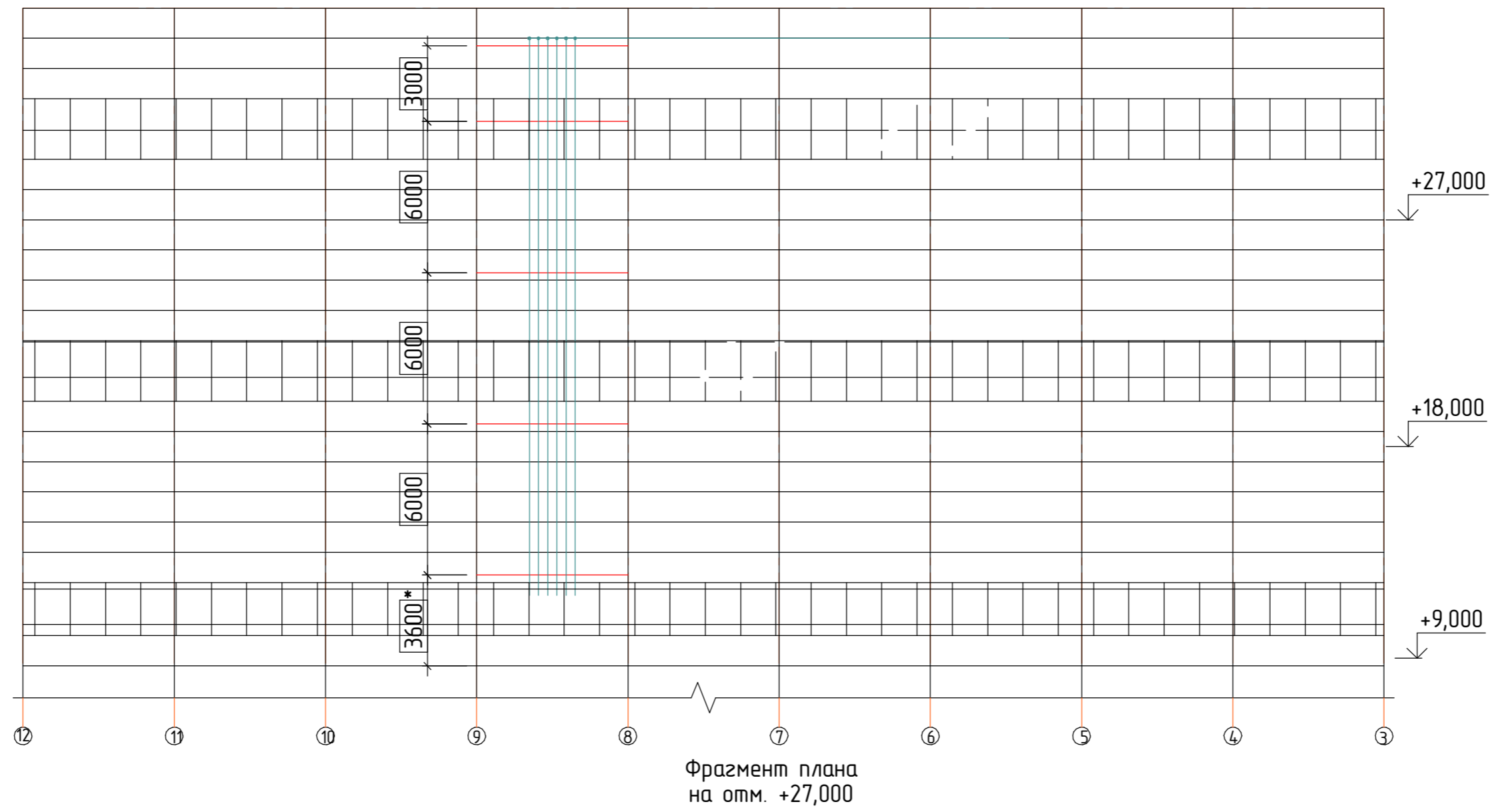
7. Противопожарные мероприятия.

Объемно-планировочное и конструктивное решения, принятые в проекте, удовлетворяют требованиям федерального закона РФ от 22 июля 2008 г.№ 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», СП 1.13130.2009, СП2.13130.2012, СП 4.13130.2013.

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

21098-КМ					
Московская обл., г. Воскресенск, ул. Кирова, д.3					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Попиков				
Проверил	Душин				
Крепление трубопроводов				Стадия	Лист
Общие данные				Р	1
Общие данные				Листов	
Общие данные				Р	3
Общие данные				ООО"ПроектСтройЭкспертиза"	
Общие данные				г. Егорьевск	
Общие данные				Формат А3	

Схема расположения труб по фасаду здания (внутри)



1. Общие указания см. лист 1.
2. Катет сварных швов принять по наименьшей толщине свариваемых элементов.
3. Сварку производить электродами типа Э46А по ГОСТ 9467-75*.
4. Размеры со знаком "*" уточнить перед производством работ.

