

ООО "ПФ "АДМ"

Проект световой крышной информационной конструкции MOON

Адрес:

Шифр: МСК.08.14-054/02.00.00

Разработал _____ Тришин Ю. В.

ГИП _____ Морозихин Р. В.

Москва, 2014 г

Общие данные

Проект крышной информационной конструкции MOON

1. Исходные данные.
 - 1.1. Адрес объекта .
 - 1.2. Результаты замеров на месте.
 - 1.3. Техническое задание
 - 1.4. Проектная документация разработана в соответствии с нормативными документами по строительству, действующими на территории РФ.
2. Конструктивное решение

Световая конструкция представляет собой объёмные буквы на опорах из стальных профильных труб, установленных на крыше здания. Буквы имеют сплошную лицевую подсветку. Лицевая поверхность – композитный алюминиево-пластиковый материал.

Тип подсветки : светодиоды.
Напряжение питания : 5 В.
3. Указания к разработке чертежей , изготовлению и монтажу металлоконструкций.
 - 3.1. Изготовление и монтаж конструкций производить в соответствии с требованиями:
 - ГОСТ 23118-99 "Конструкции стальные строительные. Общие технические условия";
 - СП53-101-98 "Изготовление и контроль качественных строительных конструкций";
 - МДС 53-1.2001 "Рекомендации по монтажу стальных строительных конструкций"
 (к СНиП 3.03.01-87;
 - 3.2. Монтажные соединения на болтах класса точности В и монтажной сварке.
 - 3.3. Материалы для сварки (заводской и монтажной) принимать по таблице 55, приложения 2 СНиП II-23-81 "Стальные конструкции. Нормы проектирования":
 - Применяемые электроды должны соответствовать ГОСТ 9467-75;
 - Категории и уровни качества сварных швов в соответствии с ГОСТ 23118-99.
 - 3.4. Все монтажные соединения выполняются на болтах класса прочности 5.8, класса точности -В.
 - Болты класса точности 5.8 (по ГОСТ 1759.4-87*), гайки (по ГОСТ 1759.5-87*), шайбы (по ГОСТ 18123-82*).
 - Болты изготавливаются из стали марки 20 по ГОСТ 1050-88.
4. Антикоррозионная защита.
 - 4.1. Защиту металлоконструкций от коррозии производить на заводе-изготовителе двумя слоями эмали ПФ-115 по ГОСТ 25129-82 по грунту ГФ-01 – 1 слой, общей толщиной 25 мкм.
 - 4.2. Поверхности металлоконструкций должны иметь третью степень очистки от окислов по ГОСТ 9.402-80* и первую степень обезжиривания. Работы по окраске конструкций производить в соответствии со СНиП 3.04.03-85 "Правила производства и приемки работ. Защита стальных конструкций от коррозии" и ГОСТ 12.3.035-84 "Работы окрасочные. Требования безопасности".
 - 4.3. Качество лакокрасочного покрытия должно соответствовать V классу по ГОСТ 9.032-74*.
- 4.3. Места монтажных стыков после окончательного закрепления, а также элементы конструкций с нарушением заводской окраски, окрасить вышеуказанным покрытием.

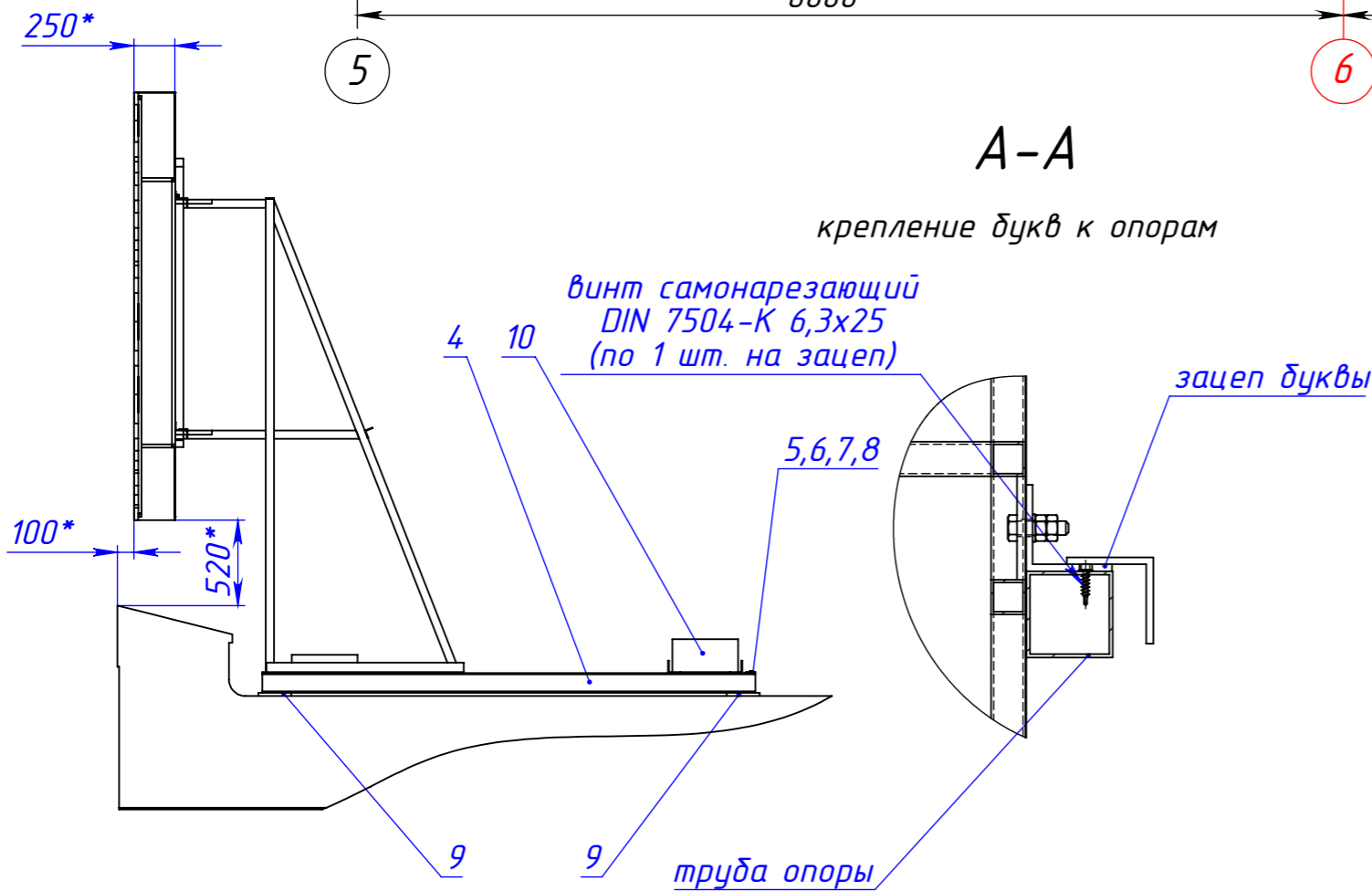
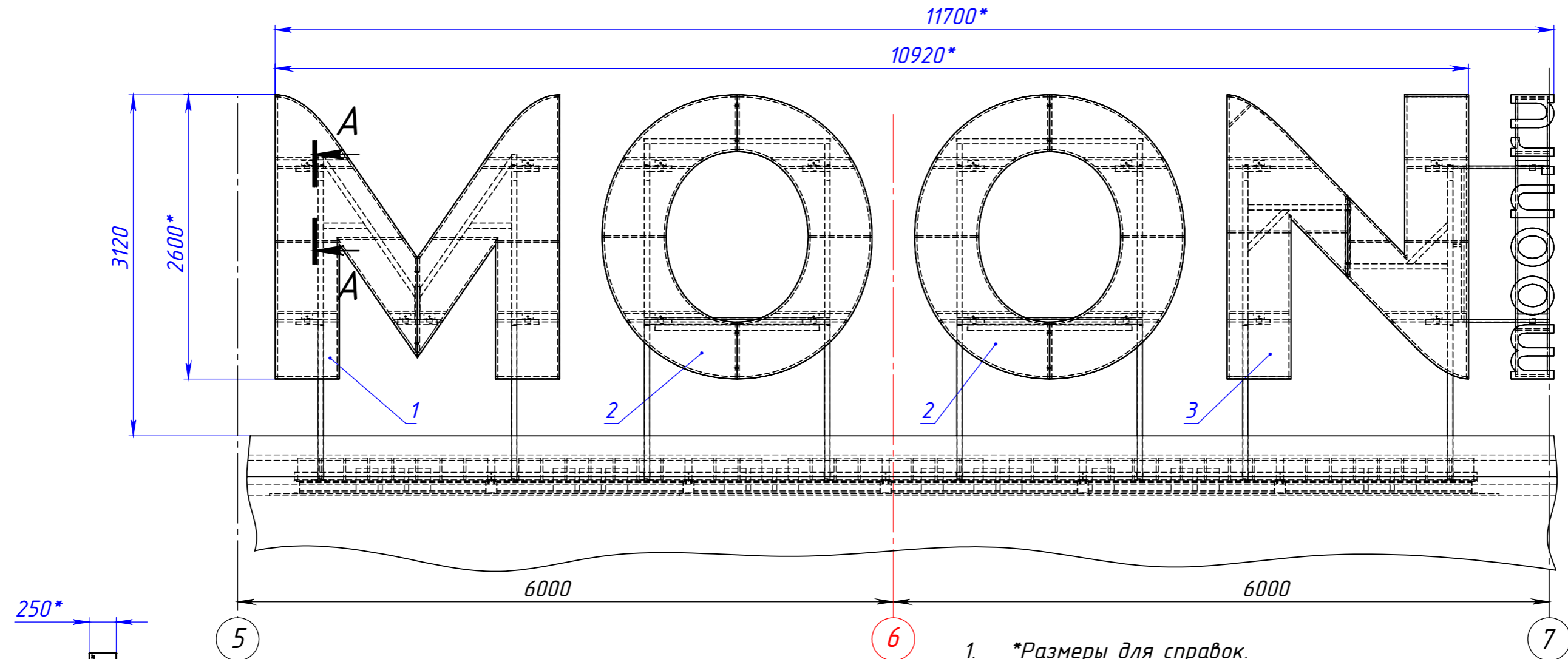
Ведомость чертежей основного комплекта проектной документации

№	Обозначение	Наименование	Примечание
1	МСК.08.14-054/02.00.00	Крышная информационная конструкция MOON	2 листа
2	МСК.08.14-054/02.00.00 МЧ	Крышная информационная конструкция MOON	1 лист
3	МСК.08.14-054/02.10.00	Буква М на опоре	3 листа
4	МСК.08.14-054/02.20.00	Буква О на опоре	3 листа
5	МСК.08.14-054/02.30.00	Буква N на опоре	3 листа
6	МСК.08.14-054/02.30.20	Буквы moon.ru на раме	2 листа
7	МСК.08.14-054/02.40.00	Секция основания	1 лист
8	МСК.08.14-054/02.РР	Расчётная записка	
9	МСК.08.14-054/02.ЭЛ	Схема электрическая принципиальная	2 листа
10	МСК.08.14-054/02.ЭС	Однолинейная электрическая схема	2 листа

Перв. примен.
Справ. №
Подпись и дата
Инд. № дудл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инд. № подл.

					МСК.08.14-054/02.00.00 ОД			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Общие данные	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Тришин		13.08.2014				
Пров.								
Т.контр.								
Нач. КБ								
Н.контр.						Лист 1	Листов 1	
Утв.						ООО "ПФ "АДМ"		

Светодиодные панели засветки условно не показаны



A-A

крепление букв к опорам

винт самонарезающий
DIN 7504-K 6,3x25
(по 1 шт. на зацеп)

зацеп буквы

труба опоры

1. *Размеры для справок.
2. Монтаж опор см. на листе 3.

Поз.	Обозначение	Наименование	Описание	К-во
1	МСК.08.14-054/02.10.00	Буква М на опоре		1
2	МСК.08.14-054/02.20.00	Буква О на опоре		2
3	МСК.08.14-054/02.30.00	Буква N на опоре		1
4	МСК.08.14-054/02.40.00	секция основания		6
5		Полоса 2-к 60x5 ГОСТ 103-76 Сталь 235	L=80	10
6	-	Болт М8 ГОСТ 7798-70	M8x35	20
7	-	Гайка М8 ГОСТ 5915-70	-	40
8	-	Шайба 8 ГОСТ 11371-78	-	40
9	-	Доска хвойная 200x20	L=3750	6
10	-	Блок пригрузочный 200x200x400, 36 кг		64

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		Тришин		13.08.2014
Разраб.				
Пров.				
Т.контр.				
Нач. КБ				
Н.контр.				
Утв.				

**Крышная
информационная
конструкция MOON**

Лит.	Масса	Масштаб
Лист 1	Листов 15	

ООО "ПФ "АДМ"

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инд. № дудл.

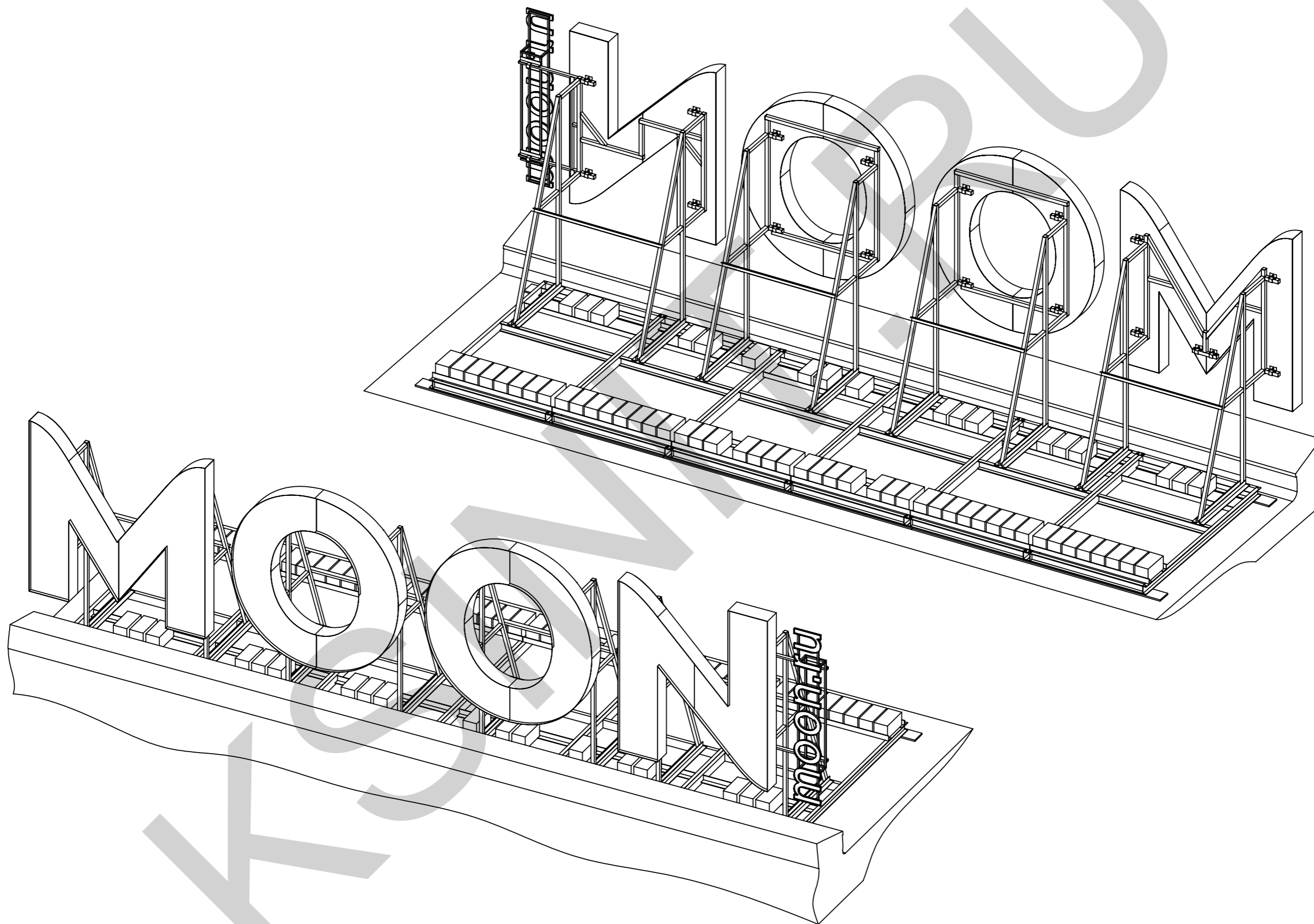
Взам. инв. №

Подпись и дата

Инд. № подл.

Общий вид

Светодиодные панели засветки условно не показаны



Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Изм. № дудл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инд. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МСК.08.14-054/02.00.00

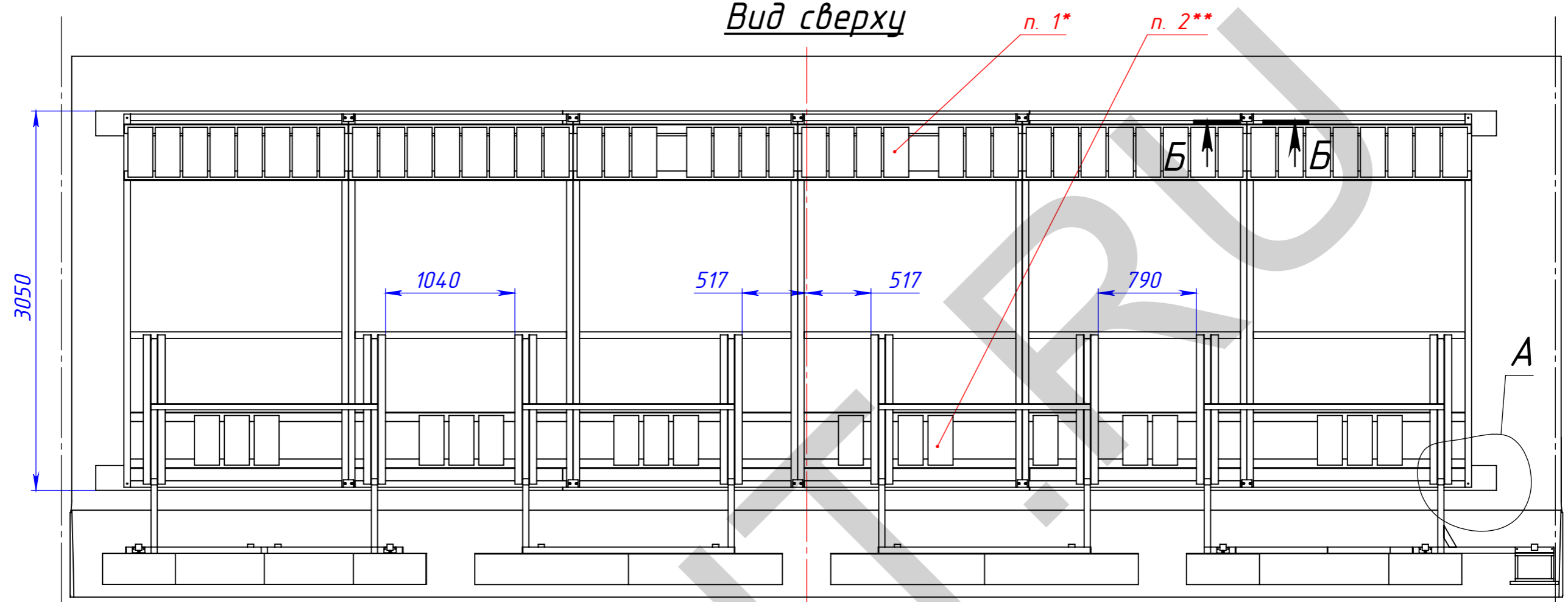
Лист

2

Формат А3

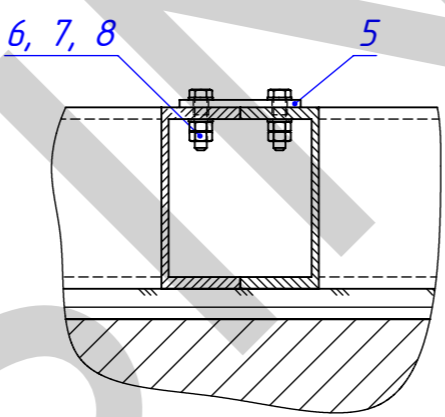
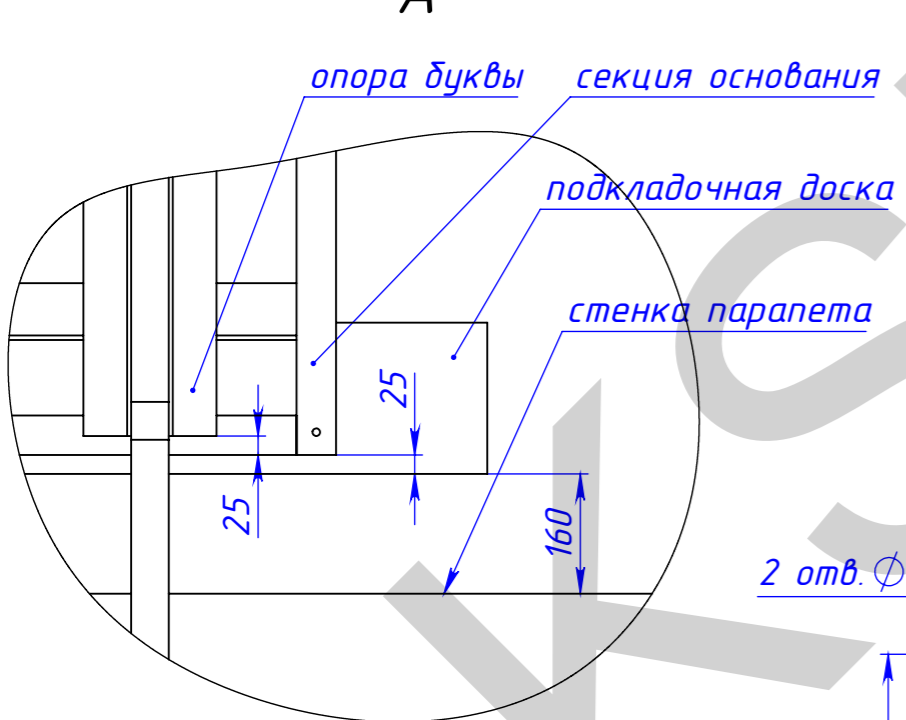
Перв. примен.
Справ. №
Подпись и дата
Инд. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инд. № подл.