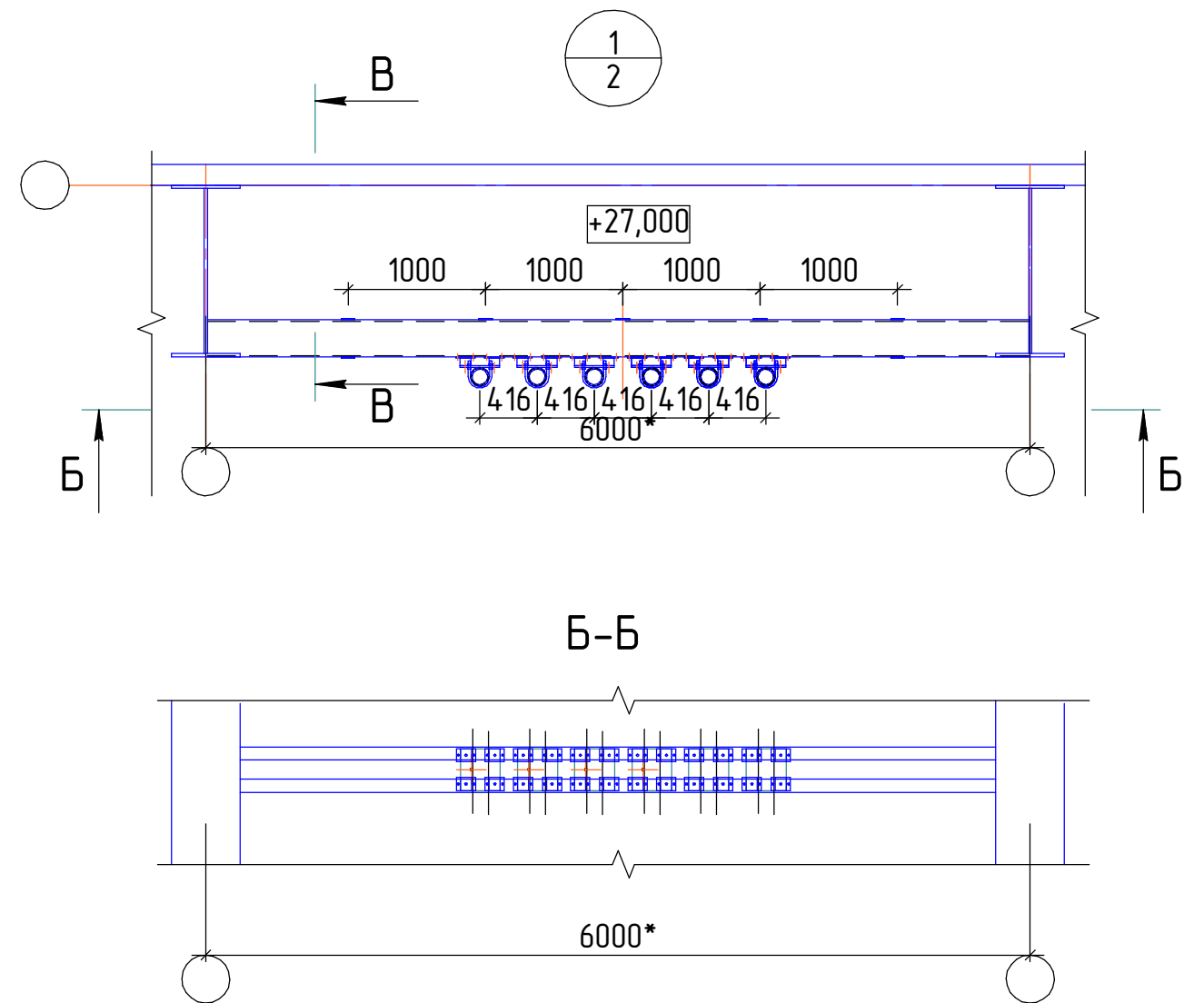
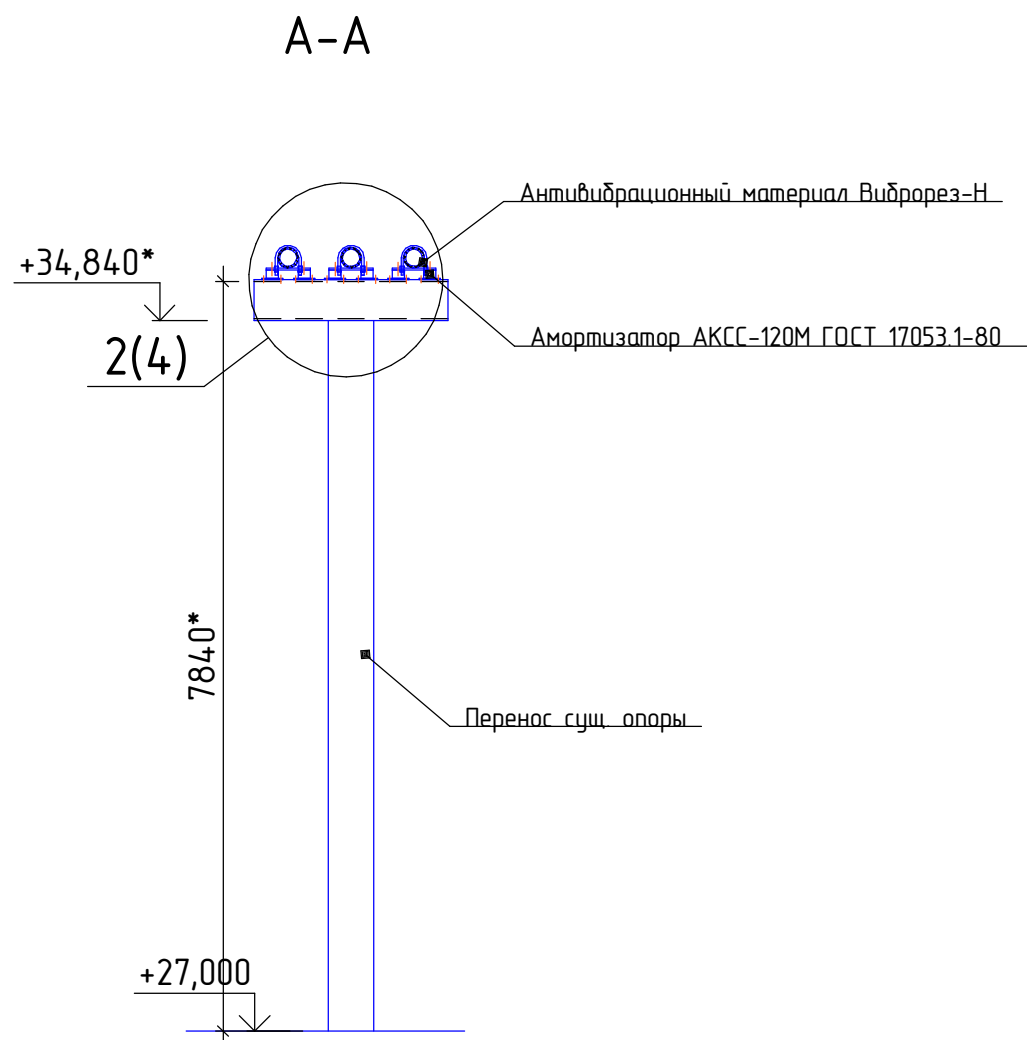
Согласовано

Взам. инв. №

Подл. и дата

Инв. № подл.

21098-КМ				
Московская обл., г. Воскресенск, ул. Кирова, д.3				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подл. Дата
Разработал	Поликов			
Проверил	Душин			
Крепление трубопроводов		Стадия	Лист	Листов
		Р	2	
Схема расположения труб		ООО "ПроектСтройЭкспертиза"		
		г. Егорьевск		
		Формат А2		



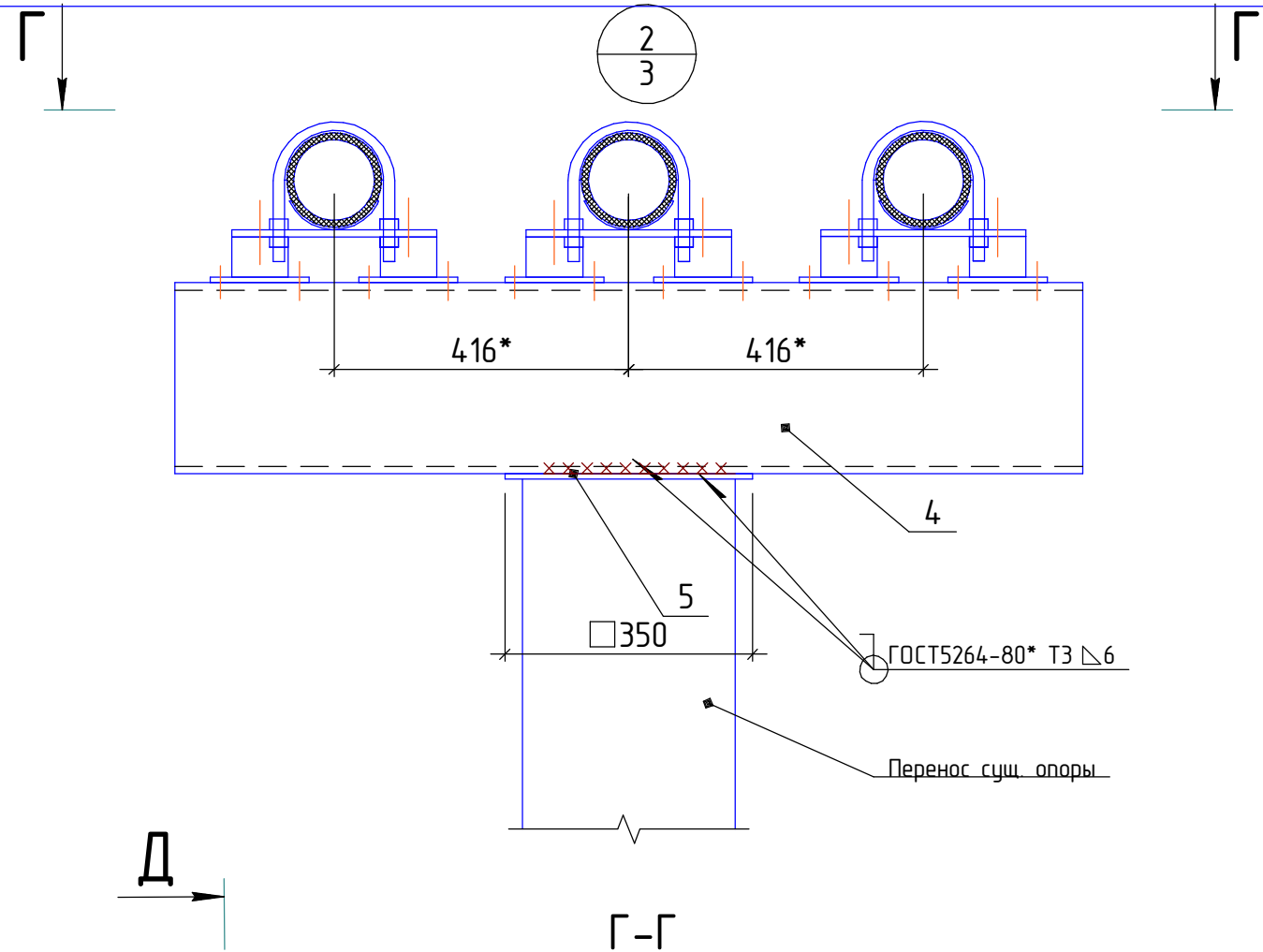
Ведомость элементов

Марка элемента	Сечение			Опорные усилия			Наименование или марка металла	Примечание
	Эскиз	поз.	состав	M т.с.м.	N т.с.	Q т.с.		
Б1	□		2x27П	0,58	0,17	0,65	С245	
П1	□		2x27П	0,45	0,4	0,48	С245	

Согласовано

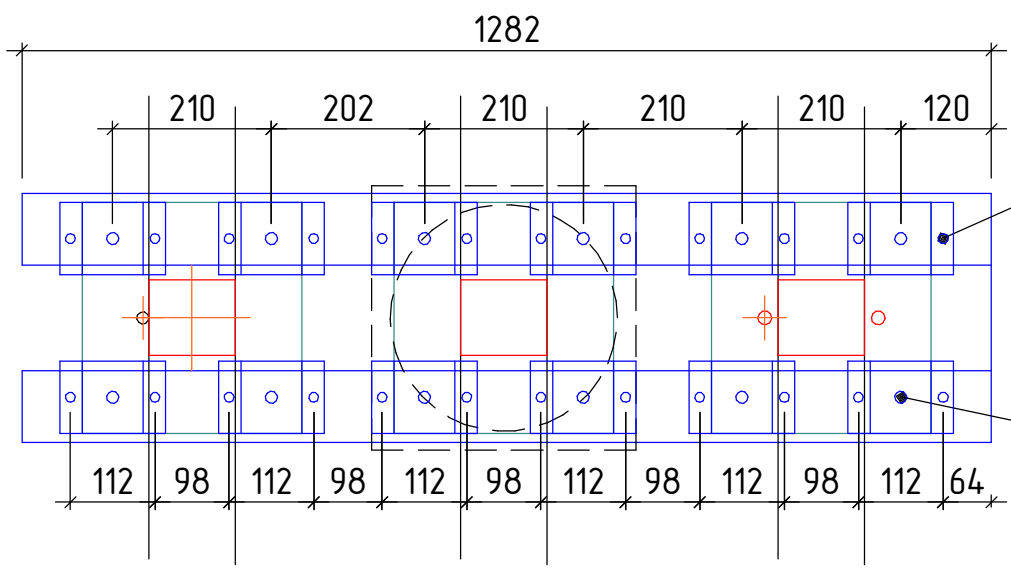
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

21098-КМ					
Московская обл., г. Воскресенск, ул. Кирова, д.3					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Попиков				
Проверил	Душин				
Крепление трубопроводов					
Разрез А-А					
Стадия	Лист	Листов	ООО "ПроектСтройЭкспертиза"		
Р	3		г. Егорьевск		
Формат А3					