Вид сверху

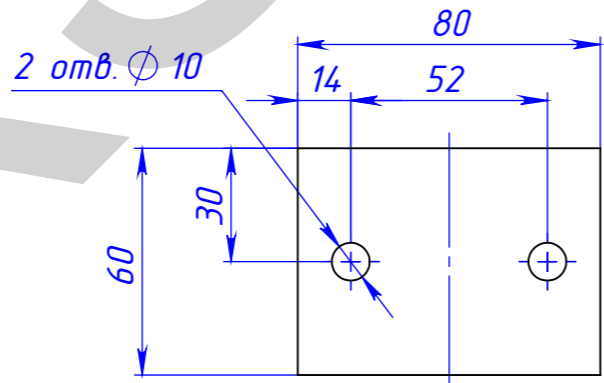


Б-Б

крепление секций основания друг с другом (10 мест)



Полоса поз. 5



1. *46 блоков пригрузочных распределить равномерно по задней линии монтажного стола и зафиксировать их от смещения обвязкой из мягкой проволоки.
2. **18 блоков пригрузочных распределить равномерно по передней линии монтажного стола и зафиксировать их от смещения обвязкой из мягкой проволоки.

				МСК.08.14-054/02.00.00 МЧ			
				Крышная информационная конструкция MOON			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
	Разраб.	Тришин		13.08.2014			
	Пров.				Лист 3	Листов 15	
	Т.контр.				ООО "ПФ "АДМ"		
	Нач. КБ						
	Н.контр.						
	Утв.						

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

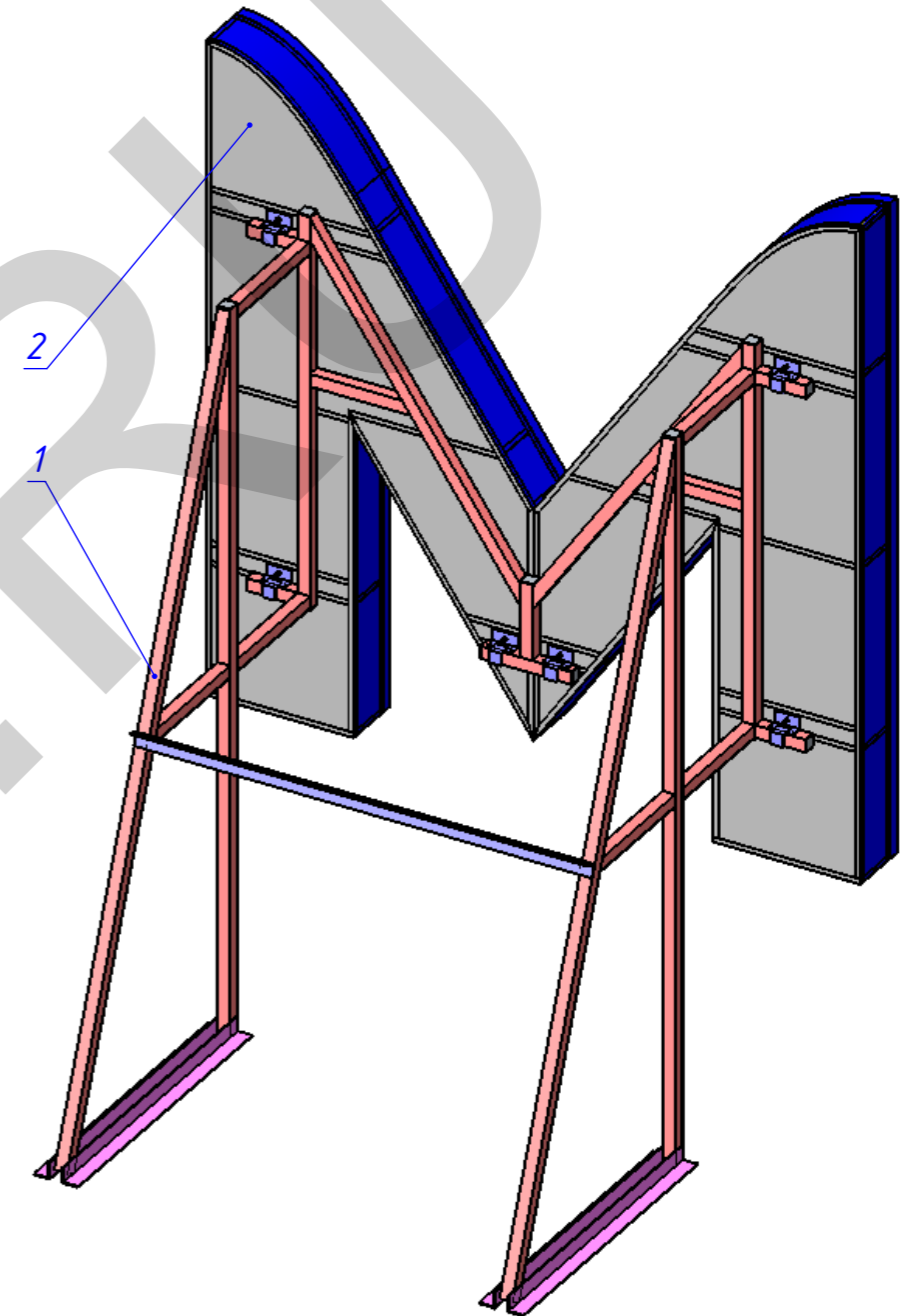
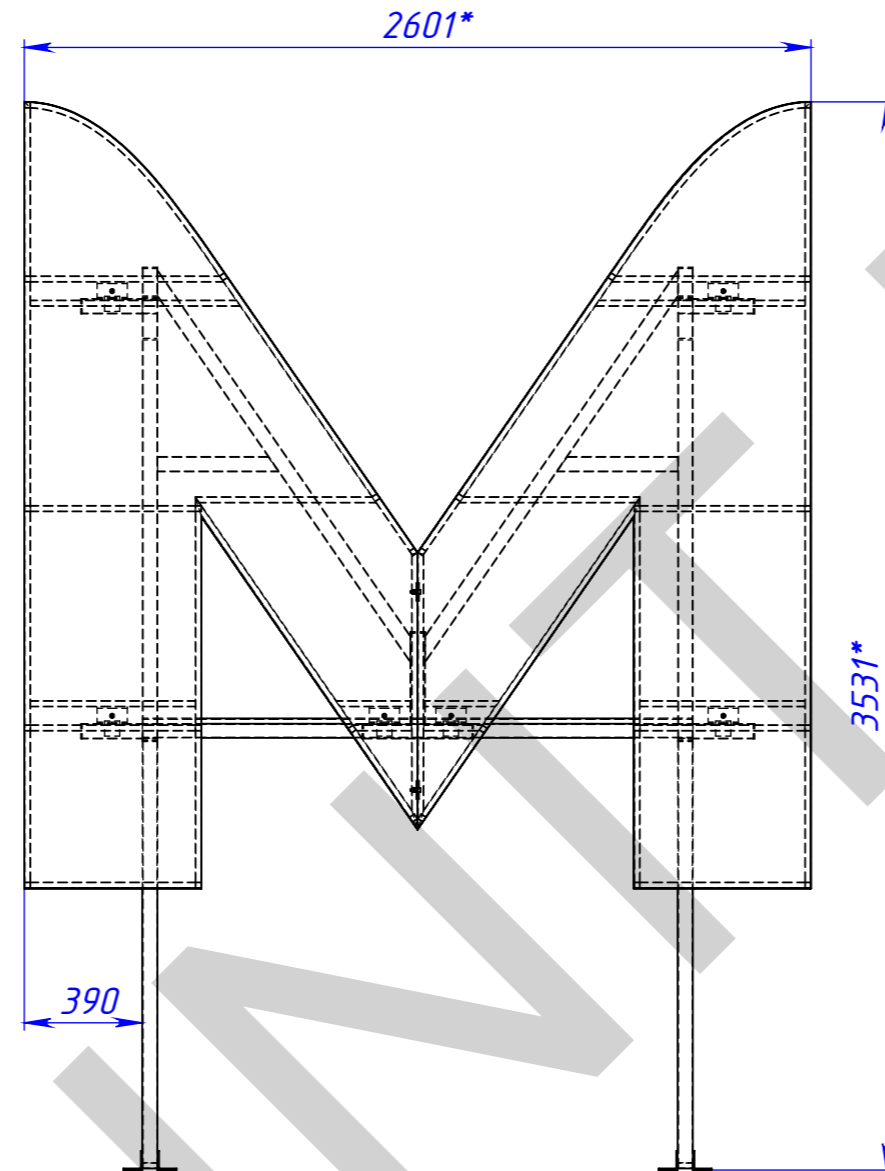
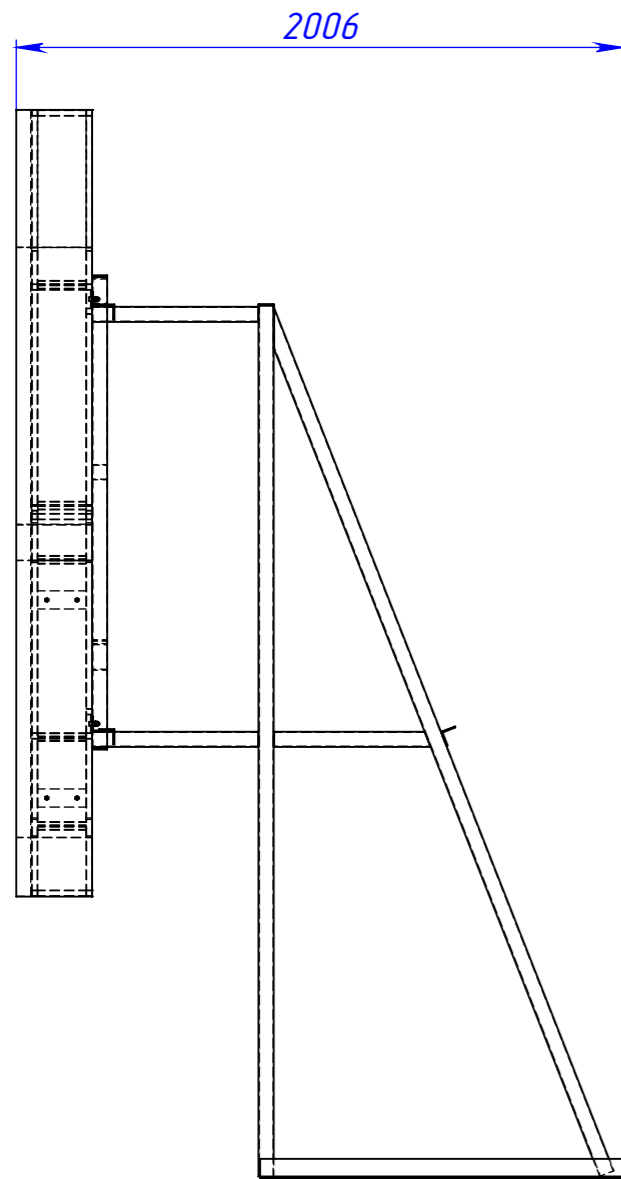
Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

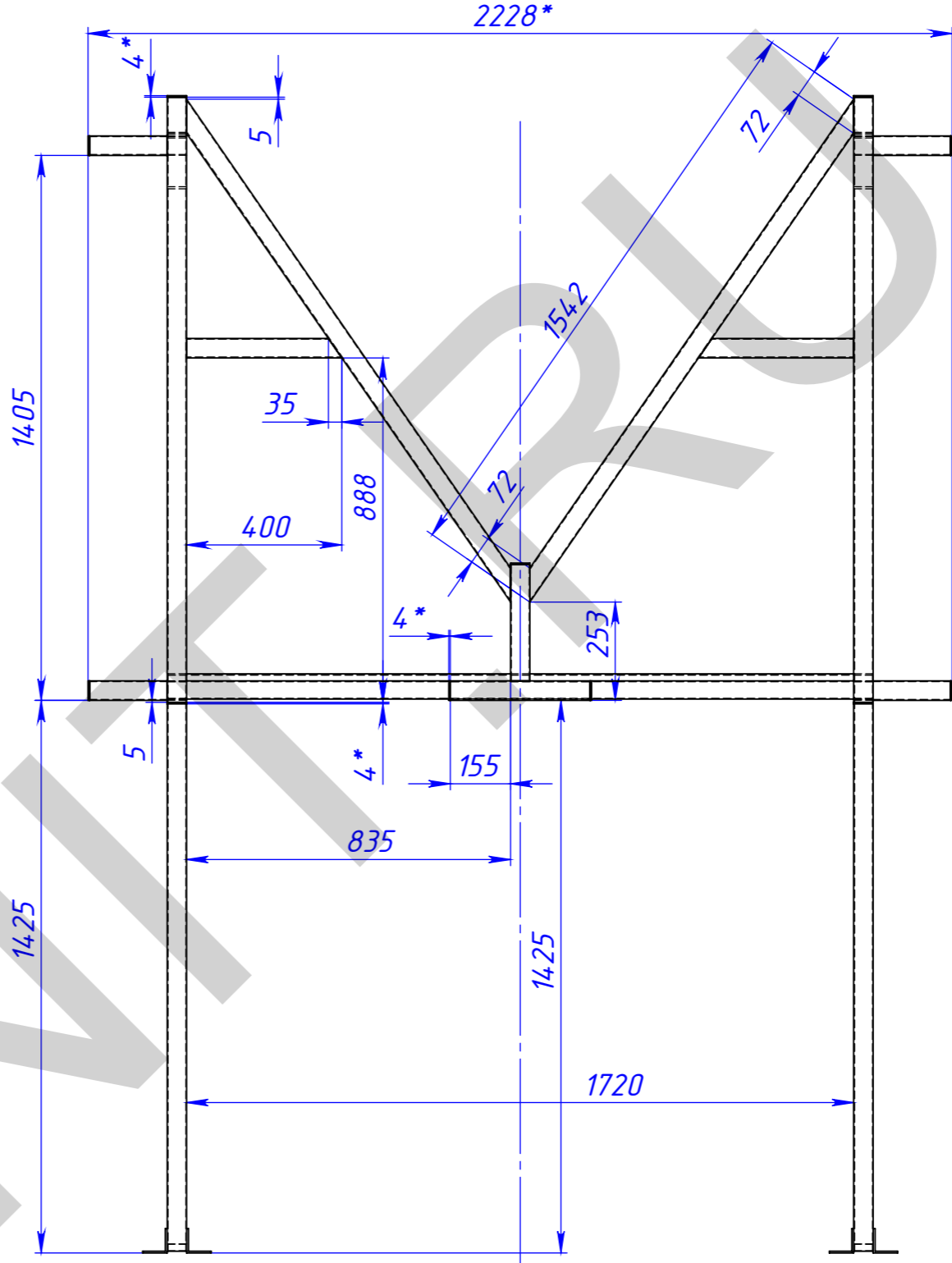
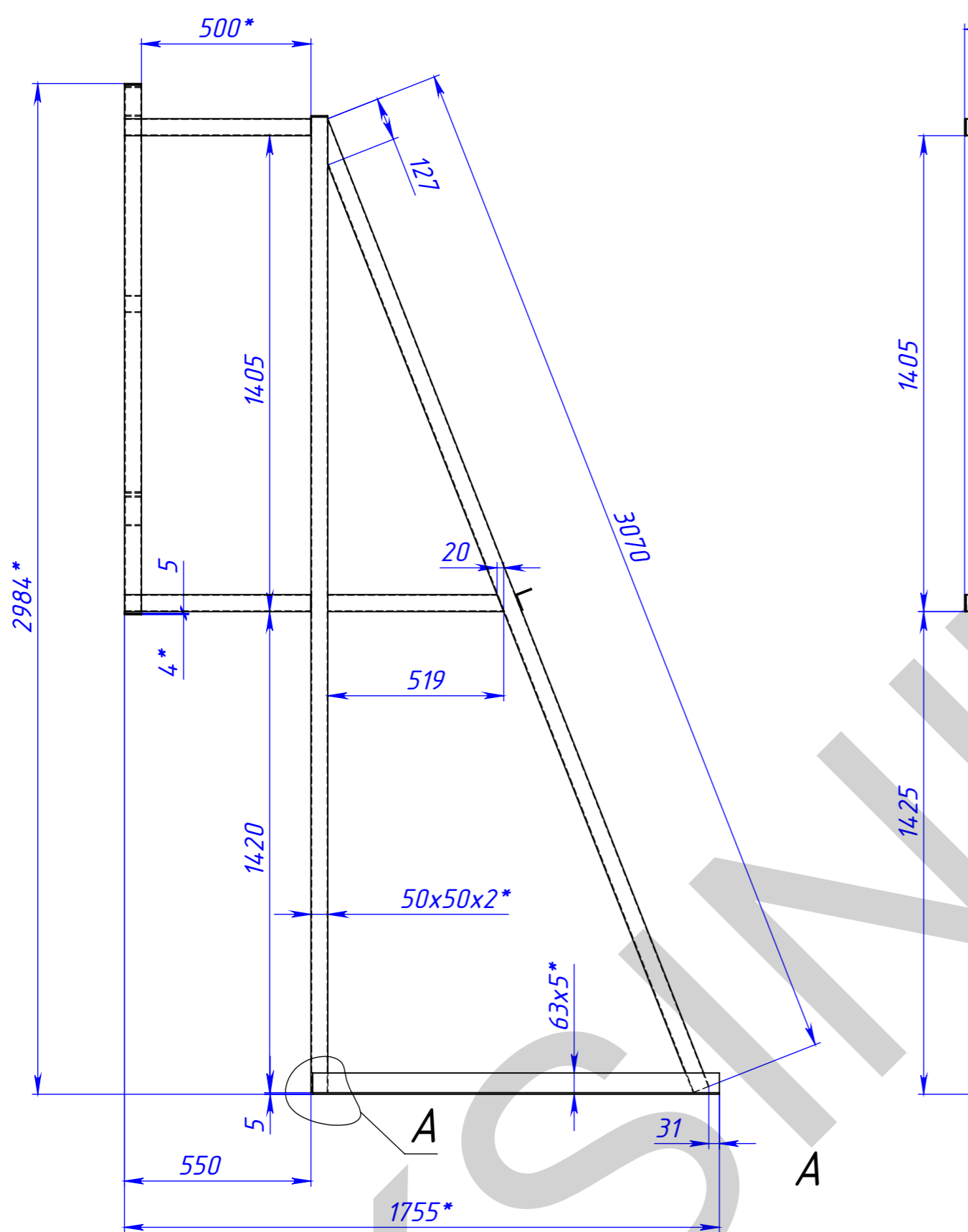
Светодиодные панели за светки условно не показаны



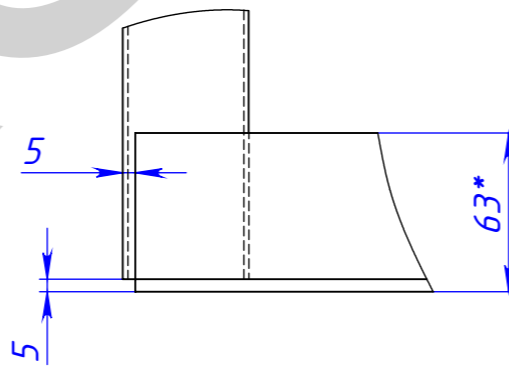
1. *Размеры для справок.
2. Крепление буквы к опоре см. лист 1.