Д

Г-Г

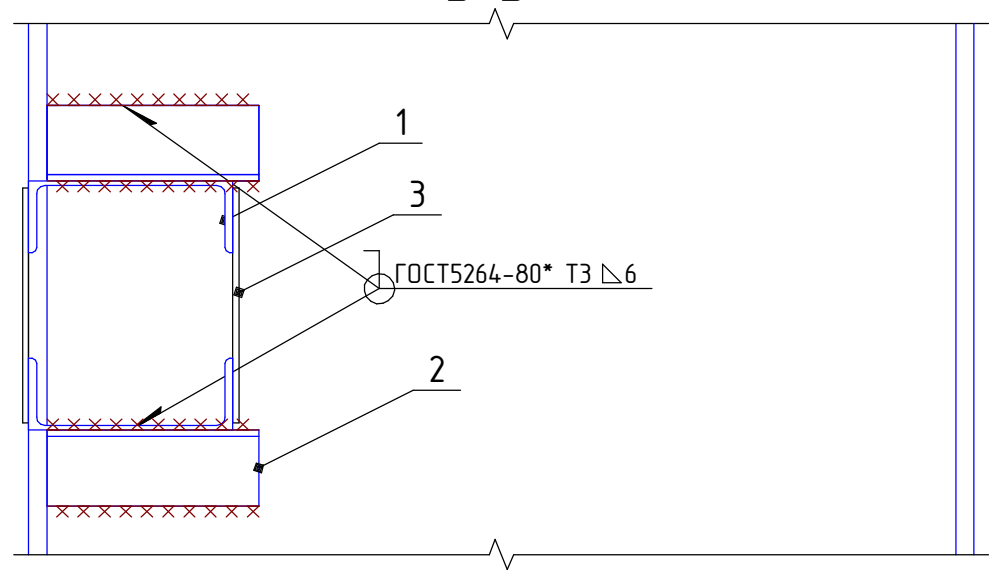
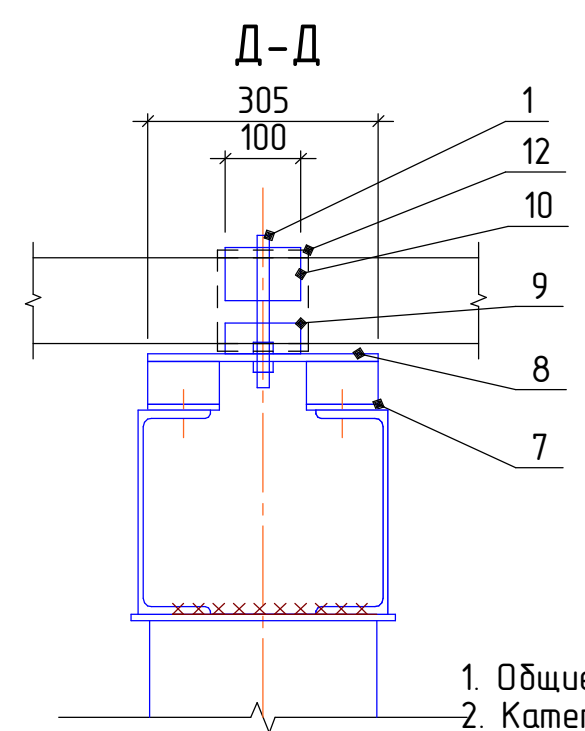


Болт М12
Гайка М12
Шайба М12

Болт М16

Д

В-В



1. Общие указания см. лист 1.
2. Катет сварных швов принять по наименьшей толщине свариваемых элементов.
3. Сварку производить электродами типа Э46А по ГОСТ 9467-75*.
4. Размеры уточнить перед производством работ.

Согласовано

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

21098-КМ					
Московская обл., г. Воскресенск, ул. Кирова, д.3					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Попиков				
Проверил	Душин				
Крепление трубопроводов					Стадия
Узел 1					Р
					Лист
					4
					Листов
					000"ПроектСтройЭкспертиза"
					г. Егорьевск
					Формат А3

Спецификация элементов

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Б1		Балка Б1	5		мест
1		Швеллер 27П ГОСТ 8240-89 С245ГОСТ27772-2015 L=5956	1	164,9	
2		Уголок 100x8 ГОСТ 8509-93 С245 ГОСТ 27772-2015 L=280	4	3,43	
3		Пластина 8x100 ГОСТ19903-2015 С245 ГОСТ 27772-2015 l=310	7	1,95	шаг 1000
П1		Балка П1	4		мест
4		Швеллер 27П ГОСТ 8240-89 С245ГОСТ27772-2015 L=1282	2	35,5	
5		Пластина 10x350 ГОСТ19903-2015 С245 ГОСТ 27772-2015 l=350	1	9,6	
		Узел крепления	42		мест
7		Амортизатор АКСС-120М ГОСТ 17053.-80	4	1,6	
8		Пластина 10x290 ГОСТ19903-2015 С245 ГОСТ 27772-2015 l=305	1	6,9	
9		Пластина 3x100 ГОСТ19903-2015 С245 ГОСТ 27772-2015 l=160	1	0,4	
10		Пластина 3x100 ГОСТ19903-2015 С245 ГОСТ 27772-2015 l=220	1	0,5	
11		Круг 16 ГОСТ2590-2006 С245 ГОСТ 535-2005 l=495	1	0,78	
12		Антивибрационный материал Виброрез-Н 10x120x4-20	1		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

21098-КМ

Московская обл., г. Воскресенск, ул. Кирова, д.3

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Попиков				
Проверил	Душин				

Крепление трубопроводов

Стадия	Лист	Листов
Р		

Спецификация

ООО "ПроектСтройЭкспертиза"
г. Егорьевск

Формат А4

Крепление трубопроводов

По адресу: Московская обл., г. Воскресенск, ул. Кирова, д.3

СОГЛАСОВАНО			

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

						210987			
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Расчёты	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Пошиков						П	1	5
Проверил	Душин						ООО «ПроектСтройЭкспертиза»		
Контроль									

Содержание

№ п/п	Раздел	Стр.
	Введение	2
1	Конструктивная схема	3
2	Сбор нагрузок	3
3	Расчет каркаса	4
3.1	Расчет балки	4
3.2	Расчет уголка	5
3.3	Расчет швеллера	
4	Литература	5

Введение

Проект конструкции под тельфер, расположенной по адресу Московская обл., г. Воскресенск, ул. Кирова, д.3

разработан на основании:

- задания на проектирование;

Расчеты конструкции выполнены с учетом требований действующих строительных норм и правил.

При выполнении расчетов в различном сочетании нагрузок и особенностей конструкции использовались интегральные расчетные комплексы:

SCAD Soft, Версия 21.1

Основные решаемые задачи:

- определение нормативных и расчетных нагрузок несущие конструкции;

- расчет параметров напряженно-деформированного состояния элементов конструкции каркаса здания.;

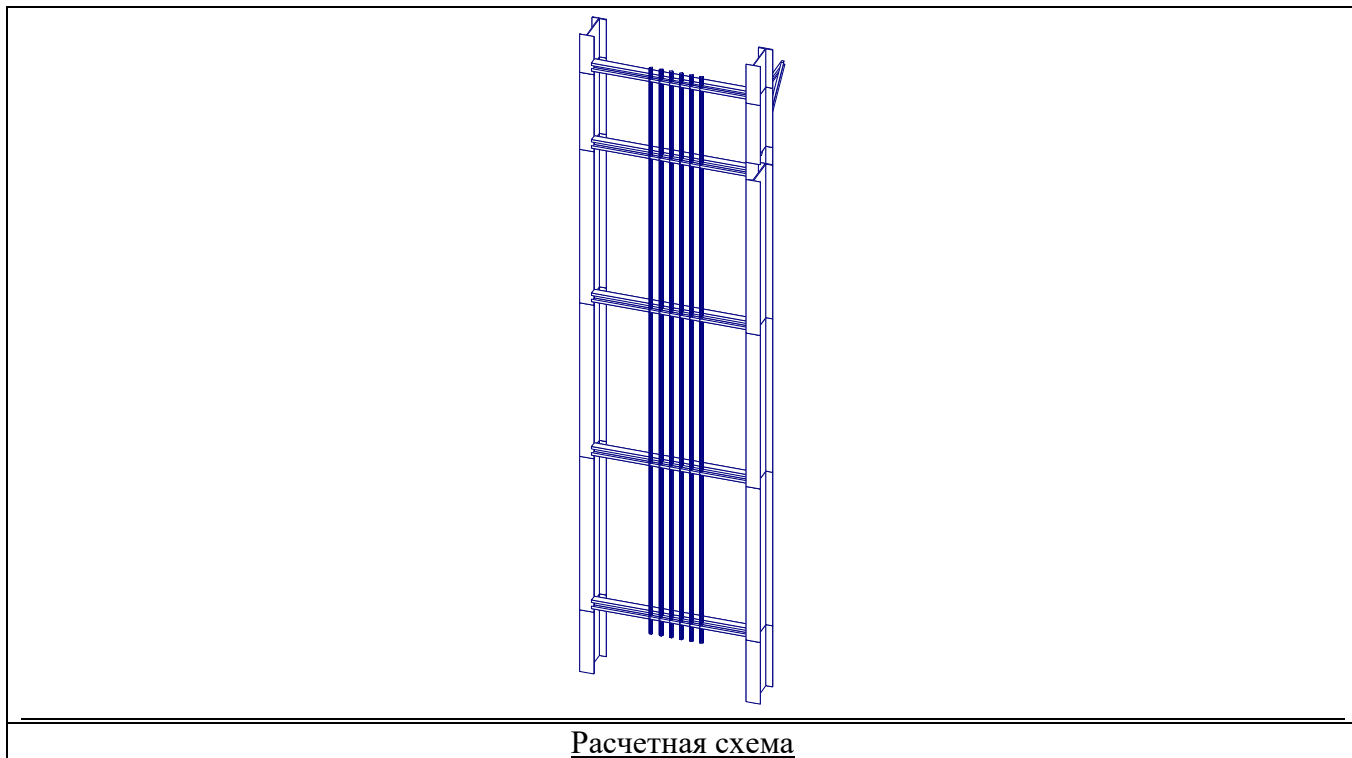
- подбор сечения элементов каркаса: балок.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	21098	Лист
							2

1. Конструктивная схема.

Конструкция представляет собой пространственный каркас, состоящий из двух труб, соединенных между собой уголком.



Расчетная схема

2. Сбор нагрузок

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативное значение нагрузки,	К-т надежности	Расчетное значение нагрузки, кг/м
1	Вес трубы 114-5,0 09Г2С ГОСТ 10704-91	13,44 кг/м.п	1,05	14,11
2	Вес песка (плотность 1500 м3/кг)	12,0кг/м.п	1,3	15,6

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	21098	Лист
							3

3 Расчет каркаса

3.1 Расчет балки

Конструктивная группа балка

Конструктивная группа балка. Элемент № 41


Сталь: С245

Длина элемента 0,36 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: $180 - 60\alpha$

Предельная гибкость для растянутых элементов: 400

Коэффициент условий работы 1

Количество закреплений сжатого пояса в пролете	Вид нагрузки в пролете	Эпюра М	Пояс, к которому приложена нагрузка
Без закреплений	Равномерно распределенная		Сжатый

Коэффициент надежности по ответственности 1

Дополнительные коэффициенты условий работы	
Расчет на прочность при сейсмике	0
Расчет на устойчивость при сейсмике	0
При особых (не сейсмических) воздействиях	1
Коэффициент понижающий расчетное сопротивление	1

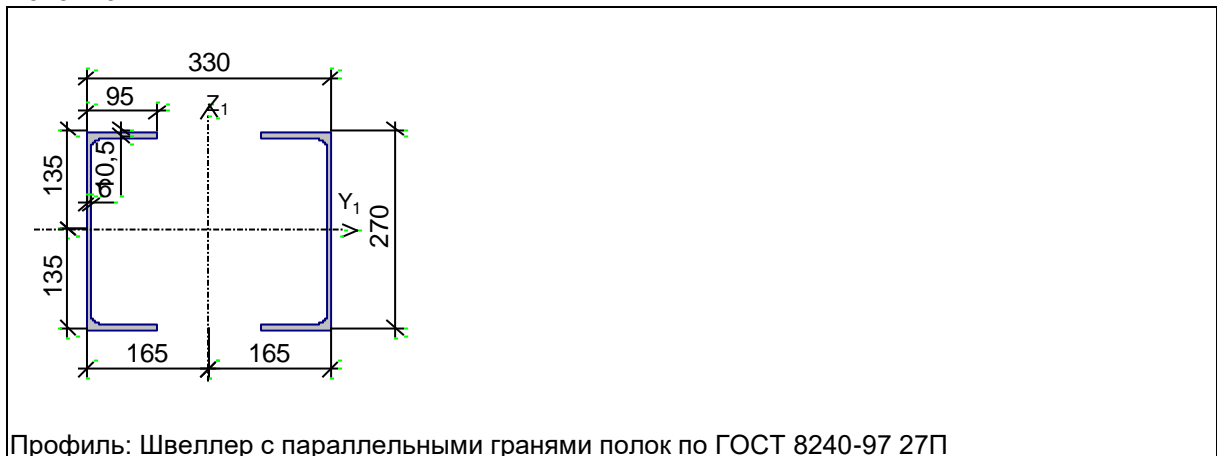
Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OZ_1 1

Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OY_1 1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 0,36 м

Работа сечения с неустойчивой стенкой не допускается

Сечение



Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования	Комбинация
п. 8.2.1	Прочность ветви при действии изгибающего	$1,52 \cdot 10^{-003}$	L1+L2

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	21098	Лист
							4

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования	Комбинация
	момента Mz		
п. 9.1.1, 9.3.3	Прочность ветви при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов с учетом пластики	0,02	L1+L2
п. 9.1.1, 9.3.3	Прочность ветви при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,02	L1+L2
пп. 7.1.3, 7.2.3-7.2.5	Устойчивость ветви при сжатии в плоскости XOY	0,02	L1+L2
пп. 7.1.3, 7.2.3-7.2.5	Устойчивость ветви при сжатии в плоскости XOZ	0,02	L1+L2
пп. 9.2.4, 9.2.5, 9.2.8, 9.3.1, 9.3.3, 9.3.4, 9.3.6	Устойчивость ветви из плоскости действия момента Mz при внецентренном сжатии	0,02	L1+L2
п. 7.1.1, 7.2.1	Прочность ветви при растяжении	0,02	L1+L2
п. 10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,01	L1
п. 10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,01	L1
пп. 7.3.2, 7.3.11, 8.5.1-8.5.8, 9.4.2, 9.4.3, 9.4.9	Предельная гибкость стенки ветви из условия местной устойчивости	0,86	L1
пп. 7.3.8, 7.3.11, 8.5.18, 9.4.7, 9.4.9	Предельная гибкость свеса полки ветви из условия местной устойчивости	0,46	L1

Коэффициент использования 0,86 - Предельная гибкость стенки ветви из условия местной устойчивости