Поз.	Обозначение	Наименование	Описание	К-во
1	МСК.08.14-054/02.10.10	опора буквы М		1
2	МСК.08.14-054/01.10.00	буква М		1
МСК.08.14-054/02.10.00				
			Буква М на опоре	Лит. Масса Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	Разраб.	Тришин		13.08.2014
	Пров.			
	Т.контр.			
	Нач. КБ			
	Н.контр.			
	Утв.			
			Лист 4	Листов 15
ООО "ПФ "АДМ"				

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Справ. №	Перв. примен.



- *Размеры для справок.
- Сварные швы по ГОСТ5264-80 по контуру прилегания деталей.
- Катет шва назначать по наименьшей толщине детали.
- Заготовку см. на листе 6.



				МСК.08.14-054/02.10.10				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	опора буквы М	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Тришин			13.08.2014				
Пров.								
Т.контр.								
Нач. КБ								
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Лист 5		Листов 15	
					ООО "ПФ "АДМ"			

Перв. примен.

Справ. №

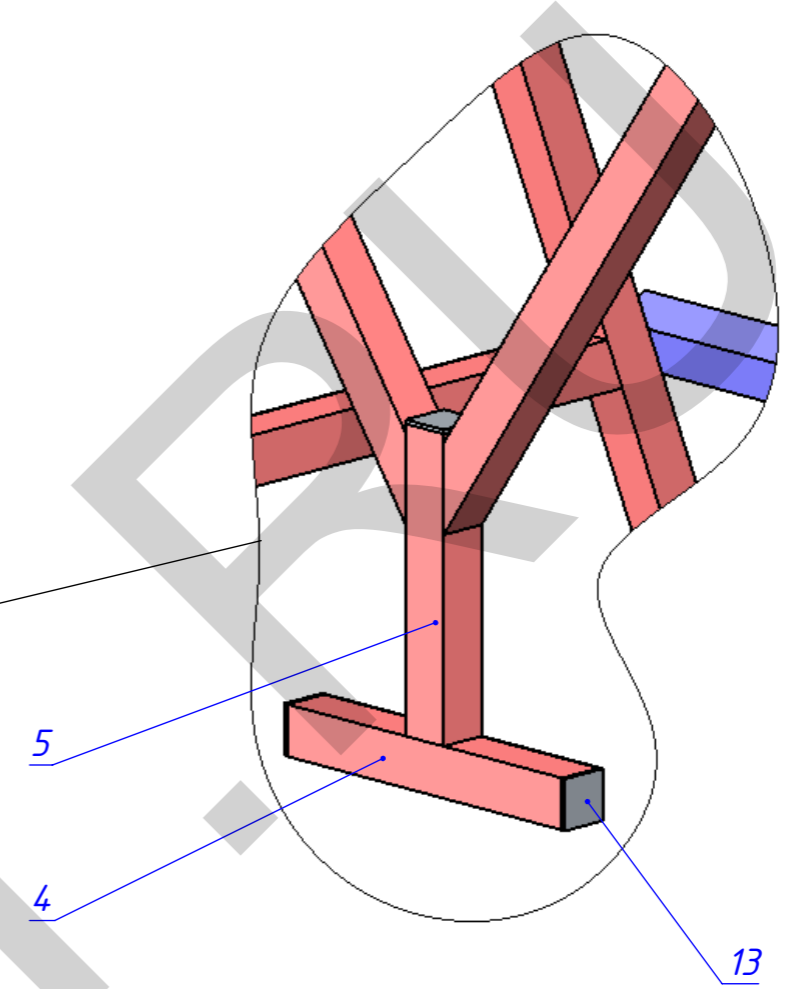
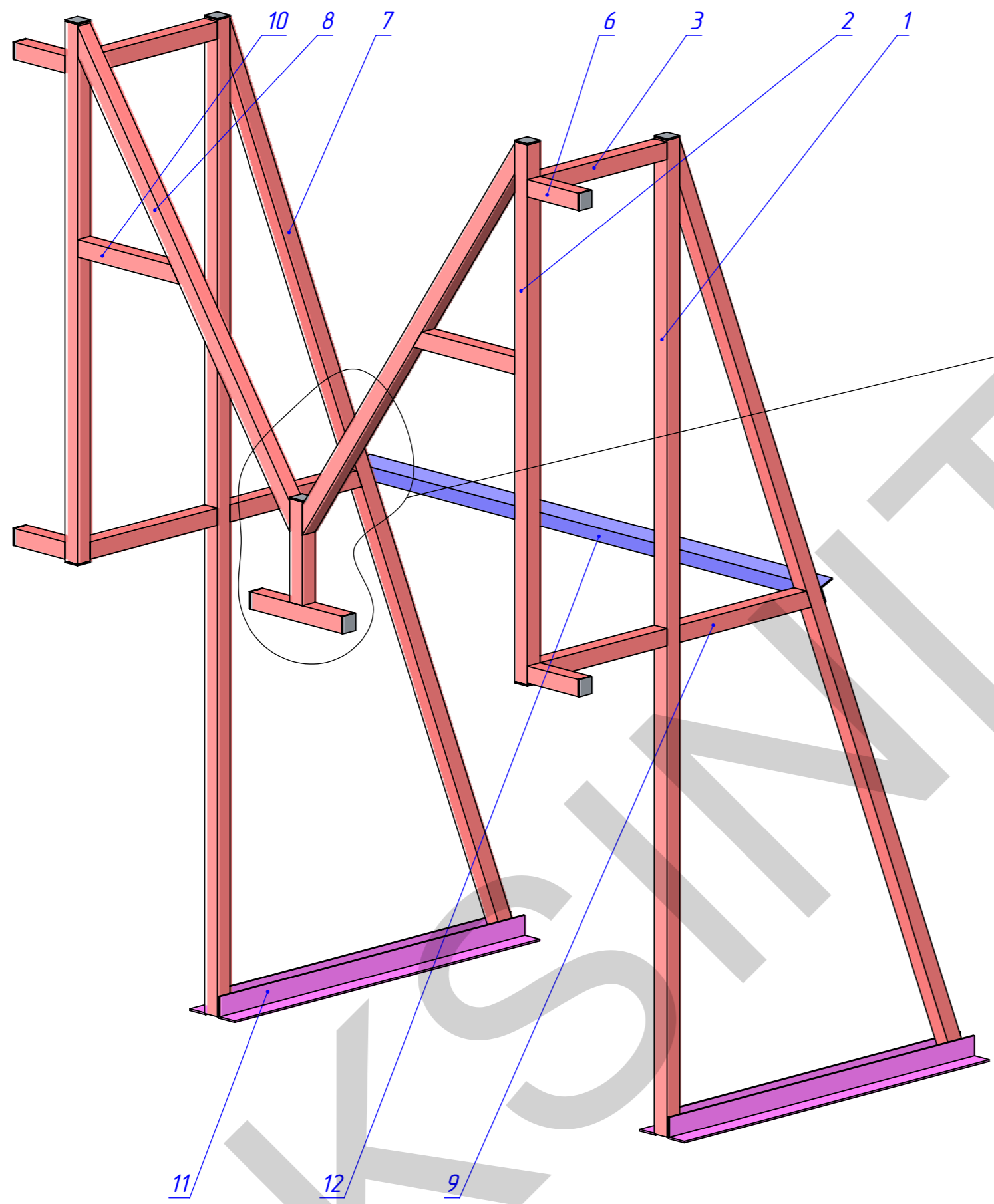
Подпись и дата

Инд. № дудл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инд. № подл.



Поз.	Обозначение	Наименование	Описание	К-во
1		Труба 50x50x2 ГОСТ8639-82 Сталь 235	L=2880	2
2		-----	L=1560	2
3		-----	L=500	4
4		-----	L=360	1
5		-----	L=300	1
6		-----	L=200	4
7		-----	L=3070*	2
8		-----	L=1541*	2
9		-----	L=518*	2
10		-----	L=400*	2
11		Уголок з-к 63x5 ГОСТ8509-86 Сталь 235	L=1200	4
12		Уголок з-к 50x4 ГОСТ8509-86 Сталь 235	L=1820	1
13		Полоса з-к 50x4 ГОСТ 103-76 Сталь 235	L=50	13

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МСК.08.14-054/02.10.10	Лист
						6

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

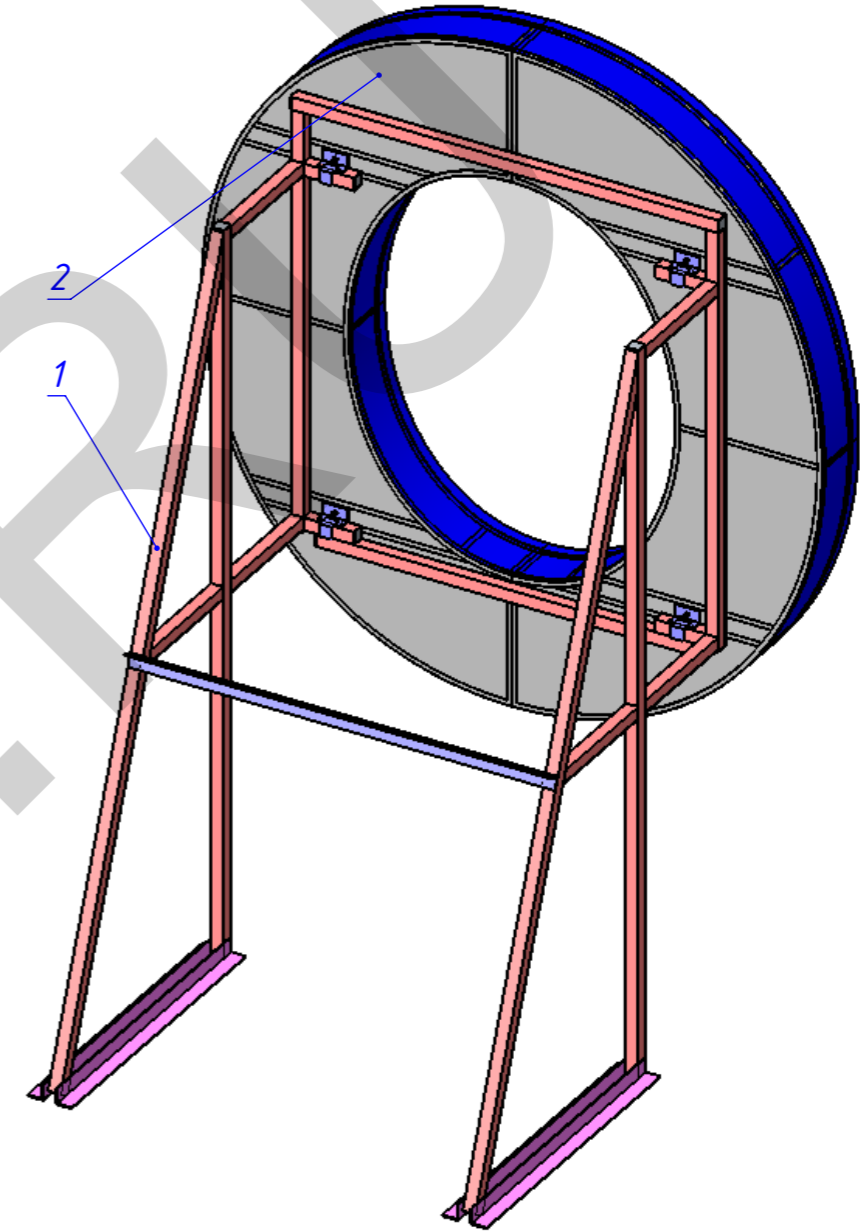
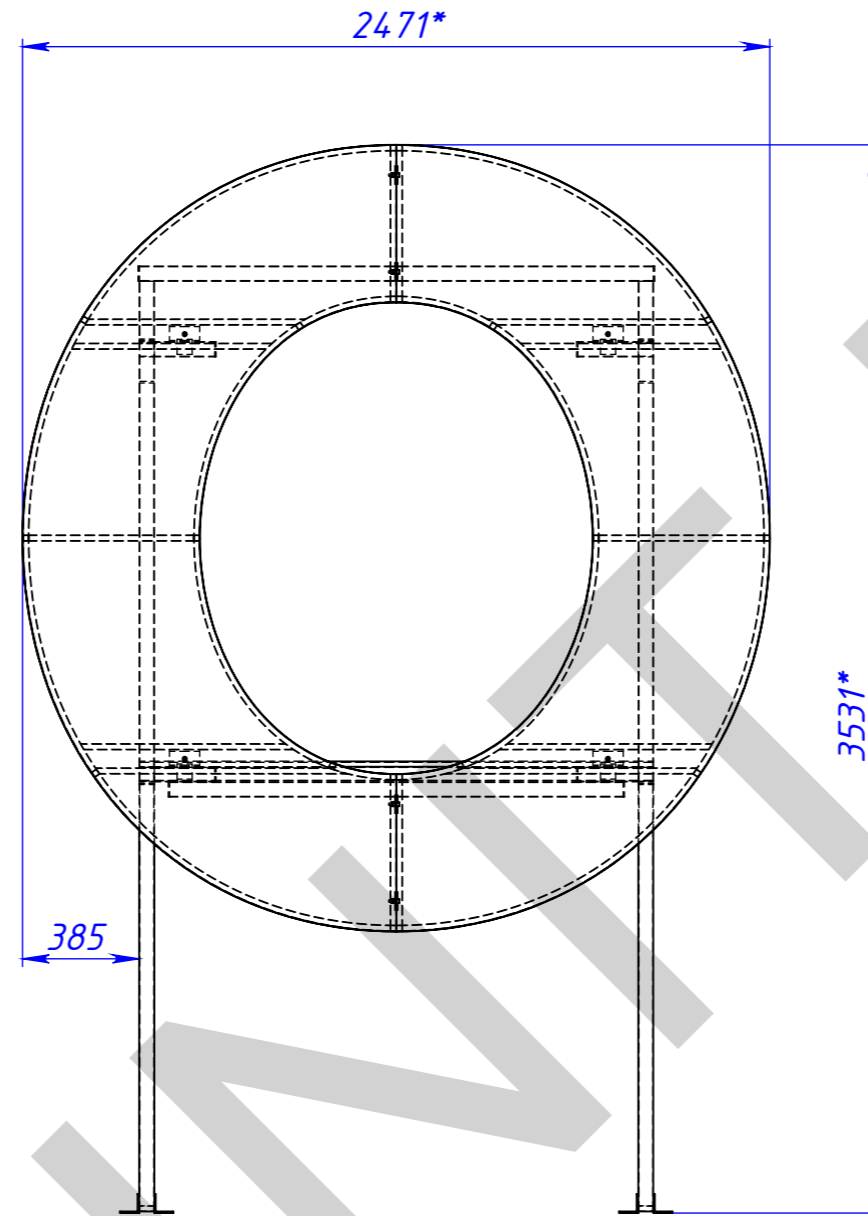
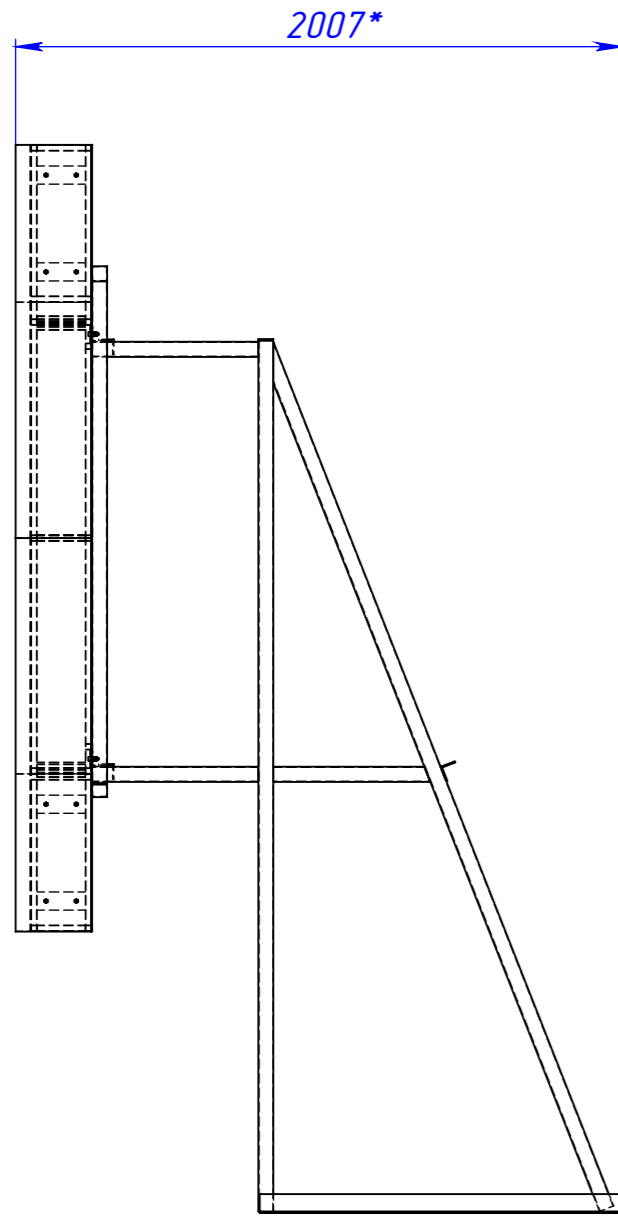
Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

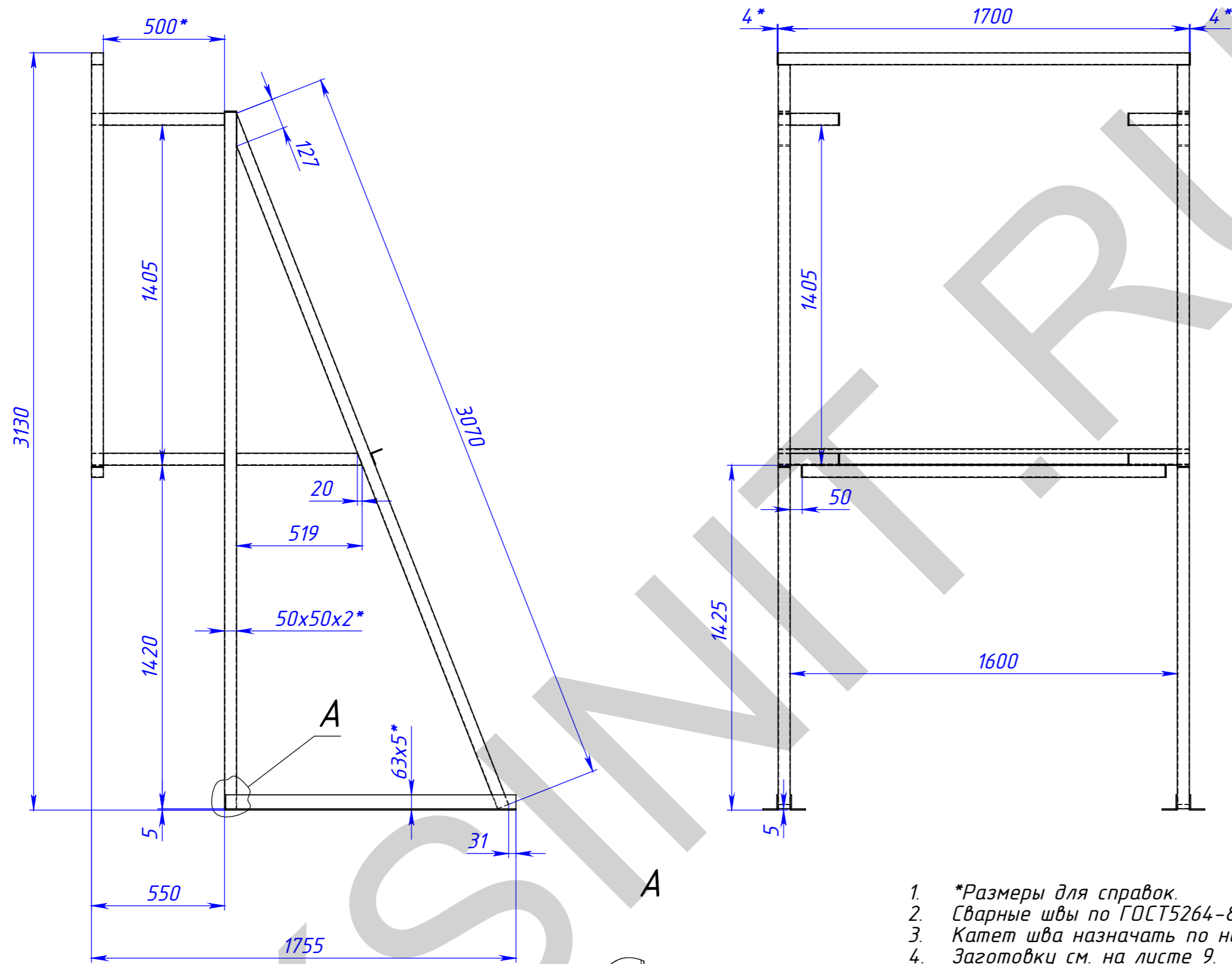
Светодиодные панели засветки условно не показаны



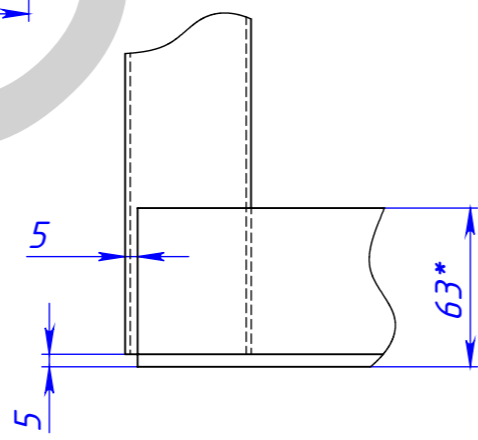
1. *Размеры для справок.
2. Крепление буквы к опоре см. лист 1.

Поз.	Обозначение	Наименование	Описание	К-во
1	МСК.08.14.-054/02.20.10	опора буквы O		1
2	МСК.08.14.-054/01.20.00	буква O		1
МСК.08.14-054/02.20.00				
			Буква O на опоре	Лит. Масса Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		Тришин		13.08.2014
Пров.				
Т.контр.				
Нач. КБ				
Н.контр.				
Утв.				
			Лист 7	Листов 15
ООО "ПФ "АДМ"				

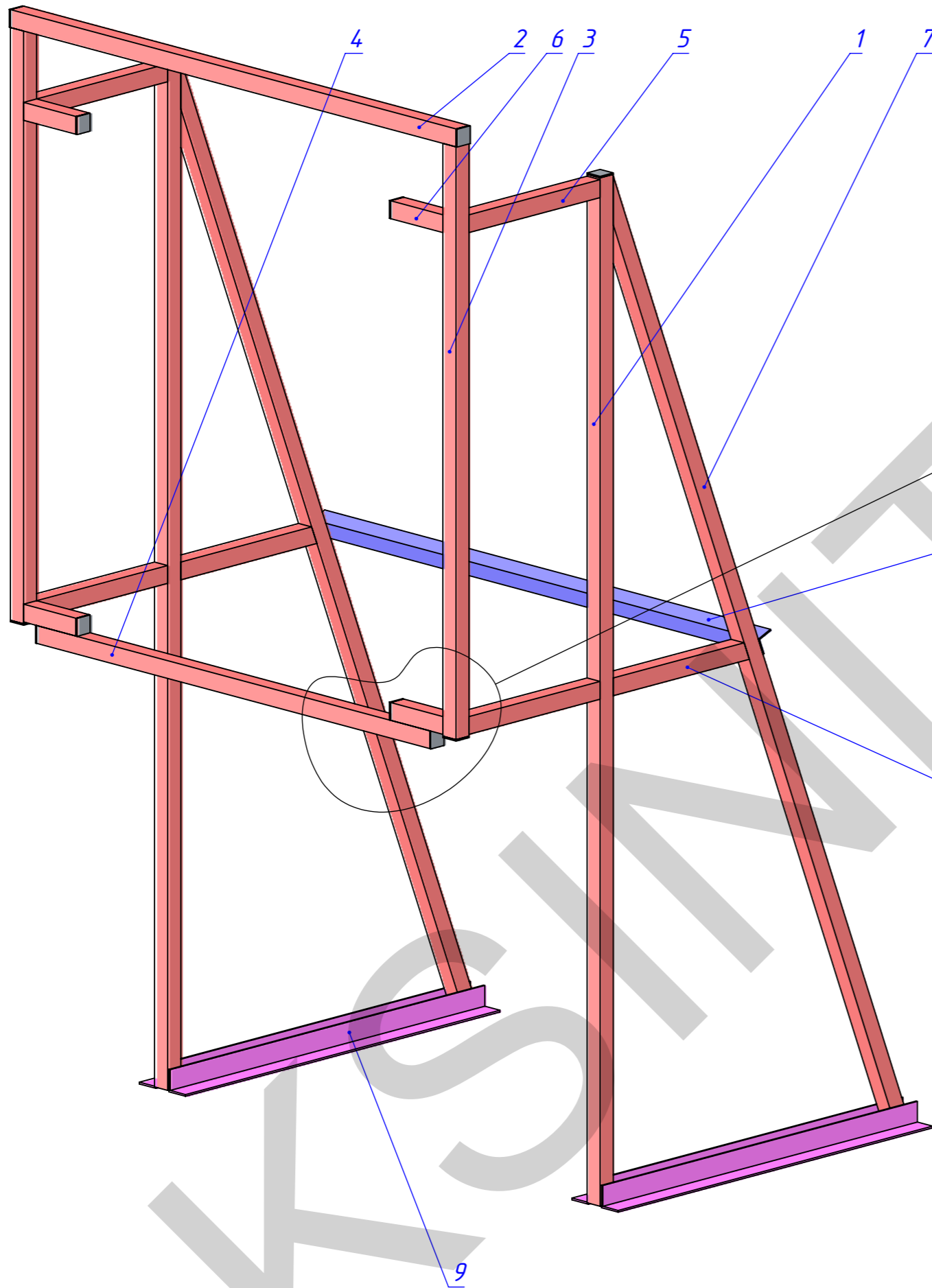
Перв. примен.	Справ. №	Подпись и дата	Изм. № дубл.	Инд. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инд. № подл.



1. *Размеры для справок.
2. Сварные швы по ГОСТ5264-80 по контуру прилегания деталей.
3. Катет шва назначать по наименьшей толщине детали.
4. Заготовку см. на листе 9.



					МСК.08.14-054/02.20.10			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	опора буквы О	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Тришин		13.08.2014				
Пров.								
Т.контр.								
Нач. КБ								
Н.контр.								
Утв.								
						Лист 8		Листов 15
						ООО "ПФ "АДМ"		



Поз	Обозначение	Наименование	Описание	К-во
1		Труба 50x50x2 ГОСТ8639-82 Сталь 235	L=2880	2
2		-----	L=1700	1
3		-----	L=1660	2
4		-----	L=1500	1
5		-----	L=500	4
6		-----	L=200	4
7		-----	L=3070*	2
8		-----	L=518*	2
9		Уголок з-к 63x5 ГОСТ8509-86 Сталь 235	L=1200	4
10		Уголок з-к 50x4 ГОСТ8509-86 Сталь 235	L=1700	1
11		Полоса з-к 50x4 ГОСТ 103-76 Сталь 235	L=50	12

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МСК.08.14-054/02.20.10	Лист
						9

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инд. № дудл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инд. № подл.

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

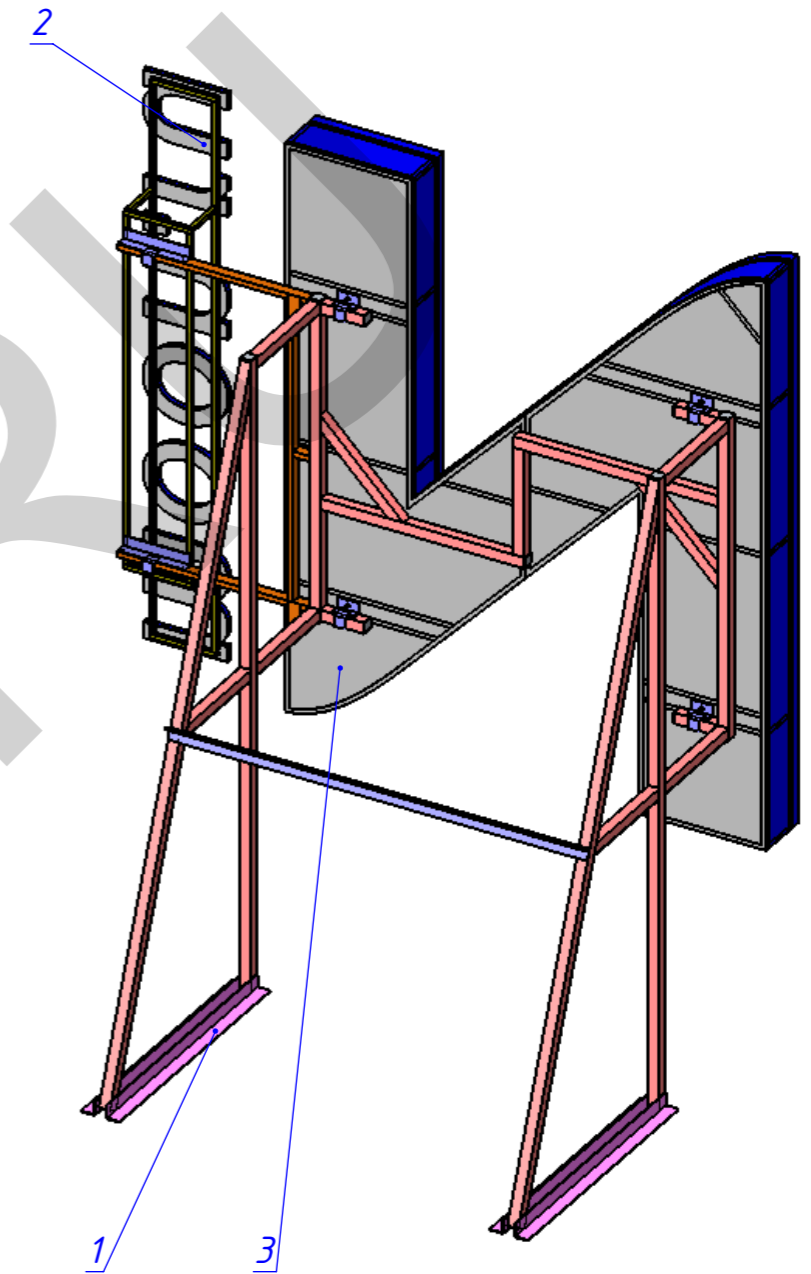
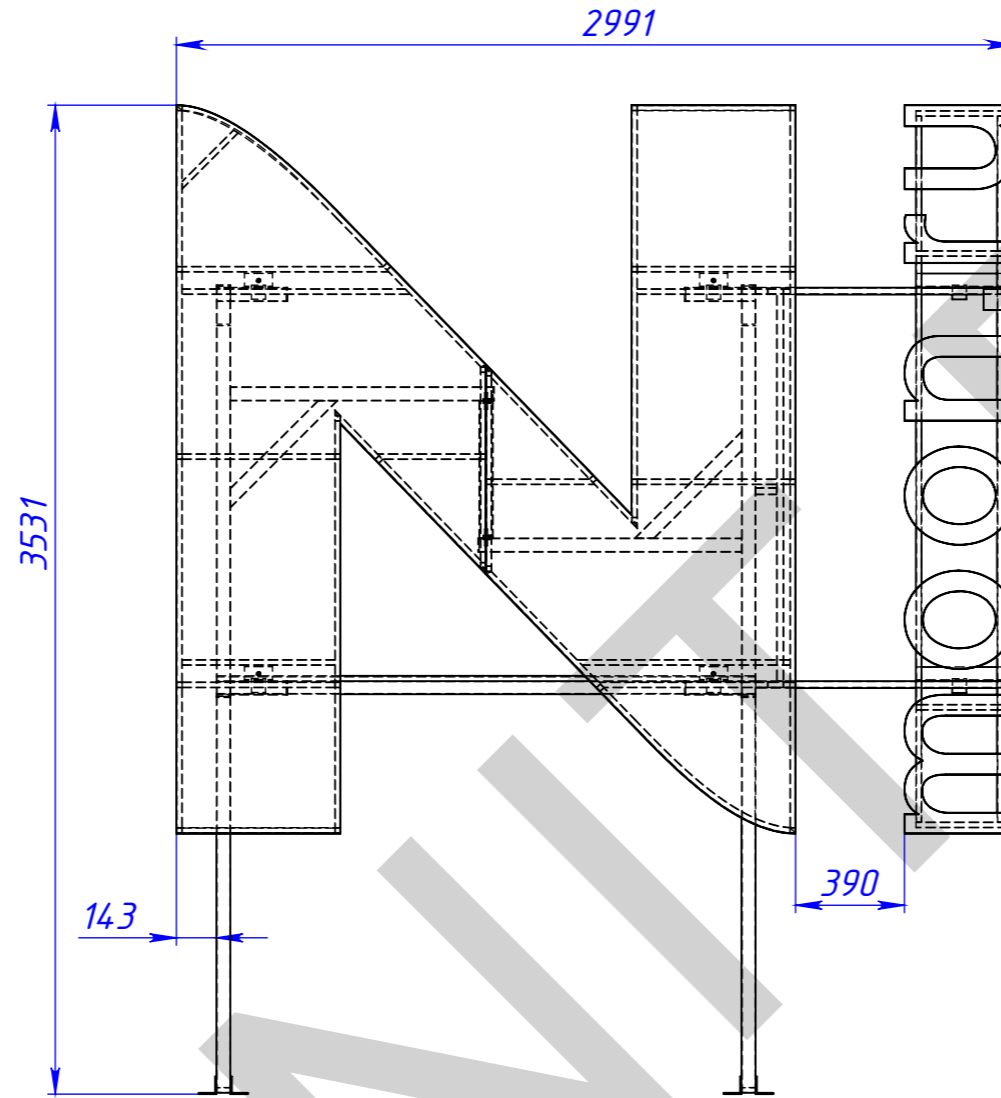
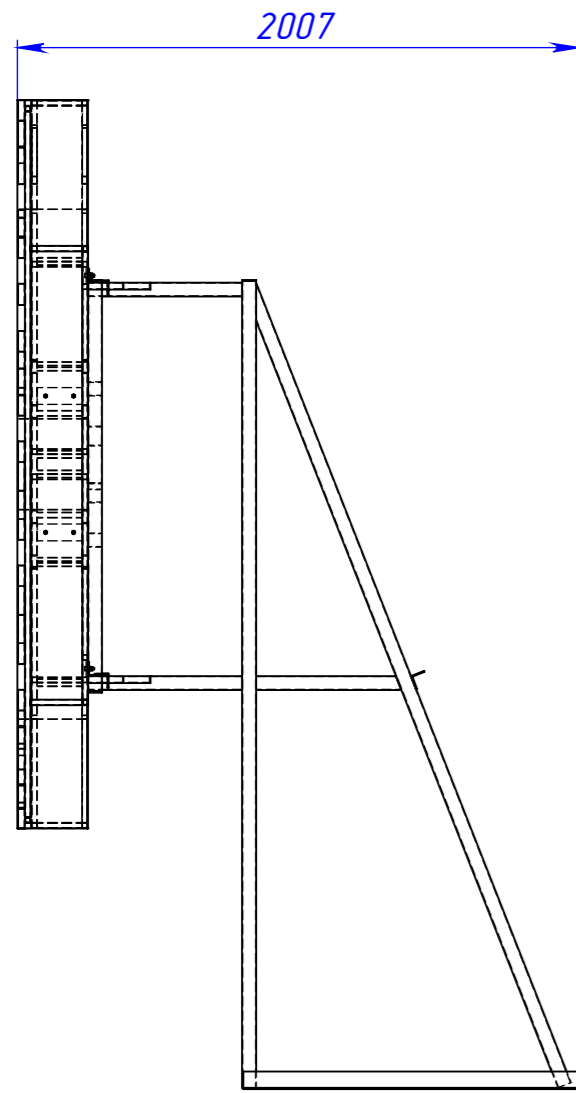
Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

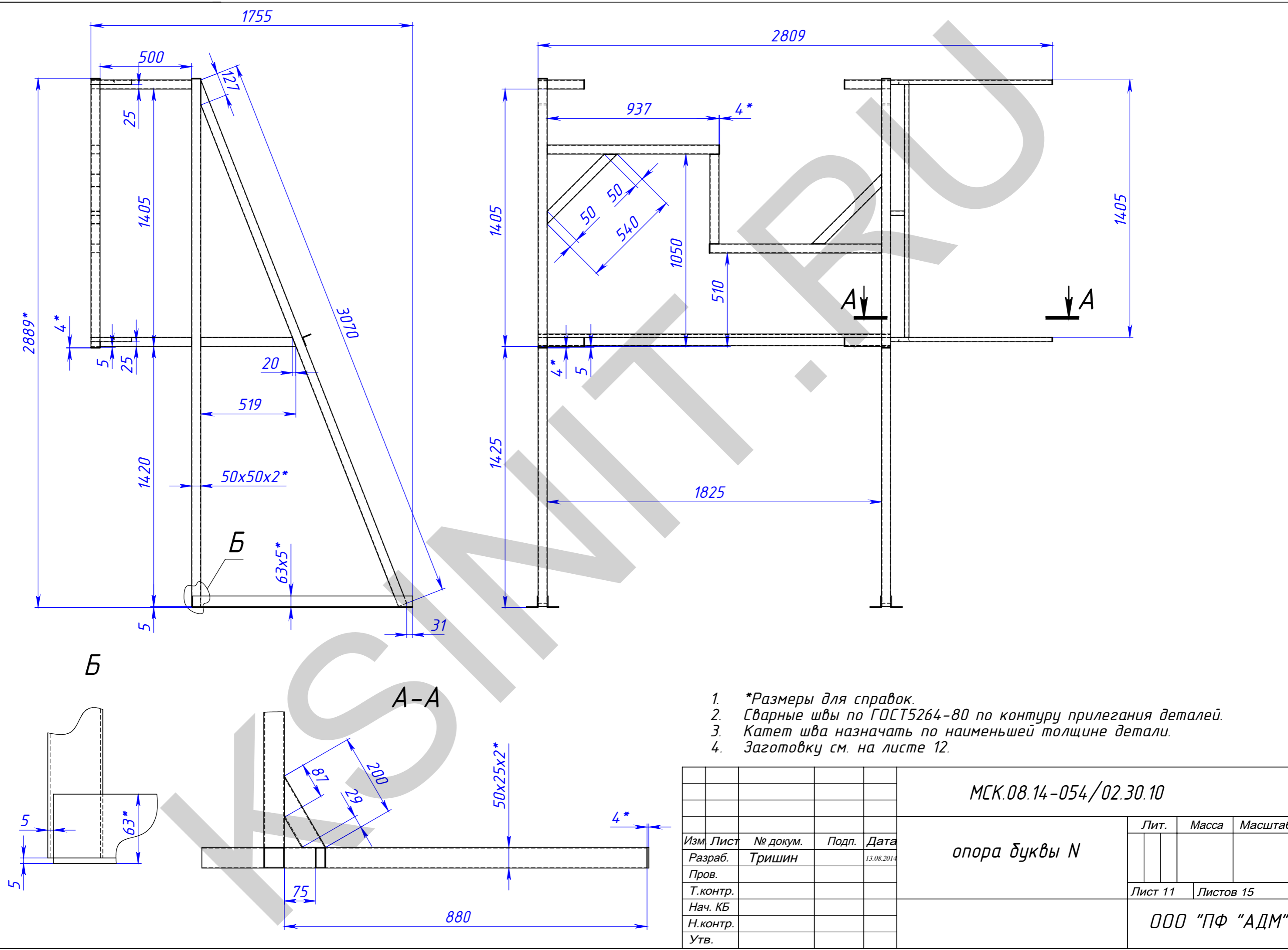
Светодиодные панели засветки условно не показаны



- 1. *Размеры для справок.
- 2. Крепление буквы к опоре см. лист 1.