Экстремальные значения факторов. Группа балка							
Проверка	Фактор	Минимум			Максимум		
		Элемент	Значение	Комбинация	Элемент	Значение	Комбинация
пп. 9.2.8, 9.2.10, 9.3.1, 9.3.2	Устойчивость в плоскости действия момента Mz при внецентренном сжатии	35	0,01	L1~Сечение 3	32	0,02	L1+L2~Сечение 2
пп. 9.2.4, 9.2.5, 9.2.8, 9.2.10, 9.3.1, 9.3.2	Устойчивость из плоскости действия момента Mz	33	5,46e-004	L1~Сечение 1	37	1,02e-003	L1+L2~Сечение 1
п. 8.2.1	Прочность ветви при действии изгибающего момента My	65	1,28e-006	L1+L2~Сечение 3	58	1,31e-006	L1+L2~Сечение 3
п. 8.2.1	Прочность ветви при действии изгибающего момента Mz	48	1,52e-003	L1~Сечение 1	59	0,09	L1+L2~Сечение 1
п. 9.1.1, 9.3.3	Прочность ветви при совместном	48	0,02	L1+L2~Сечение 1	59	0,09	L1+L2~Сечение 1

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

21098

Лист

5

Экстремальные значения факторов. Группа балка							
Проверка	Фактор	Минимум			Максимум		
		Элемент	Значение	Комбинация	Элемент	Значение	Комбинация
	действии продольной силы и изгибающих моментов с учетом пластики						
п. 9.1.1, 9.3.3	Прочность ветви при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	55	0,02	L1+L2~Сечение 1	31	0,13	L1+L2~Сечение 1
пп. 7.1.3, 7.2.3-7.2.5	Устойчивость ветви при сжатии в плоскости XOY	53	0,02	L1+L2~Сечение 3	37	0,04	L1+L2~Сечение 3
пп. 7.1.3, 7.2.3-7.2.5	Устойчивость ветви при сжатии в плоскости XOZ	53	0,02	L1+L2~Сечение 3	37	0,04	L1+L2~Сечение 3
п. 9.1.1	Изгиб ветви в двух главных плоскостях	58	0,1	L1+L2~Сечение 3	65	0,1	L1+L2~Сечение 3
пп. 9.2.4, 9.2.5, 9.2.8, 9.3.1, 9.3.3, 9.3.4, 9.3.6	Устойчивость ветви из плоскости действия момента Mz при внецентренном сжатии	58	0,02	L1~Сечение 3	37	0,04	L1+L2~Сечение 3
п. 7.1.1, 7.2.1	Прочность ветви при растяжении	41	0,02	L1+L2~Сечение 2	62	0,02	L1+L2~Сечение 2
п. 10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOY	39	0,01	L1~Сечение 1	31	0,1	L1+L2~Сечение 1
п. 10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOZ	39	0,01	L1~Сечение 1	31	0,13	L1+L2~Сечение 1
пп. 7.3.2, 7.3.11, 8.5.1-8.5.8, 9.4.2, 9.4.3, 9.4.9	Предельная гибкость стенки ветви из условия местной устойчивости	31	0,19	L1+L2~Сечение 1	34	0,86	L1~Сечение 1
пп. 7.3.8, 7.3.11, 8.5.18, 9.4.7, 9.4.9	Предельная гибкость свеса полки ветви из условия местной устойчивости	31	0,46	L1+L2~Сечение 1	31	0,46	L1+L2~Сечение 1

3.2 Расчет консоли

Конструктивный элемент К1

Отношение В и ширины профиля (95 мм) должно быть больше 3.0.
Элементы: 1

Сталь: С245

Длина элемента 1,3 м

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

21098


Лист

6

Предельная гибкость для сжатых элементов: $180 - 60\alpha$

Предельная гибкость для растянутых элементов: 400

Коэффициент условий работы 1

Количество закреплений сжатого пояса в пролете	Вид нагрузки в пролете	Эпюра М	Пояс, к которому приложена нагрузка
Без закреплений	Равномерно распределенная		Сжатый

Коэффициент надежности по ответственности 1

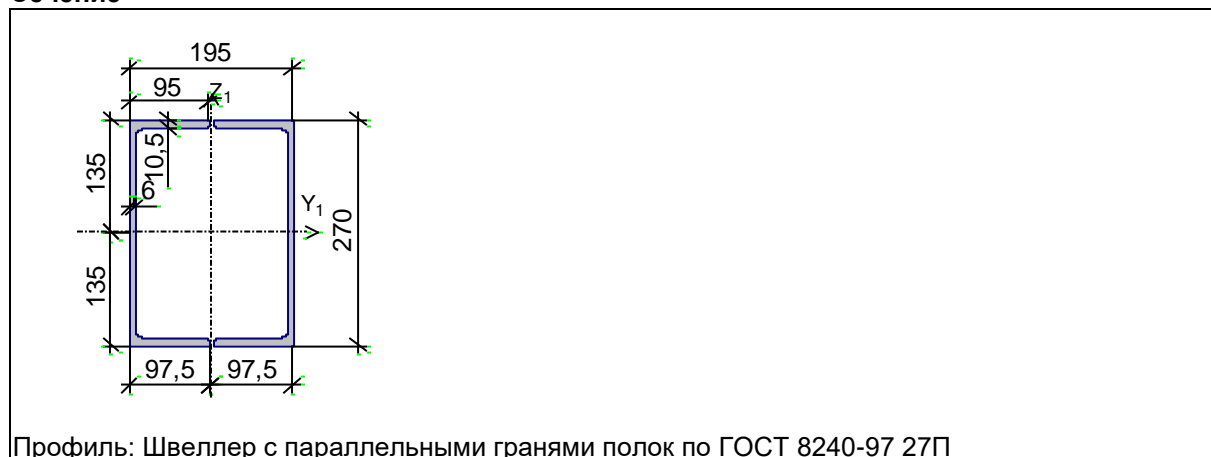
Дополнительные коэффициенты условий работы	
Расчет на прочность при сейсмике	0
Расчет на устойчивость при сейсмике	0
При особых (не сейсмических) воздействиях	1
Коэффициент понижающий расчетное сопротивление	1

Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OZ_1 0,7

Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OY_1 0,7

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 1,3 м

Сечение



Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования	Комбинация
п. 8.2.1	Прочность ветви при действии изгибающего момента M_y	0,01	L1+L2
пп. 8.2.1, 8.2.3	Прочность ветви при действии поперечной силы V_z	0,01	L1+L2
п. 9.1.1, 9.3.3	Прочность ветви при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов с учетом пластики	0,01	L1+L2
п. 10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,03	L1
п. 10.4.1	Предельная гибкость в	0,02	L1

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	21098	Лист
							7

Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования	Комбинация
	плоскости XOZ		
пп. 7.3.8, 7.3.11, 8.5.18, 9.4.7, 9.4.9	Предельная гибкость свеса полки ветви из условия местной устойчивости	0,46	L1