Поз.	Обозначение	Наименование	Описание	К-во
1	МСК.08.14-054/02.30.10	опора буквы N		1
2	МСК.08.14-054/02.30.20	буквы moop.ru на раме		1
3	МСК.08.14-054/01.30.00	буква N		1
МСК.08.14-054/02.30.00				
			Буква N на опоре	Лит. Масса Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	Разраб.	Тришин		13.08.2014
	Пров.			
	Т.контр.			
	Нач. КБ			
	Н.контр.			
	Утв.			
			Лист 10	Листов 15
			ООО "ПФ "АДМ"	

Перв. примен.
Справ. №
Подпись и дата
Изм. № дубл.
Инд. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инд. № подл.



- *Размеры для справок.
- Сварные швы по ГОСТ5264-80 по контуру прилегания деталей.
- Катет шва назначать по наименьшей толщине детали.
- Заготовку см. на листе 12.

				МСК.08.14-054/02.30.10		
				опора буквы N		
				Лит.	Масса	Масштаб
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разраб.	Тришин			13.08.2014		
Пров.						
Т.контр.						
Нач. КБ						
Н.контр.						
Утв.						
				Лист 11	Листов 15	
				ООО "ПФ "АДМ"		

Перв. примен.

Спроб. №

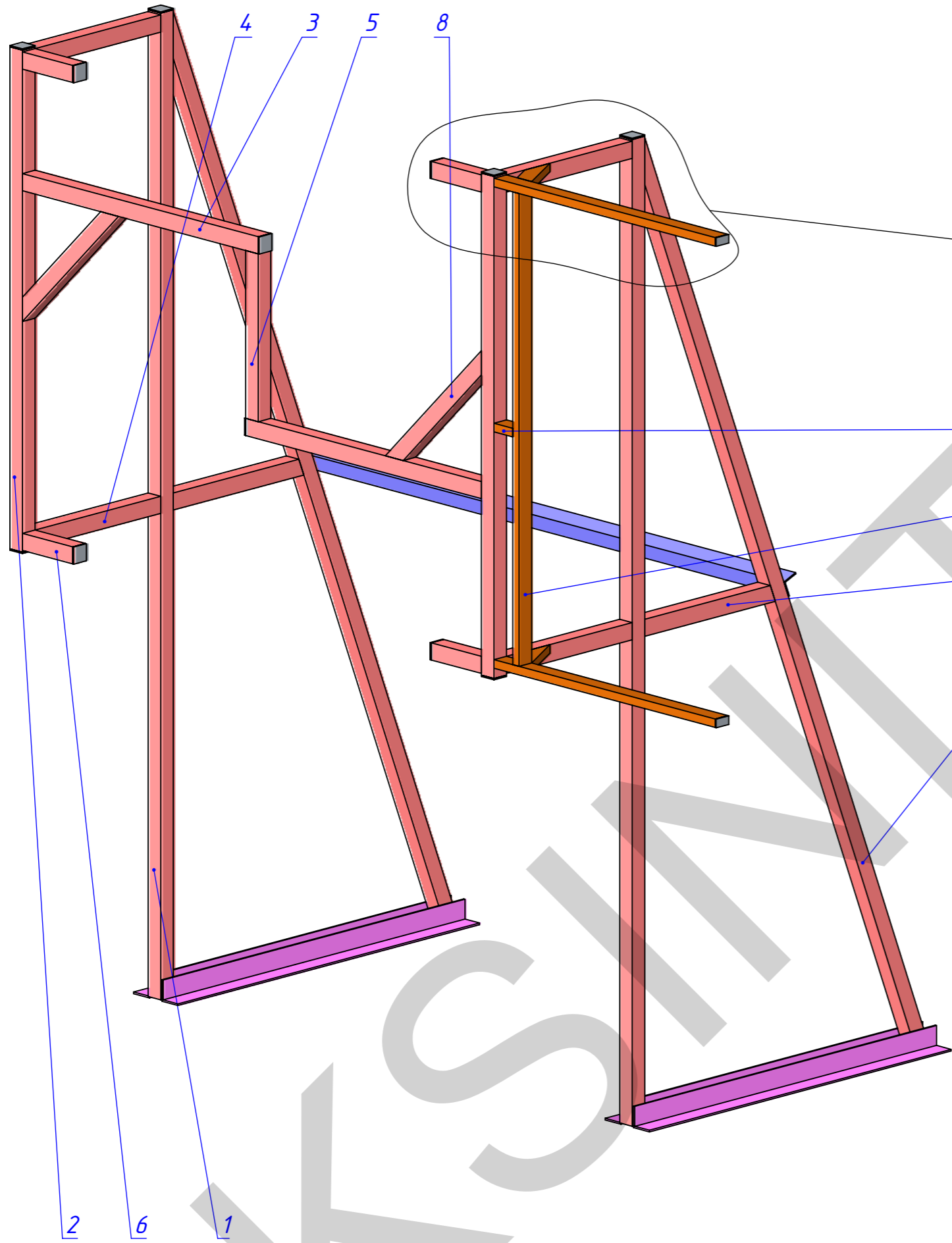
Подпись и дата

Изм. № дудл.

Взам. изм. №

Подпись и дата

Изм. № подл.



Поз.	Обозначение	Наименование	Описание	К-во
1		Труба 50x50x2 ГОСТ8639-82 Сталь 235	L=2880	2
2		-----	L=1465	2
3		-----	L=937	2
4		-----	L=500	4
5		-----	L=490	1
6		-----	L=200	4
7		-----	L=3070*	2
8		-----	L=540*	2
9		-----	L=518*	2
10		Труба 50x25x2 ГОСТ8645-68 Сталь 235	L=1380	1
11		-----	L=880	2
12		-----	L=75	1
13		-----	L=200*	2
14		Уголок з-к 63x5 ГОСТ8509-86 Сталь 235	L=1200	4
15		Уголок з-к 50x4 ГОСТ8509-86 Сталь 235	L=1925	1
16		Полоса з-к 50x4 ГОСТ 103-76 Сталь 235	L=50	12
17		-----	L=25	2

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

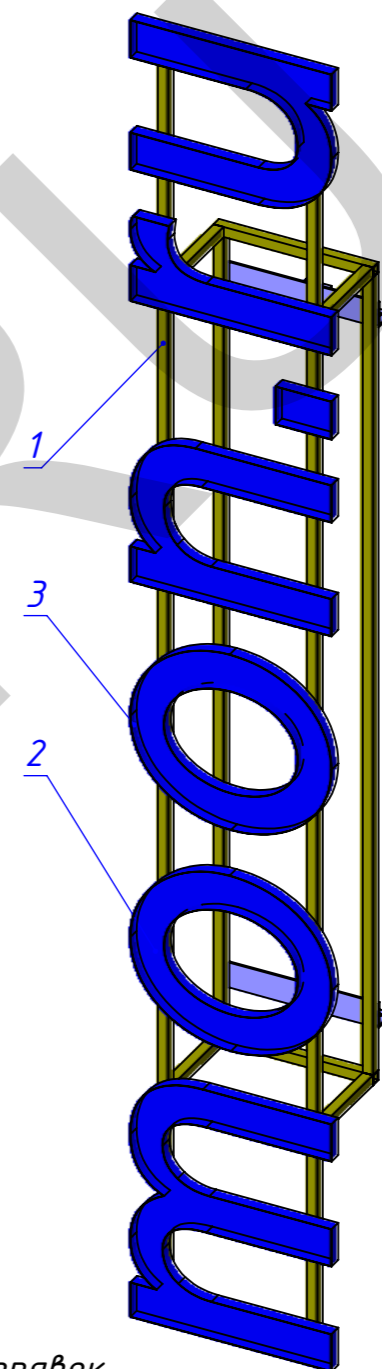
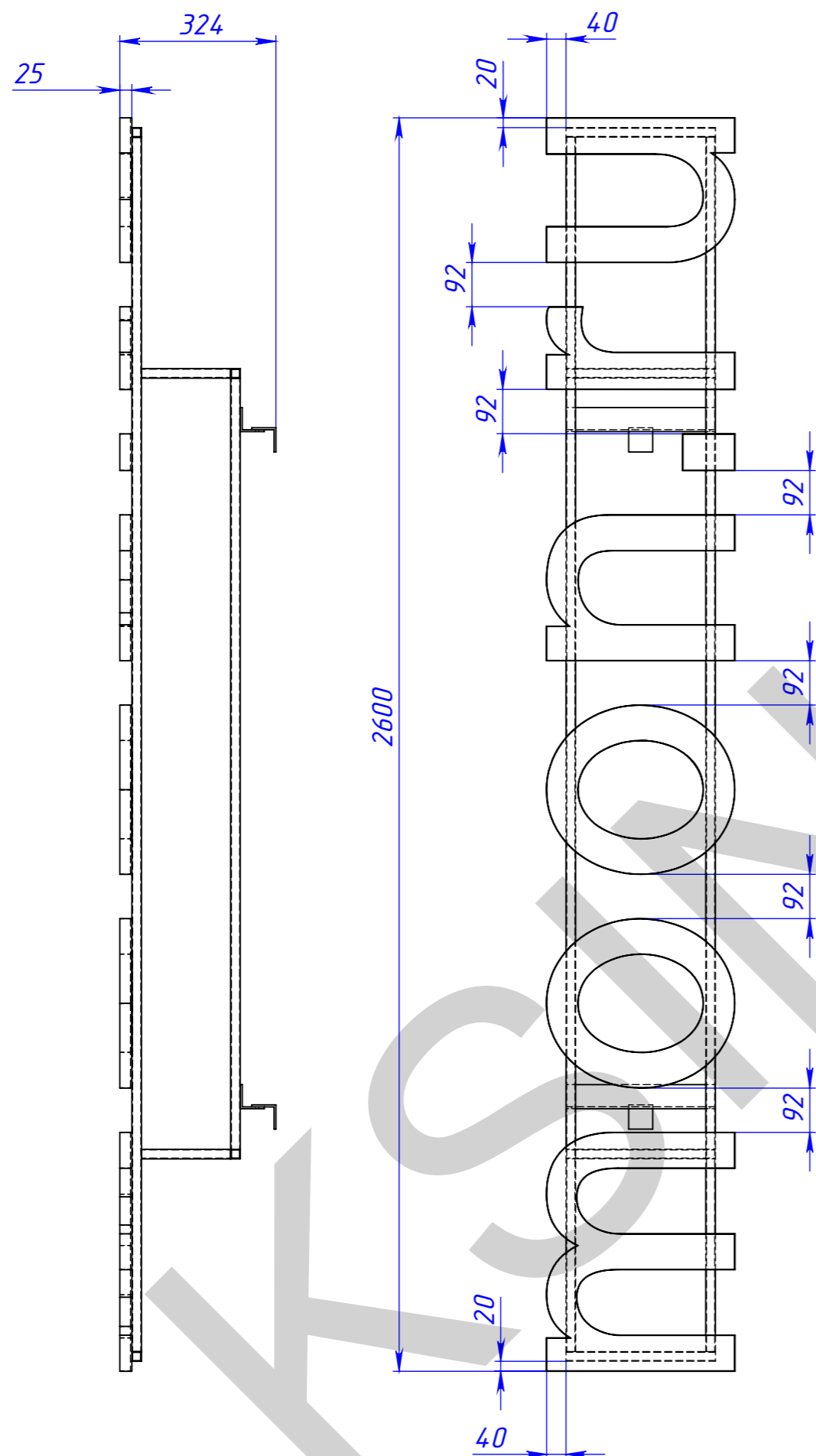
МСК.08.14-054/02.30.10

Лист

12

Формат А3

Светодиодные панели засветки условно не показаны



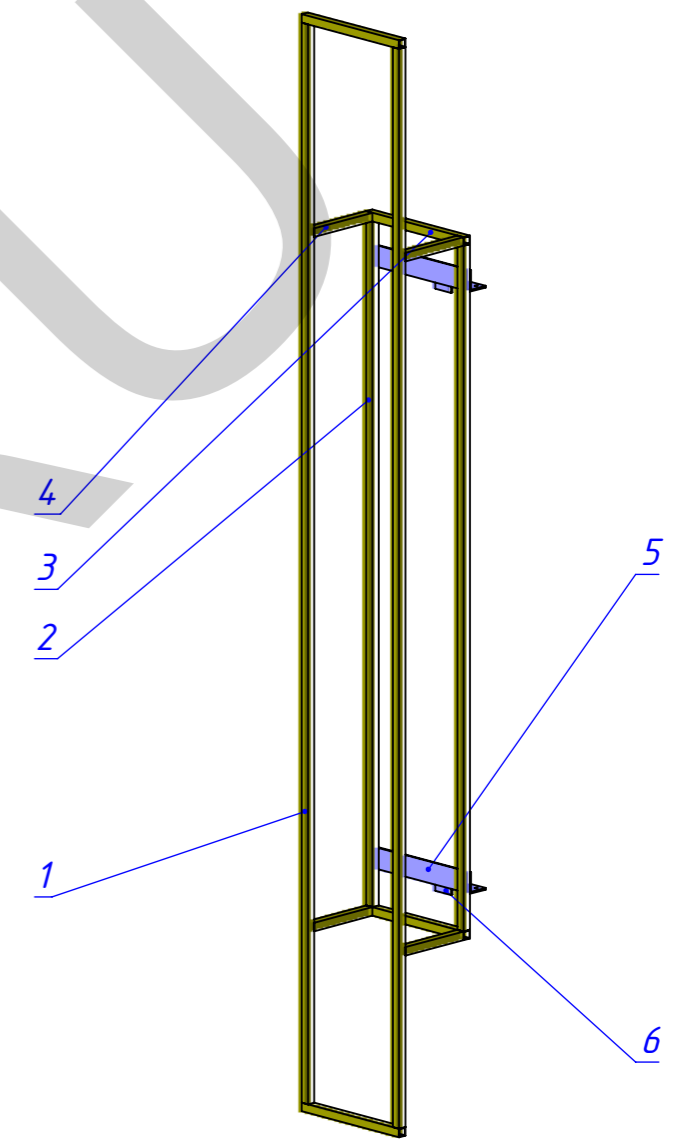
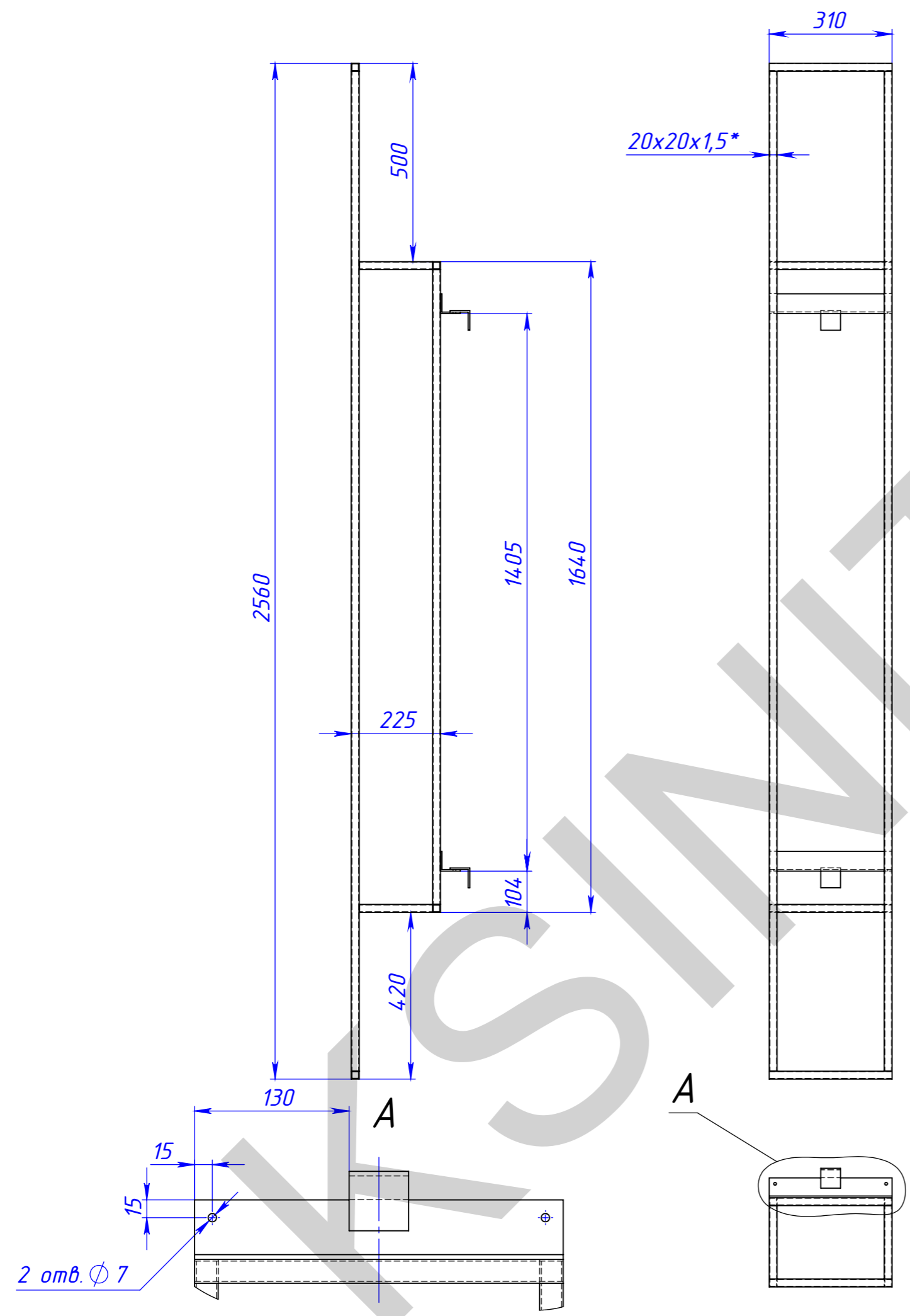
1. *Размеры для справок.

Поз.	Обозначение	Наименование	Описание	К-во
1	МСК.08.14-054/02.30.21	рама букв moon.ru		1
2		MOON-2600-композит	по файлу резки	1
3		MOON-2600-лист оцинкованный боковой	moon.ru	1

МСК.08.14-054/02.30.20				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		Тришин		13.08.2014
Разраб.				
Пров.				
Т.контр.				
Нач. КБ				
Н.контр.				
Утв.				

буквы moon.ru на раме		
Лит.	Масса	Масштаб
Лист 13		Листов 15
ООО "ПФ "АДМ"		

Перв. примен.
Справ. №
Подпись и дата
Инд. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инд. № подл.

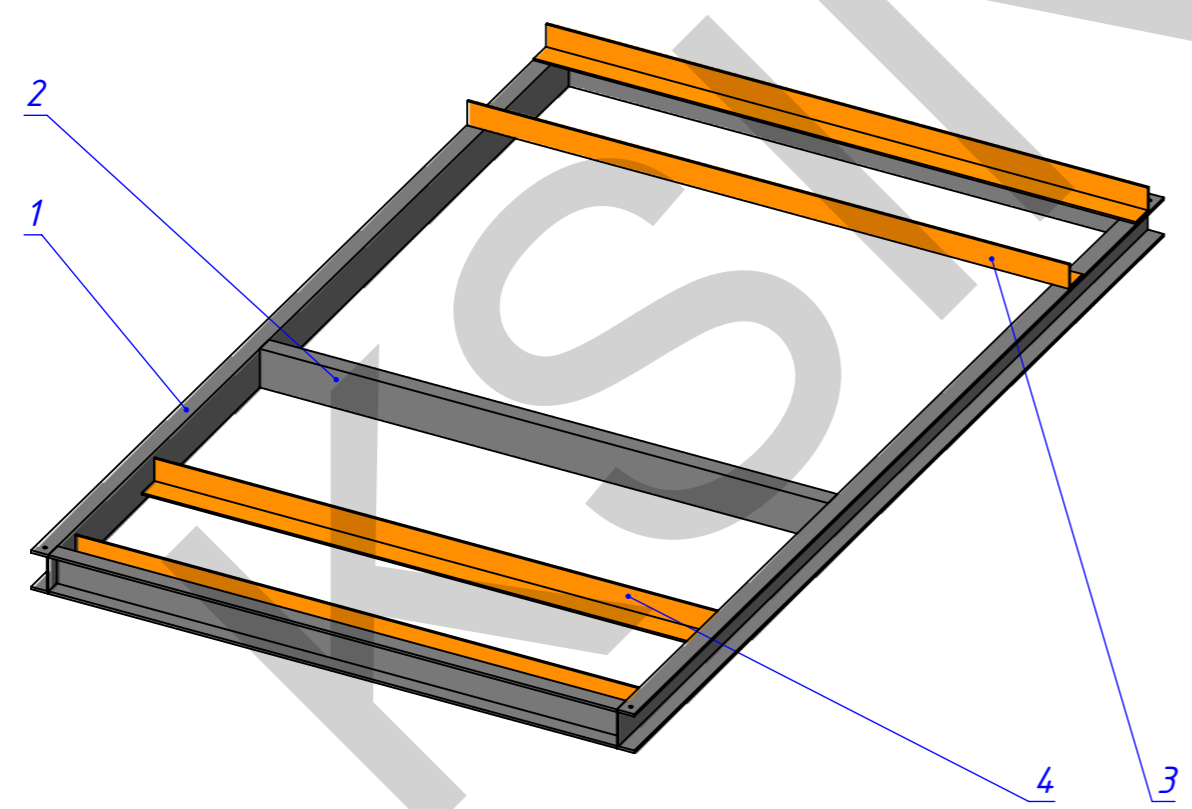
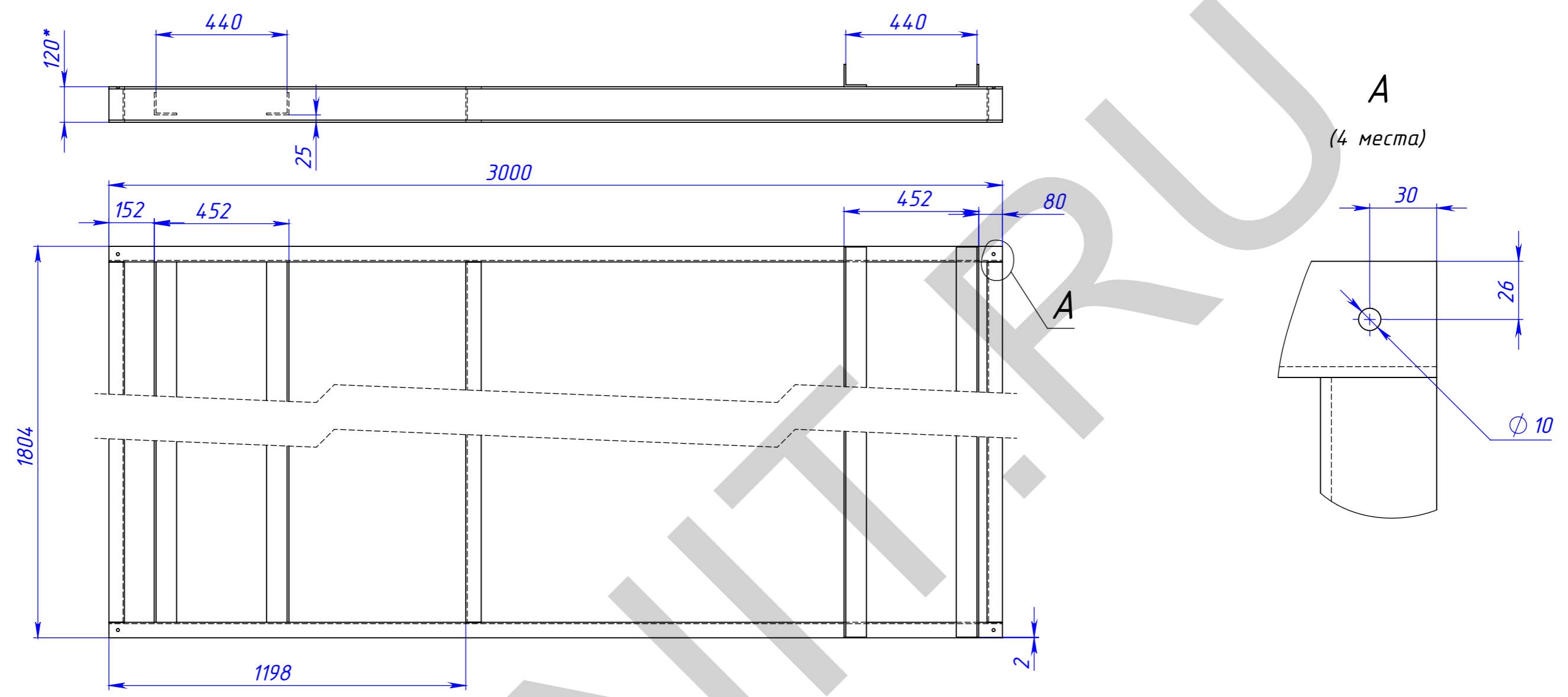


- *Размеры для справок.
- Сварные швы по ГОСТ5264-80 по контуру прилегания деталей.
- Катет шва назначать по наименьшей толщине детали.

Поз.	Обозначение	Наименование	Описание	К-во
1		Труба 20x20x15 ГОСТ8639-82 Сталь 235	L=2520	2
2		-----	L=1600	2
3		-----	L=310	4
4		-----	L=185	4
5		Уголок з-к 50x4 ГОСТ8509-86 Сталь 235	L=310	2
6		-----	L=50	2

				МСК.08.14-054/02.30.21				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	рама букв тооп.ги	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Тришин			13.08.2014				
Пров.								
Т.контр.								
Н.контр.								
Утв.								
						Лист 14	Листов 15	
						ООО "ПФ "АДМ"		

Перв. примен.
Справ. №
Подпись и дата
Инд. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инд. № подл.



- *Размеры для справок.
- Сварные швы по ГОСТ5264-80 по контуру прилегания деталей.
- Катет шва назначать по наименьшей толщине детали.

Поз.	Обозначение	Наименование	Описание	К-во
1		Швеллер №12П ГОСТ8240-97 Сталь 235	L=3000	2
2		Швеллер №12П ГОСТ8240-97 Сталь 235	L=1700	3
3		Уголок з-к 75x6 ГОСТ8509-86 Сталь 235	L=1800	2
4		Уголок з-к 75x6 ГОСТ8509-86 Сталь 235	L=1696	2

МСК.08.14-054/02.40.00				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		Тришин		13.08.2014
Разраб.				
Пров.				
Т.контр.				
Нач. КБ				
Н.контр.				
Утв.				

секция основания		
Лит.	Масса	Масштаб
Лист 15	Листов 15	
ООО "ПФ "АДМ"		

ООО "ПФ "АДМ"

Проект световой крышной
информационной конструкции
MOON
(расчётная записка)

Шифр: МСК.08.14-054/02.РР

Адрес:

Разработал _____ Тришин Ю. В.

ГИП _____ Морозихин Р. В.

Москва, 2014 г

Содержание.

<i>1. Общие данные.....</i>	<i>3</i>
<i>2. Исходные данные.....</i>	<i>4</i>
<i>3. Расчёт ветровой нагрузки.....</i>	<i>5</i>
<i>4. Результаты прочностного расчёта.....</i>	<i>6</i>
<i>5. Расчёт на устойчивость от опрокидывания.....</i>	<i>7</i>
<i>6. Выводы.....</i>	<i>9</i>
<i>7. Список литературы.....</i>	<i>9</i>
<i>8. Графические приложения.....</i>	<i>10</i>

1. Общие данные

Настоящей документацией выполнен прочностной расчёт опор крышной информационной конструкции MOON с размещением её в г. Ногинске. Проект выполнен в соответствии с требованиями СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия» и СНиП II-23-81 «Нормы проектирования. Стальные конструкции».

Конструкция представляет объёмные буквы с лицевыми световыми панелями, размещённые на несущих опорах, выполненных из стальной профильной трубы квадратного сечения. Опоры размещены на кровле здания на монтажном столе с пригрузами.

Материалы несущих конструкций: сталь С235 ГОСТ 27772-88.

Сортамент несущих конструкций: трубы стальные профильные квадратного сечения по ГОСТ 8639-82, сталь угловая равнополочная по ГОСТ 8510-93, лист стальной по ГОСТ 19903-74.

Прочностной расчёт выполнен автоматизированными конечно-элементными методами на базе системы инженерного моделирования и анализа SolidWorks/COSMOSWorks.

2. Исходные данные.

В расчете использованы следующие исходные данные:

- 1) высота расположения центра ветрового давления, м..... 15;
- 2) полная приведенная ветровая нагрузка W_u , кг/м² (см. п. 3)..... 130;
- 3) аэродинамическая площадь буквы "М", м²..... 4,2;
- 4) аэродинамическая площадь буквы "О", м²..... 3,5;
- 5) аэродинамическая площадь буквы "N", м²..... 3,65;
- 6) аэродинамическая площадь букв "тооп.ги", м²..... 0,4;
- 7) ветровая нагрузка на букву "М", кгс..... 546;
- 8) ветровая нагрузка на букву "О", кгс..... 455;
- 9) ветровая нагрузка на букву "N", кгс..... 475;
- 10) ветровая нагрузка на буквы "тооп.ги", кгс..... 52;
- 11) вес буквы "М", кг..... 92;
- 12) вес буквы "О", кг..... 84;
- 13) вес буквы "N", кг..... 86;
- 14) вес букв "тооп.ги", кг..... 12;
- 15) расчетные сопротивления стали, кгс/см²
..... $R_y=2350, R_s=1350, R_u=3600, R_{bp}=4350$;
- 16) расчетные сопротивления металла сварных швов, кгс/см²
..... $R_{wf}=1850, R_{wun}=4200$.

3. Расчёт ветровой нагрузки.

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки

$$W_m := W_0 \cdot k \cdot C_x \quad , \text{ где}$$

W_0 - Нормативное значение ветрового давления (г. Ногинск)

$$W_0 := 23 \quad \frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$$

Габаритные размеры рекламной установки:

$$L_n := 11.7 \quad \text{м}$$

$$H_n := 2.6 \quad \text{м}$$

Аэродинамическая площадь:

$$S_b := 15.21 \quad \text{м}^2$$

Коэффициент проницаемости:

$$\phi := \frac{S_b}{L_n \cdot H_n}$$

$$\phi = 0.5$$

$$\lambda := \frac{L_n}{H_n}$$

$$\lambda = 4.50$$

Относительное удлинение:

$$\lambda_e := \frac{\lambda}{2}$$

$$\lambda_e = 2.25$$

$$K_\lambda := 0.84$$

C_x - аэродинамический коэффициент

$$C_x := 2.5 \cdot K_\lambda \quad C_x = 2.10$$

k - коэффициент, учитывающий изменение давления ветра по высоте (тип местности А, высота 15 м):

$$k := 1.13$$

$$W_m := W_0 \cdot k \cdot C_x \quad W_m = 54.579$$

Нормативное значение пульсационной составляющей ветровой нагрузки:

$$W_p := W_m \cdot \zeta \cdot \nu \cdot \xi$$

ζ - коэффициент пульсаций давлений ветра на уровне z (тип местности А, высота 15 м)

$$\zeta := 0.73$$

ν - коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра

$$\nu := 0.85$$

$$W_p := W_m \cdot \zeta \cdot \nu$$

$$W_p = 33.866$$

$$\frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$$

Полная приведенная ветровая нагрузка:

$W_1 := (W_m - W_p) \cdot \gamma$, где γ - коэффициент надежности по нагрузке.

$$\gamma := 1.4$$

$$W_1 := (W_m - W_p) \cdot \gamma$$

$$W_1 = 123.823$$

$$\frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$$

В расчет принимаем значение

$$W_1 := 1.30$$

$$\frac{\text{кг}}{\text{м}^2}$$

4. Результаты прочностного расчёта.

Из всех расчётов ниже приведены результаты прочностного расчёта наиболее нагруженной опоры – опоры буквы М.

Силовое воздействие отсутствующих в расчетных моделях частей информационной конструкции заменялось силовыми факторами, приложенными к рассчитываемым элементам.

Ниже, в графических приложениях, представлены результаты расчета по двум расчетным случаям ("ветер спереди" и "ветер сзади") следующего содержания:

Лист 01: Расчетная модель.

Лист 02: Сетка конечных элементов (фрагмент).

Лист 03: Граничные условия: концы ферм зафиксированы (неподвижны).

Лист 04: Ветер спереди: схема нагружения. К соответствующим элементам приложены сила ветра и сила веса буквы М. К опоре в целом приложена сила гравитации.

Лист 05: Ветер спереди: расчетные эквивалентные напряжения (по критерию Мизеса). Приведены значения в элементах. Максимальное значение 1426 кгс/см².

Лист 06: Ветер спереди: расчетные эквивалентные напряжения – фрагмент. Локация максимального напряжения.

Лист 07: Ветер спереди: расчетные статические перемещения. Максимальное значение 8,5 мм.

Лист 08: Ветер сзади: схема нагружения. К соответствующим элементам приложены сила ветра и сила веса буквы М. К опоре в целом приложена сила гравитации.

Лист 09: Ветер сзади: расчетные эквивалентные напряжения (по критерию Мизеса). Приведены значения в элементах. Максимальное значение 1278 кгс/см².

Лист 10: Ветер сзади: расчетные эквивалентные напряжения – фрагмент. Локация максимального напряжения.

Лист 11: Ветер сзади: расчетные статические перемещения. Максимальное значение 8,0 мм.

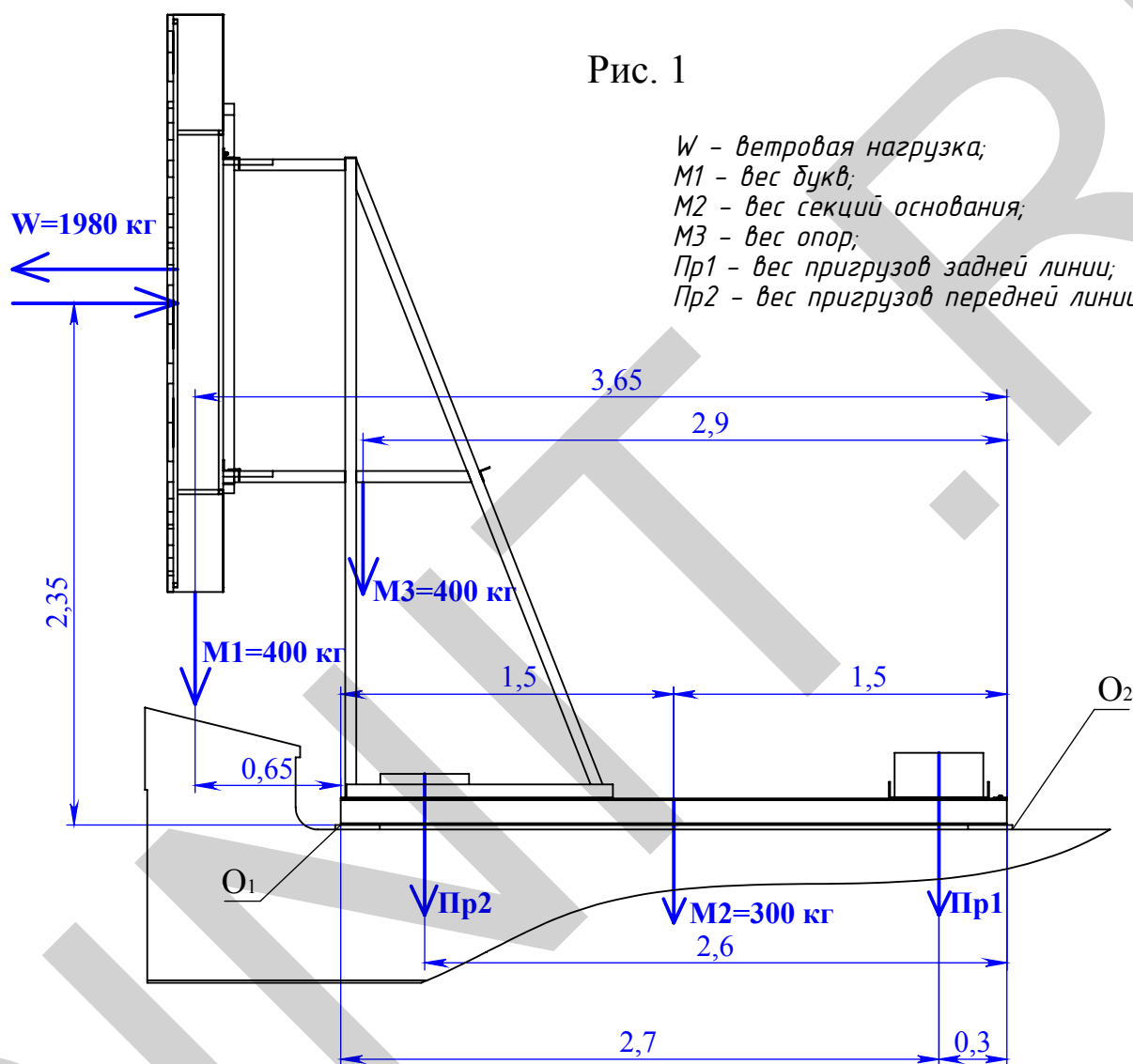
Из результатов расчета следует, что максимальные эквивалентные напряжения в кронштейне, составляющие 1426 кгс/см², не превышают расчетного сопротивления выбранной марки стали $R_y=2350$ кгс/см² и не превышают расчетного сопротивления металла сварных швов $R_{wf}=1850$ кгс/см² согласно СНиП II-23-81* "Стальные конструкции".