Коэффициент использования 0,46 - Предельная гибкость свеса полки ветви из условия местной устойчивости

Экстремальные значения факторов. Группа К1							
Проверка	Фактор	Минимум			Максимум		
		Элемент	Значение	Комбинация	Элемент	Значение	Комбинация
п. 8.2.1	Прочность ветви при действии изгибающего момента M_y	1	0,01	L1+L2~Сечение 1	1	0,01	L1+L2~Сечение 1
пп. 8.2.1, 8.2.3	Прочность ветви при действии поперечной силы V_z	1	0,01	L1+L2~Сечение 1	1	0,01	L1+L2~Сечение 1
п. 9.1.1, 9.3.3	Прочность ветви при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов с учетом пластики	1	0,01	L1+L2~Сечение 1	1	0,01	L1+L2~Сечение 1
п. 10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOY	1	0,03	L1~Сечение 1	1	0,03	L1~Сечение 1
п. 10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOZ	1	0,02	L1~Сечение 1	1	0,02	L1~Сечение 1
пп. 7.3.8, 7.3.11, 8.5.18, 9.4.7, 9.4.9	Предельная гибкость свеса полки ветви из условия местной устойчивости	1	0,46	L1~Сечение 1	1	0,46	L1~Сечение 1

3.3 Расчет подкоса

Конструктивный элемент К2


Сталь: С245

Длина элемента 1,84 м

Предельная гибкость для сжатых элементов: $180 - 60\alpha$

Предельная гибкость для растянутых элементов: 400

Коэффициент условий работы 1

Количество закреплений сжатого пояса в пролете	Вид нагрузки в пролете	Эпюра M	Пояс, к которому приложена нагрузка
Без закреплений	Равномерно распределенная		Сжатый

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

21098

Лист

8

Коэффициент надежности по ответственности 1

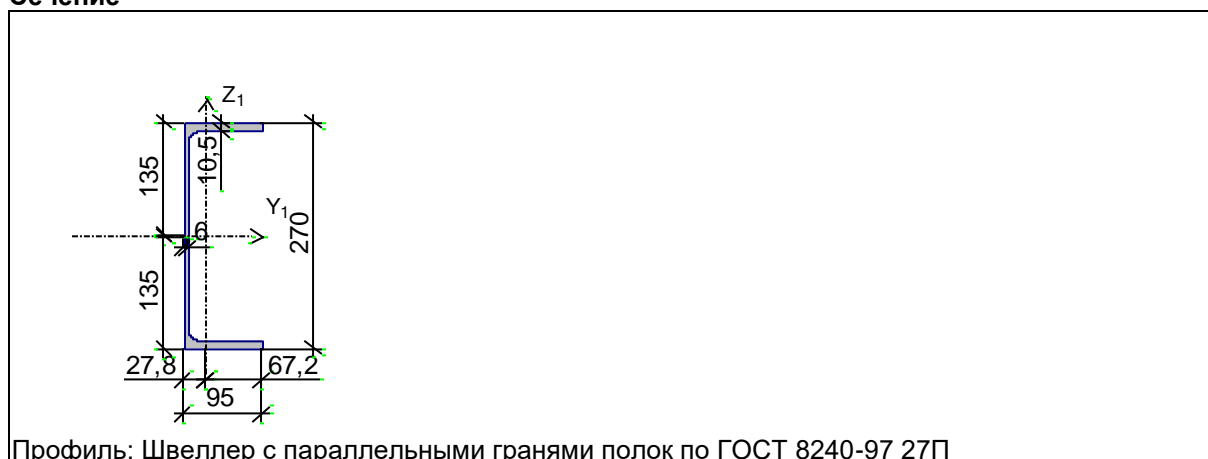
Дополнительные коэффициенты условий работы	
Расчет на прочность при сейсмике	0
Расчет на устойчивость при сейсмике	0
При особых (не сейсмических) воздействиях	1
Коэффициент понижающий расчетное сопротивление	1

Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OZ_1 1

Коэффициент расчетной длины в плоскости X_1OY_1 1

Расстояние между точками раскрепления из плоскости изгиба 1,84 м

Сечение



Результаты расчета	Проверка	Коэффициент использования	Комбинация
п. 8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента M_z	0,01	L1+L2
п. 8.2.1	Прочность при действии поперечной силы Q_y	$1,03 \cdot 10^{-003}$	L1+L2
п. 9.1.1	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	0,01	L1+L2
пп. 7.1.3, 7.2.2	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	0,01	L1+L2
пп. 7.1.3, 7.2.2	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	$4,87 \cdot 10^{-003}$	L1+L2
пп. 9.2.4, 9.2.5, 9.2.8, 9.2.10, 9.3.1, 9.3.2	Устойчивость из плоскости действия момента M_z при внецентренном сжатии	$4,87 \cdot 10^{-003}$	L1+L2
п. 10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOY	0,41	L1
п. 10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,11	L1
пп. 7.3.2, 7.3.11, 8.5.1-8.5.8, 9.4.2, 9.4.3, 9.4.9	Предельная гибкость стенки из условия местной устойчивости	0,44	L1+L2
пп. 7.3.8, 7.3.11, 8.5.18, 9.4.7, 9.4.9	Предельная гибкость свеса полки (поясного листа) из условия местной устойчивости	0,36	L1

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	21098	Лист
							9

Коэффициент использования 0,44 - Предельная гибкость стенки из условия местной устойчивости

Экстремальные значения факторов. Группа К2							
Проверка	Фактор	Минимум			Максимум		
		Элемент	Значение	Комбинация	Элемент	Значение	Комбинация
п. 8.2.1	Прочность при действии изгибающего момента M_z	2	0,01	L1+L2~Сечение 3	2	0,01	L1+L2~Сечение 3
п. 8.2.1	Прочность при действии поперечной силы Q_y	2	1,03e-003	L1+L2~Сечение 3	2	1,03e-003	L1+L2~Сечение 3
п. 9.1.1	Прочность при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластичности	2	0,01	L1+L2~Сечение 3	2	0,01	L1+L2~Сечение 3
пп. 7.1.3, 7.2.2	Устойчивость при сжатии в плоскости XOY (XOU)	2	0,01	L1+L2~Сечение 3	2	0,01	L1+L2~Сечение 3
пп. 7.1.3, 7.2.2	Устойчивость при сжатии в плоскости XOZ (XOV)	2	4,87e-003	L1+L2~Сечение 3	2	4,87e-003	L1+L2~Сечение 3
пп. 9.2.4, 9.2.5, 9.2.8, 9.2.10, 9.3.1, 9.3.2	Устойчивость из плоскости действия момента M_z при внецентренном сжатии	2	4,87e-003	L1+L2~Сечение 3	2	4,87e-003	L1+L2~Сечение 3
п. 10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOY	2	0,41	L1~Сечение 1	2	0,41	L1~Сечение 1
п. 10.4.1	Предельная гибкость в плоскости XOZ	2	0,11	L1~Сечение 1	2	0,11	L1~Сечение 1
пп. 7.3.2, 7.3.11, 8.5.1-8.5.8, 9.4.2, 9.4.3, 9.4.9	Предельная гибкость стенки из условия местной устойчивости	2	0,44	L1+L2~Сечение 2	2	0,44	L1+L2~Сечение 2
пп. 7.3.8, 7.3.11, 8.5.18, 9.4.7, 9.4.9	Предельная гибкость свеса полки (поясного листа) из условия местной устойчивости	2	0,36	L1~Сечение 1	2	0,36	L1~Сечение 1