Также из результатов расчёта следует, что максимальные расчётные перемещения в кронштейне, составляющие 8,5 мм, соответствуют 1/214 балки (1820 мм/8,5 мм), что меньше максимального значения 1/150.

Таким образом, прочность наиболее нагруженной опоры обеспечена.

5. Расчёт на устойчивость от опрокидывания.

Ниже приведена схема (рис. 1) для определения необходимого количества пригрузов для обеспечения устойчивости крышной конструкции от опрокидывания.



При ветре сзади опрокидывающий момент относительно точки O_1 составляет:

$$M_{опр1} = W \times 2,35 + M1 \times 0,65 = 1980 \times 2,35 + 400 \times 0,65 = 4910 \text{ кгм}$$

При этом восстанавливающий момент равен:

$$M_{восст1} = Pr1 \times 2,7 + M2 \times 1,5 = Pr1 \times 2,7 + 450 \text{ кгм}$$

Таким образом, из условия $M_{восст} \geq M_{опр}$ необходимая масса пригрузов задней линии составит:

$$Pr1 = (4910 - 450) / 2,7 = 1650 \text{ кг.}$$

При ветре спереди опрокидывающий момент относительно точки O_2 составляет:

$$M_{opr2} = W \times 2,35 = 1980 \times 2,35 = 4650 \text{ кгм}$$

При этом восстанавливающий момент равен:

$$\begin{aligned} M_{восст2} &= Pr1 \times 0,3 + M2 \times 1,5 + Pr2 \times 2,6 + M1 \times 3,65 + M3 \times 2,9 = \\ &1700 \times 0,3 + 300 \times 1,5 + Pr2 \times 2,6 + 400 \times 3,65 + 400 \times 2,9 = \\ &Pr2 \times 2,6 + 3580 \text{ кгм} \end{aligned}$$

Таким образом, из условия $M_{восст} \geq M_{opr}$ потребная масса пригрузов передней линии составит:

$$Pr1 = (4650 - 3580)/2,6 = 411 \text{ кг.}$$

6. Выводы.

На основании выше представленных расчётов можно сделать следующий вывод:

опоры букв MOON крышной конструкции соответствует действующим нормативным документам, все элементы имеют достаточную несущую способность и пригодны для эксплуатации в г. Ногинске.

7. Список литературы.

1. СНиП 2.01.07-85*. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция/Госстрой России. – М.:ГУП ЦПП, 2011. – 44 с.
2. СНиП II-23-81*. Стальные конструкции/Госстрой России. – М.:ГУП ЦПП, 2000. – 85 с.
3. Алямовский А. А. SolidWorks/COSMOSWorks. Инженерный анализ методом конечных элементов. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 432 с.

ООО "ПФ "АДМ"

*Проект световой крышной информационной
конструкции MOON
(Графические приложения к расчётной записке)*

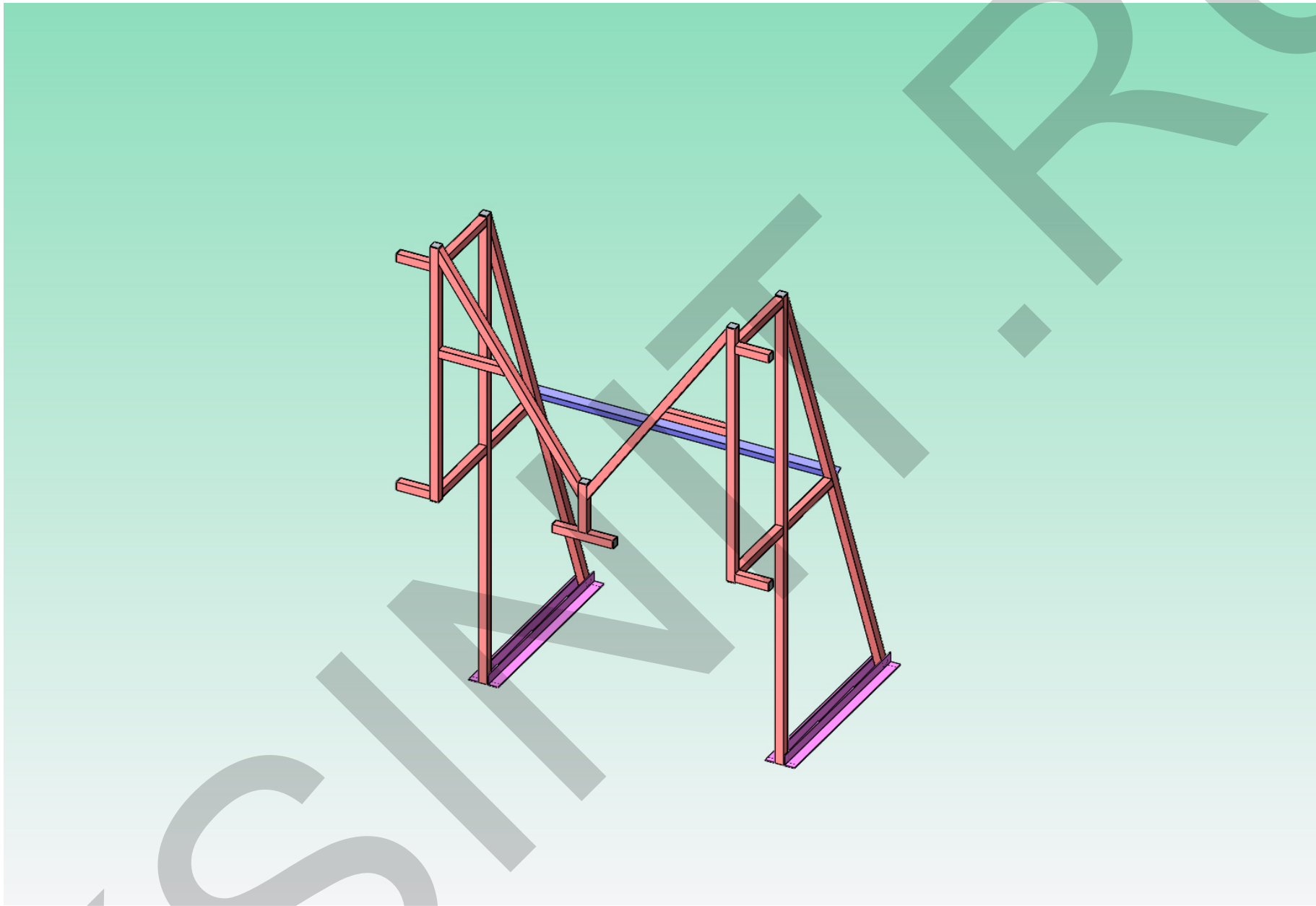
Шифр: МСК.08.14-054/02.РР

Адрес:

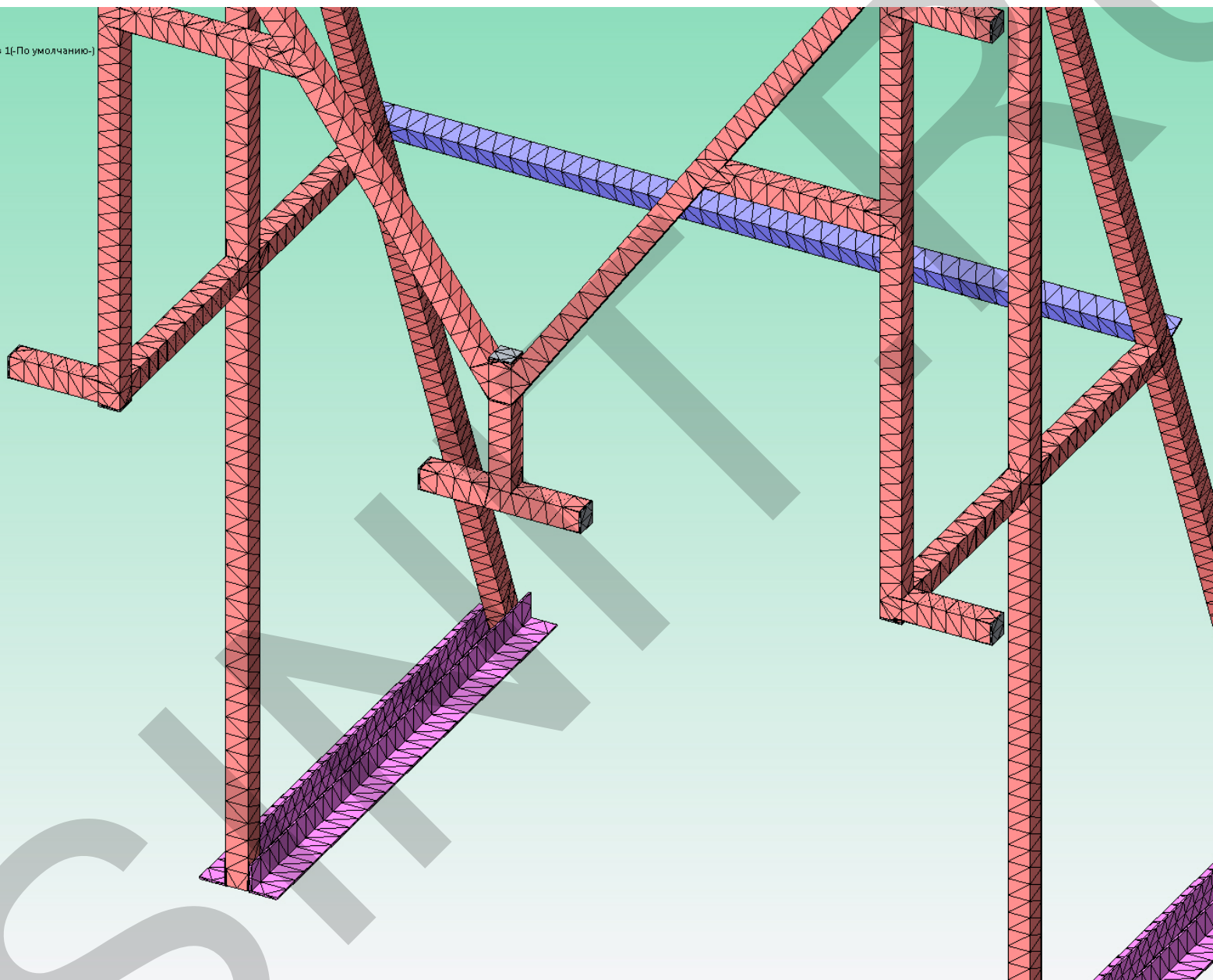
Разработал _____ Тришин Ю. В.

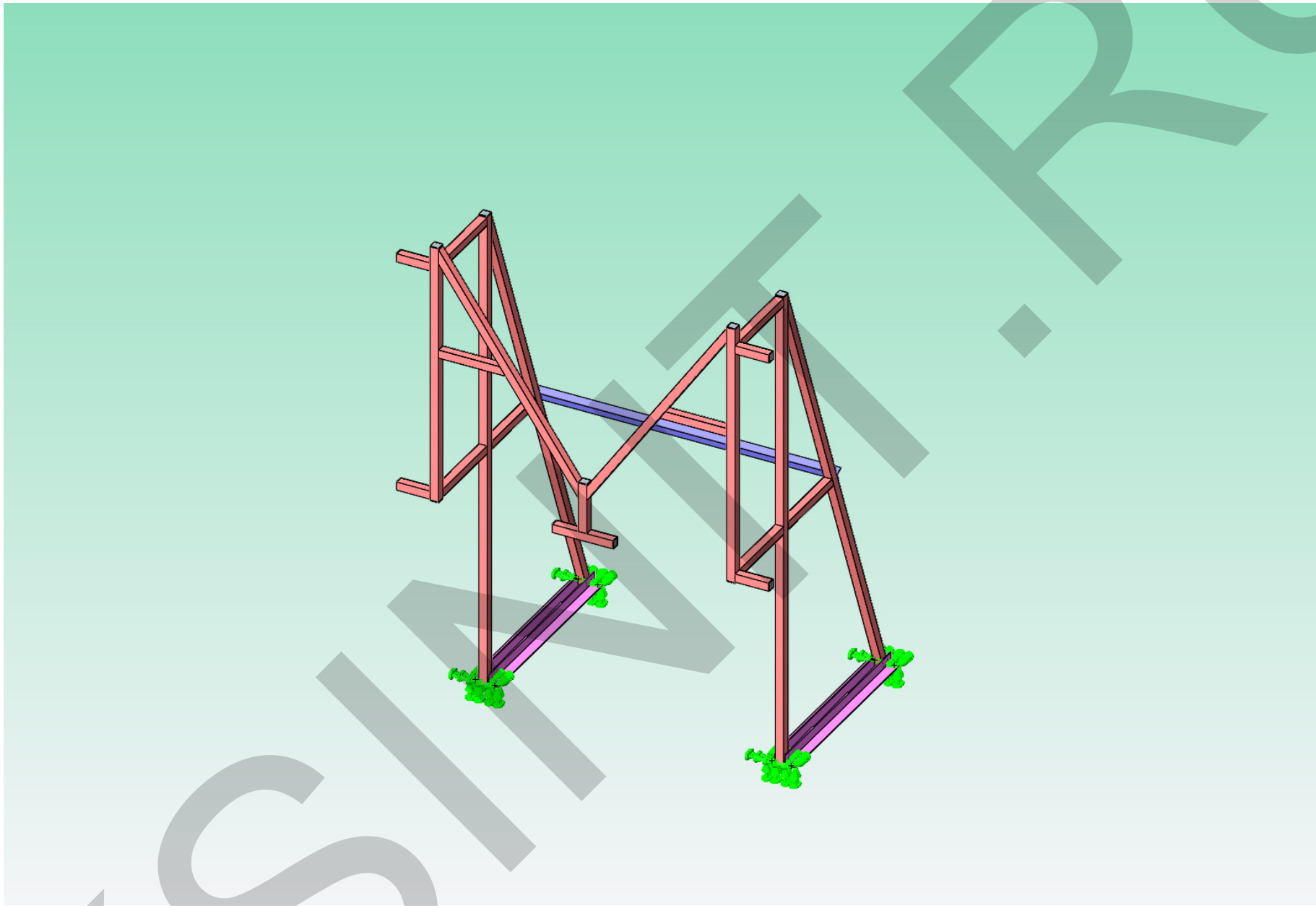
ГИП _____ Морозихин Р. В.

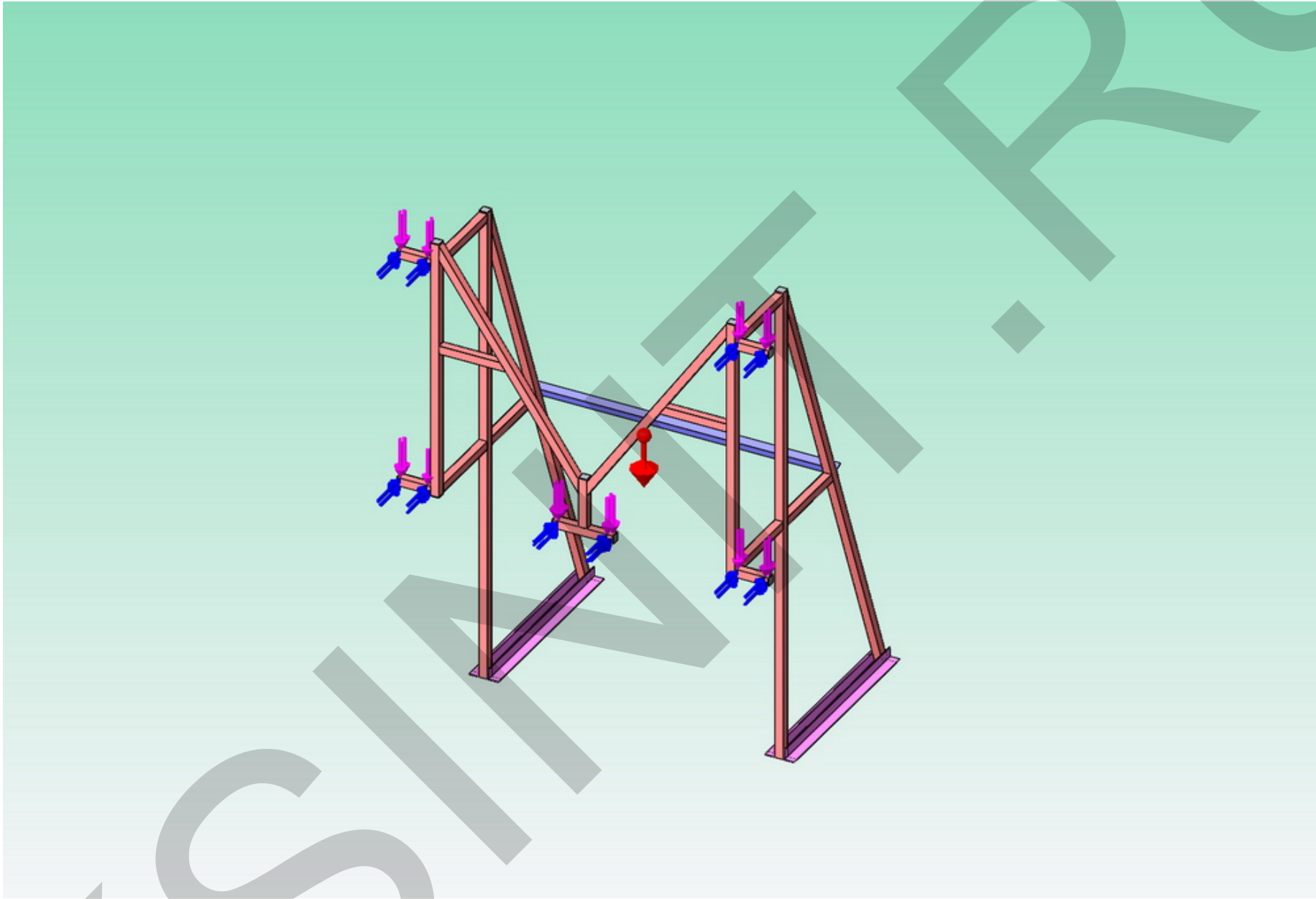
Москва, 2014 г



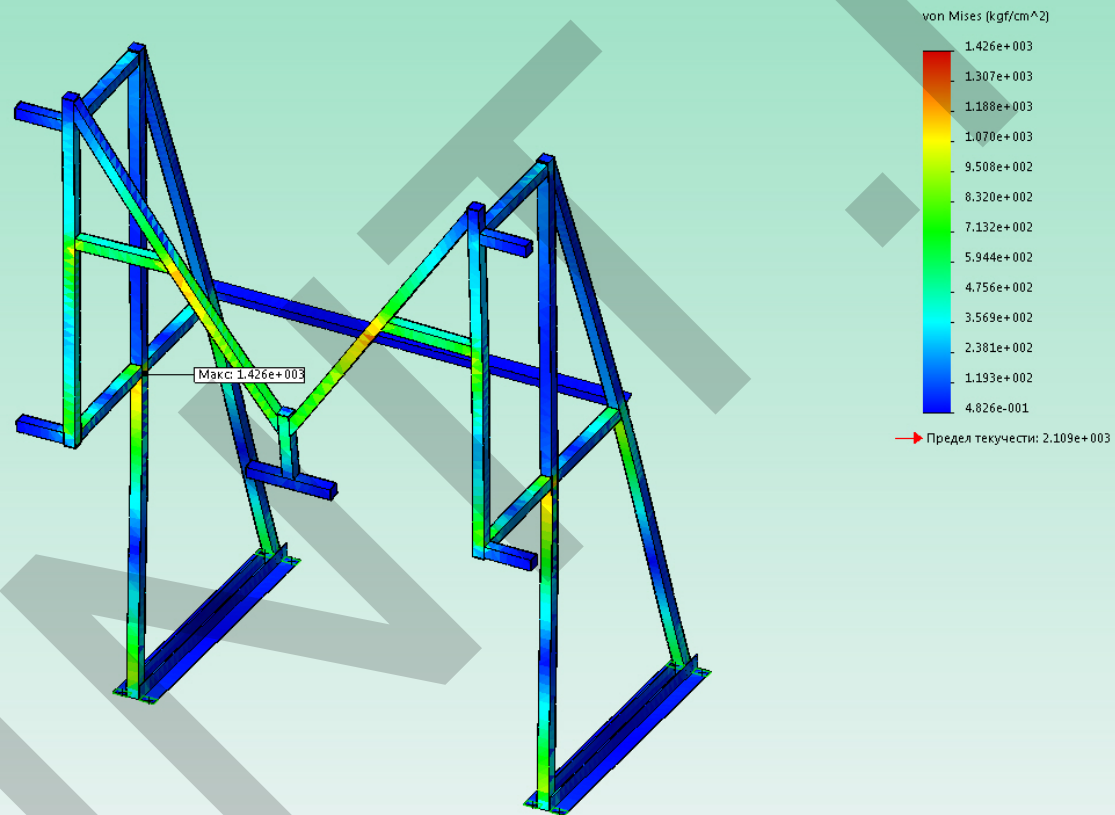
Имя модели: опора буквы М-р
Имя исследования: Статический анализ 1-(По умолчанию)
Тип сетки: Сетка на твердом теле



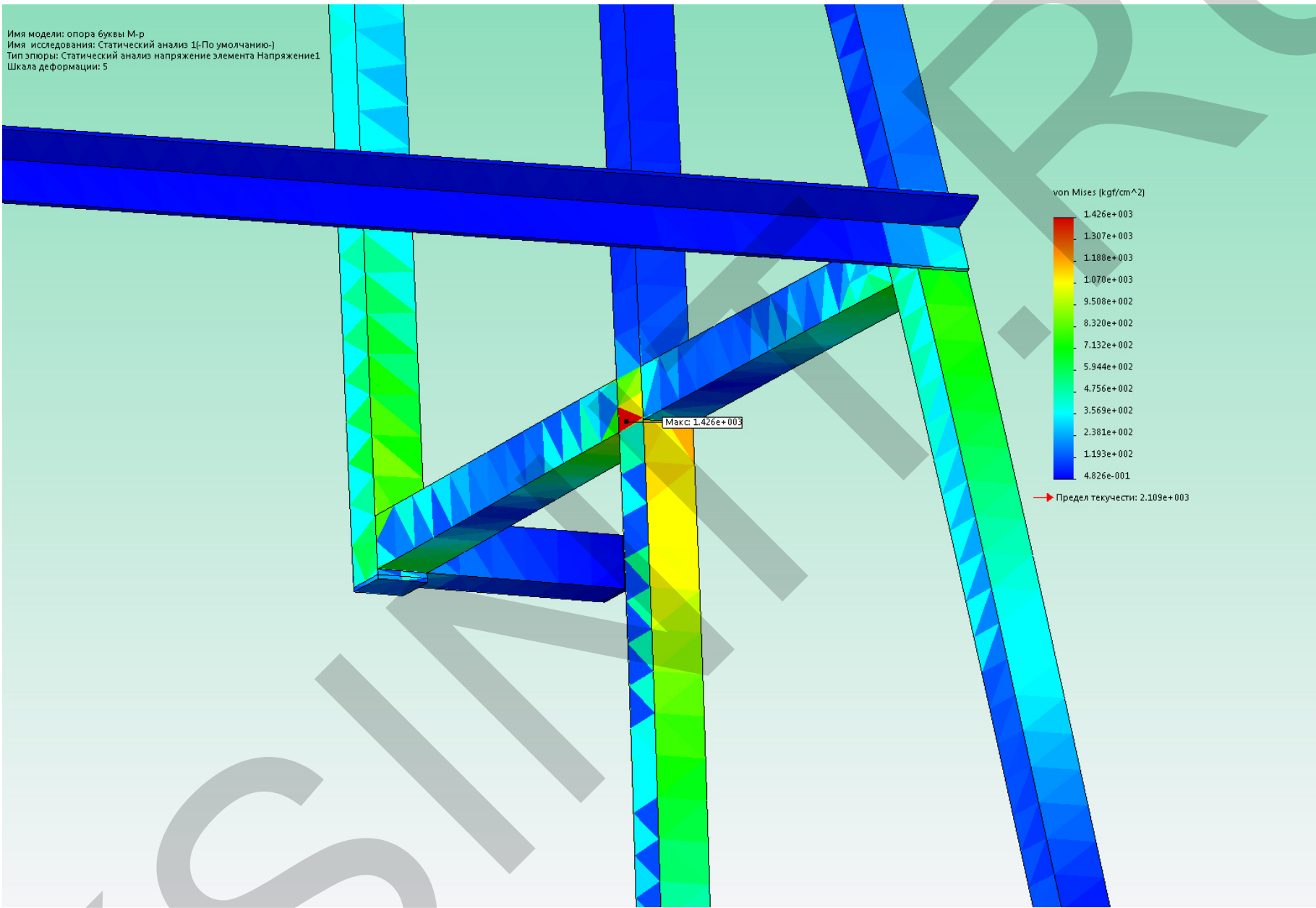




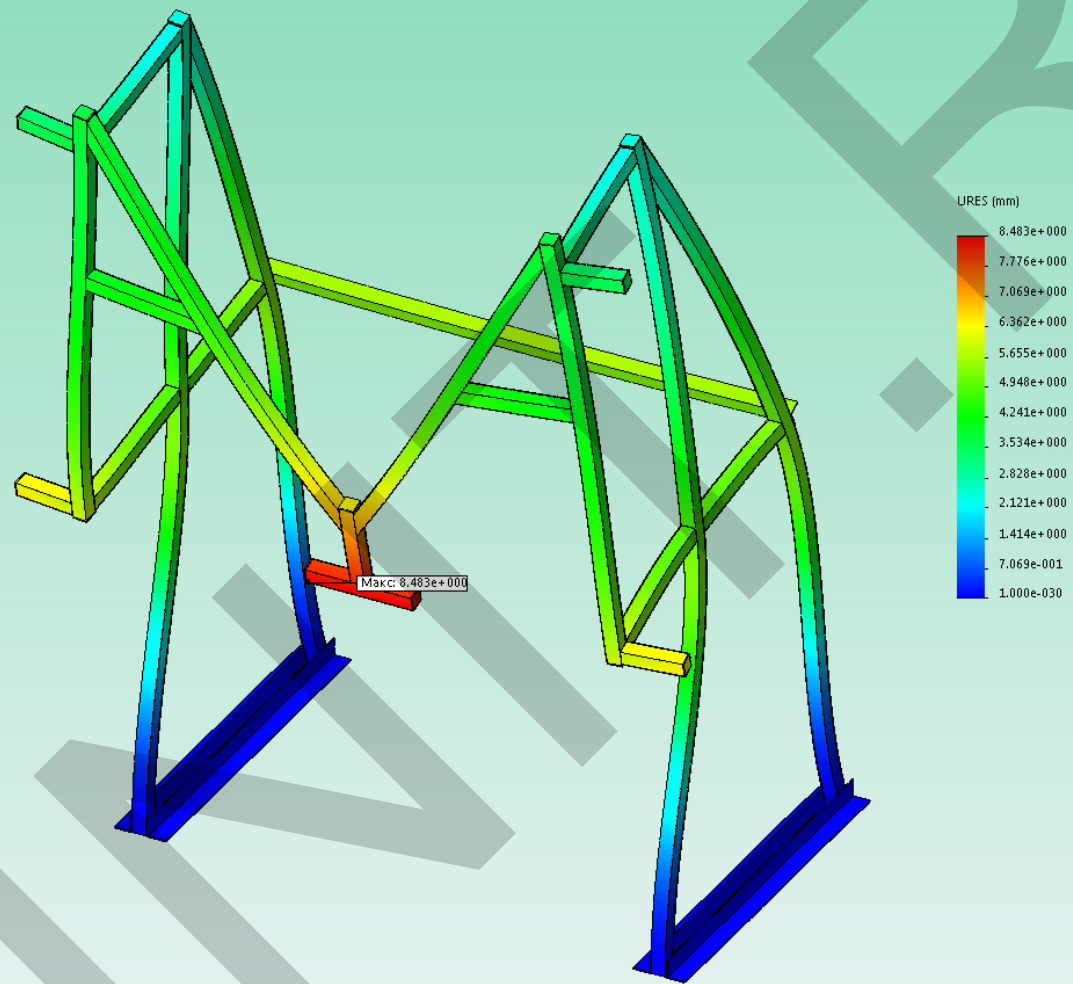
Имя модели: опора буквы М-р
Имя исследования: Статический анализ 1-(По умолчанию)
Тип элюры: Статический анализ напряжение элемента Напряжение1
Шкала деформации: 5

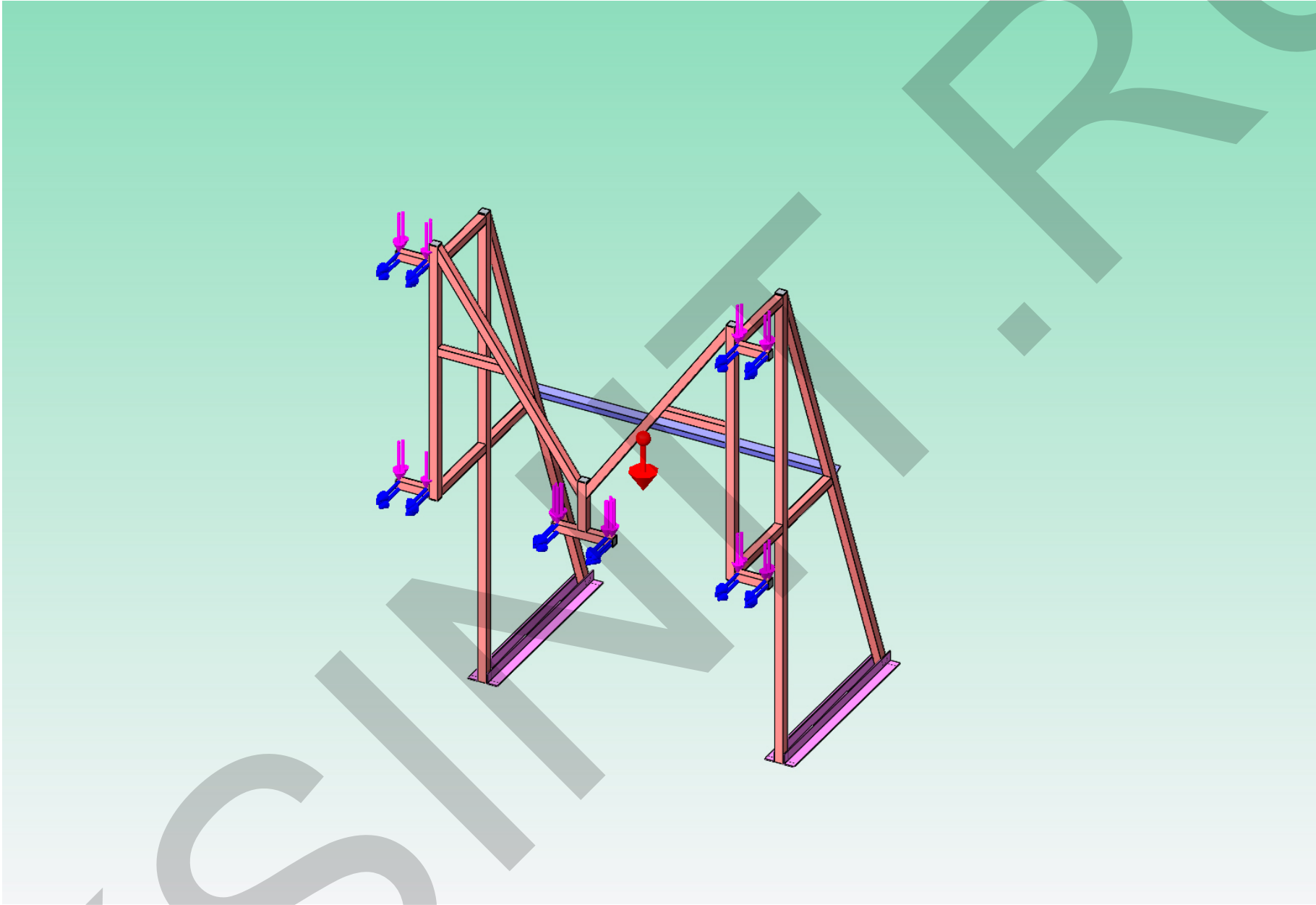


Имя модели: опора буквы М-р
Имя исследования: Статический анализ 1-[По умолчанию]
Тип эпоры: Статический анализ напряжение элемента Напряжение1
Шкала деформации: 5

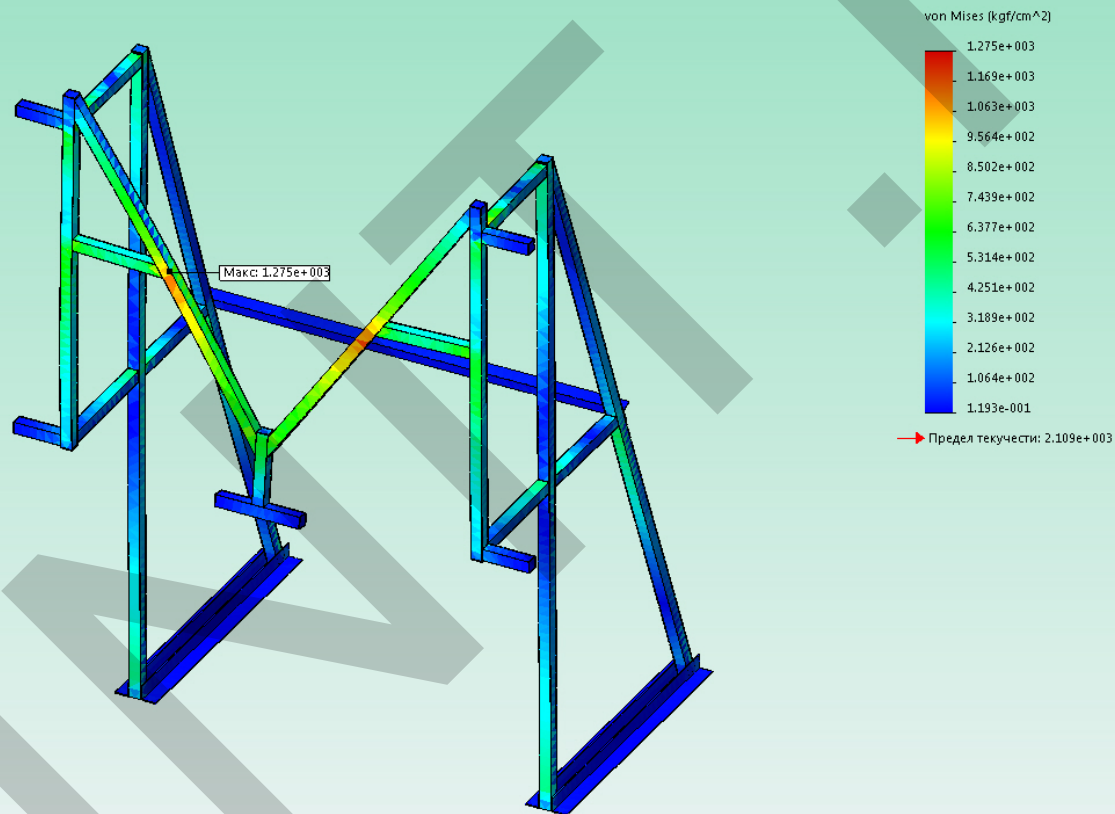


Имя модели: опора буквы М-р
Имя исследования: Статический анализ 1-[По умолчанию]
Тип эпоры: Статическое перемещение Перемещение1
Шкала деформации: 42,4501

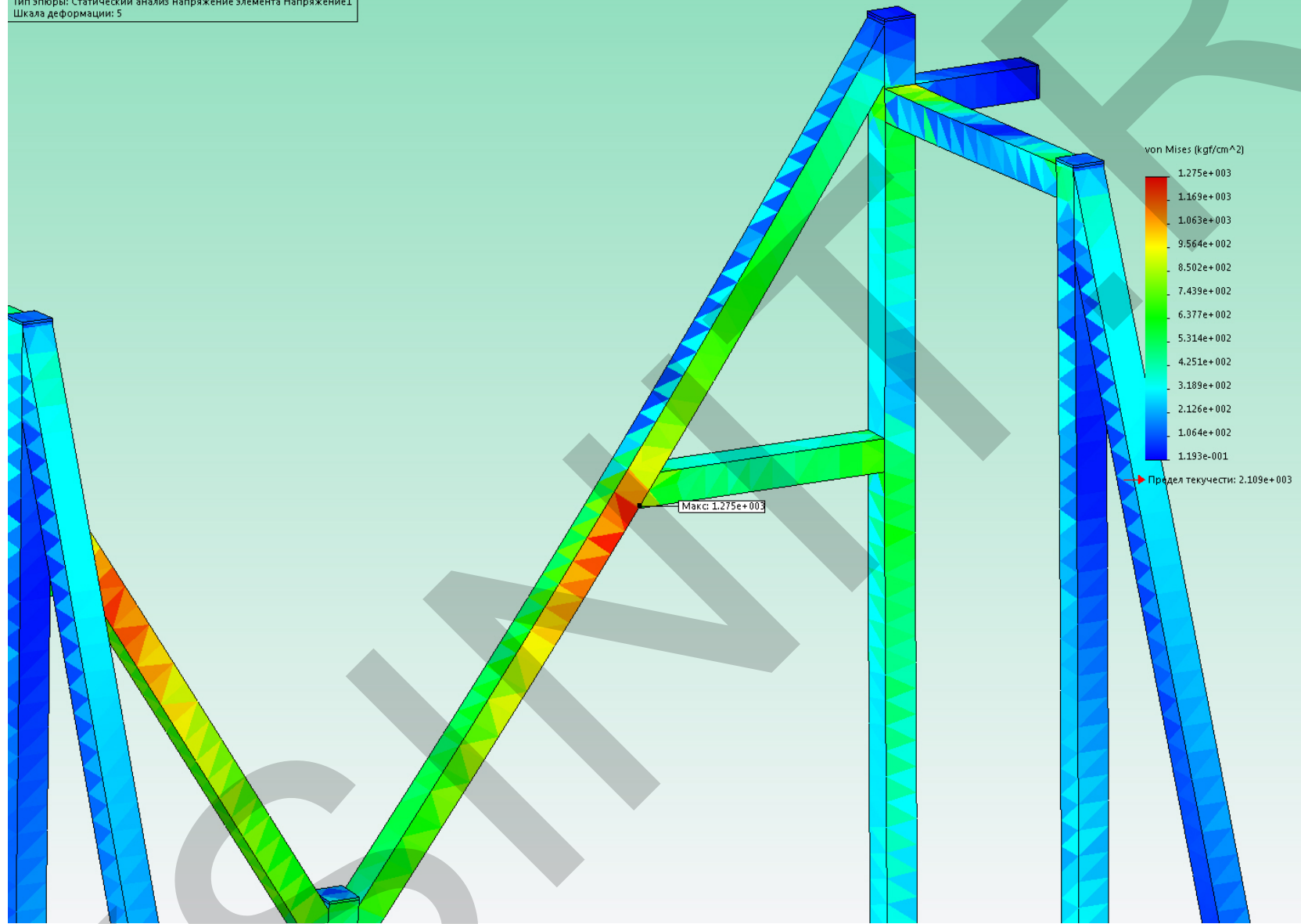




Имя модели: опора буквы М-р
Имя исследования: Статический анализ 1(-По умолчанию)
Тип эпоры: Статический анализ напряжение элемента Напряжение1
Шкала деформации: 5



Имя модели: опора буквы М-р
Имя исследования: Статический анализ 1(-По умолчанию)
Тип эпоры: Статический анализ напряжение элемента Напряжение1
Шкала деформации: 5



Имя модели: опора буквы М-р
Имя исследования: Статический анализ 1-[По умолчанию]
Тип эпоры: Статическое перемещение Перемещение1
Шкала деформации: 10