3.4 Расчет сварного шва опорного столика

Сталь:

с расчетным сопротивлением по временному сопротивлению $R_u=39704,383 \text{ T/m}^2$

с расчетным сопротивлением по пределу текучести $R_y=28211,009 \text{ T/m}^2$

Коэффициент надежности по ответственности	1
Коэффициент условий работы	1,2
Группа конструкций по приложению В СП	1

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

21098

Лист

10

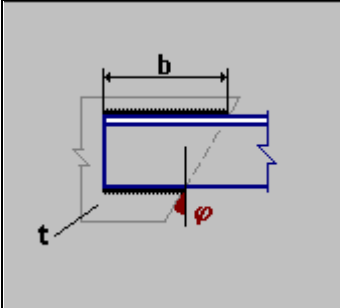
Изм. Кол.уч Лист № док. Подп. Дата

Копировал:

Формат А4

16.13330

Свойства материалов сварки	
Нормативное сопротивление металла шва по временному сопротивлению, R_{wun}	49949,032 Т/м ²
Расчетное сопротивление угловых швов срезу по металлу шва, R_{wf}	21916,412 Т/м ²
Вид сварки	Ручная
Положение шва	Нижнее

Тип	Параметры
 <p>Сечение - Полный каталог профилей ГОСТ.. Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L100x8</p>	$b = 280$ мм $\phi = 0$ град $t = 24$ мм Катет шва по обушке = 6 мм Катет шва по перу = 6 мм

Усилия

$N = 0,17$ Т

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п. 14.1.16 формула (176)	По металлу шва	0,004
п. 14.1.16 формула (177)	По металлу границы сплавления	0,004

Коэффициент использования 0,004 - По металлу шва

3.4 Расчет шва консоли

Расчет выполнен по СП 16.13330.2017 с изменением №1

Общие характеристики

Сталь:

с расчетным сопротивлением по временному сопротивлению $R_u=39704,383$ Т/м²

с расчетным сопротивлением по пределу текучести $R_y=28211,009$ Т/м²

Коэффициент надежности по ответственности	1
Коэффициент условий работы	1,2
Группа конструкций по приложению В СП 16.13330	1

Свойства материалов сварки	
Нормативное сопротивление металла шва по временному сопротивлению, R_{wun}	49949,032 Т/м ²
Расчетное сопротивление угловых швов срезу по металлу шва, R_{wf}	21916,412 Т/м ²
Вид сварки	Ручная
Положение шва	Нижнее

Взам. инв. №

Подп. и дата

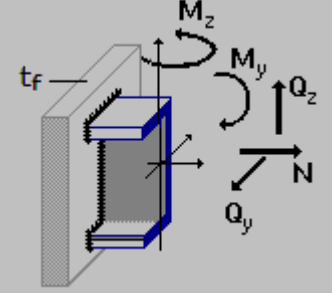
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

21098

Лист

11

Тип	Параметры
 <p data-bbox="188 470 796 553">Сечение - Полный каталог профилей ГОСТ.. Швеллер с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-89 27П</p>	<p data-bbox="798 168 1398 257"> $t_f = 24 \text{ мм}$ Катет шва у полки = 5 мм Катет шва у стенки = 6 мм </p>

Усилия
 $N = 0,2 \text{ Т}$
 $M_y = 0,24 \text{ Т*м}$
 $Q_z = 0,24 \text{ Т}$
 $M_z = 0,6 \text{ Т*м}$
 $Q_y = 1,03 \text{ Т}$

Проверено по СНиП	Проверка	Коэффициент использования
п. 14.1.16 формула (176)	По металлу шва	0,68
п. 14.1.16 формула (177)	По металлу границы сплавления	0,584

3.5 Расчет опорного столика

Расчёт производим согласно СП 53-102-2004 “Общие правила проектирования стальных конструкций”

$N_p = 0,170 \text{ Т}$ (по данным расчётов SCAD)
 $M_{\max} = 0,58 \text{ Т*м}$ (по данным расчётов SCAD)

1. Расчет на прочность

$$N / A_n R_y \gamma_c \leq 1$$

$A_n = 15,6 \text{ см}^2$ (для 100x8,0 ГОСТ 8509-93)

$R_y = 2450 \text{ кг / см}^2$ – расчетное сопротивление стали сжатию

$\gamma_c = 1$ – коэф-т условий работы

$$170,0 / (15,6 \times 2450 \times 1) = 0,004 < 1$$

2. Расчет на устойчивость элемента (п.8.1.3 СП 53-102-2004)

$$N / \varphi A_n R_y \gamma_c \leq 1 \quad (\text{ф. 7 СП 53-102-2004})$$

φ - коэф-т устойчивости при центральном сжатии

$$\varphi = 0,5 (\delta - \sqrt{\delta^2 - 39,48 \lambda^2}) / \lambda^2 \quad (\text{ф. 8 СП 53-102-2004})$$

$$\delta = 9,87 (1 - \alpha + \beta \lambda) + \lambda^2 \quad (\text{ф. 9 СП 53-102-2004})$$

$\lambda = \lambda \sqrt{R_y / E}$ – условная гибкость.

$$\lambda = 120 \text{ (таб. 32 СП 16.13330.2011)}$$

$$\lambda = 120 \sqrt{2450 / 2,1 \times 10^6} = 4,1$$

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

						21098	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		12

$$\delta = 9,87 (1 - 0,04 + 0,14 \times 4,1) + 4,1^2 = 32,0$$

$\varphi = 0,5(32,0 - \sqrt{32,0^2 - 39,48 \times 4,1^2}) / 4,1^2 = 0,39$ т.к. $\varphi = 0,39 < 7,6 / \lambda^2 = 7,6 / 4,1^2 = 0,45$, то принимаем в расчетах $\varphi = 0,39$

$$170,0 / (0,39 \times 15,6 \times 2450 \times 1) = 0,011 < 1$$

Принимаем уголок 100x100x8

4. Литература

1. СП 20.13330.2016 * «Нагрузки и воздействия».
2. СП 16.13330.2017 * «Стальные конструкции».
3. SCAD Soft, Версия 21.1.

Директор	Управляющий директор
ООО «СМУ 1001»	ООО «ВОЛМА-Воскресенск»
_____ /А.В. Кондрахин /	_____ /А.М. Руднев /
М.П.	М.П.

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

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	21098	Лист
							13