



РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ  
РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ВЫВЕСКА  
"МАХМАРА"  
ДВУСТОРОННИЙ ПАНЕЛЬ-КРОНШТЕЙН

Габаритные размеры: 1000x900x100 мм

Адрес установки: г. Москва, Смоленская пл. д.3,  
Торгово-деловой центр "Смоленский Пассаж"

ШИФР: 09.22-101/КР

ГИП: \_\_\_\_\_ Морозихин Р.В.

Представитель заказчика: \_\_\_\_\_

2022

## ВЕДОМОСТЬ ОСНОВНЫХ КОМПЛЕКТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
09.22-101/КР	Конструктивные решения	
09.22-101/ЭОМ	Электроснабжение	

## ВЕДОМОСТЬ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА ДОКУМЕНТАЦИИ

Обозначение	Наименование	Лист
	Общие данные	2
	Фрагмент фасада в осях 20-17	3
	Общий вид	4
	Панель-кронштейн. Сборочный чертеж	5
	Взрыв-схема панель-кронштейна	6
	Силовой каркас вывески	7
	Лицевая крышка	8

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра и единицы измерения	Значение
Длина, мм	900
Ширина, мм	1000
Толщина, мм	100
Масса, кг	20
Номинальное напряжение сети, В	~220
Номинальная частота сети, Гц	50
Мощность, Вт	60

## ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
СП.20.13330.2016	Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* "Нагрузки и воздействия"	
СП.20.13330.2017	Актуализированная редакция СНиП II-23-81* "Стальные конструкции"	
СП.48.13330.2019	СНиП 12-01-2004 "Организация строительства"	
СП 53-101-98	Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций.	
СП 28.13330.2017	«СНиП 2.03.11-85 Защита строительных конструкций от коррозии»	
	<u>Прилагаемые документы</u>	

Технические решения, принятые в рабочем проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации и обеспечивают безопасную для жизни людей эксплуатацию изделия при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Главный инженер проекта \_\_\_\_\_ Морозихин Р.В.

## ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

## 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

1.1. Адрес объекта: г. Москва, Смоленская пл. д.3, Торгово-деловой центр "Смоленский Пассаж"

1.2. Техническое задание.

1.3. Дизайн-проект размещения информационных конструкций на фасадах здания Торгово-делового центра "СМОЛЕНСКИЙ ПАССАЖ".

1.4. Проектная документация разработана в соответствии с нормативными документами по строительству, действующими на территории РФ.

## 2. КОНСТРУКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ:

Лицевые крышки выполнены из молочного акрилового листа 3 мм и ПВХ 3мм. Соединение лицевых и боковых частей осуществляется методом проклейки. Склеивку деталей производить клеем Akfix 705, при склеивании соблюдать инструкцию производителя. Силовой каркас - сварной. Выполнен из трубы 40x20x2 ГОСТ 8639-82 Ст3 сп. Окрашен на заводе-изготовителе.

Соединение лицевых крышек и силового каркаса осуществляется при помощи саморезов с потайной головкой 4,2x9,5 ISO 15482. Торце ПК по периметру обрамляется полосой 100 мм из нержавеющей стали толщиной 0,5 мм. Вывеска монтируется на фасад здания при помощи фасадных анкеров HILTI HRD-U 14x140 (либо аналогам).

## 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.

3.3. Материалы для сварки (заводской) 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.

Сварные соединения выполнять угловыми и стыковыми швами по контуру сопряжения деталей, в соответствии с требованиями ГОСТ 5264-80. Катеты сварных швов принять по наименьшей толщине свариваемых деталей.

3.4. Все монтажные соединения выполняются на болтах класса прочности 5.8, класса точности -В и самонарезающих винтах DIN 7504-K. Болты класса точности 5.8 (по ГОСТ 1759.4-87\*), гайки (по ГОСТ 1759.5-87\*); шайбы (по ГОСТ 18123-82\*).

## 4. АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА.

4.1. Защиту металлоконструкций от коррозии производить на заводе-изготовителе.

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". 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 покрытием, указанным в тех. требованиях чертежей.

## 5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1. Любые работы по эксплуатации и обслуживанию установки проводить в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2011 и 12-04-2002.


5.2. Производить визуальный контроль целостности лакокрасочного покрытия, выявление остаточной деформации, а также состояние сварных соединений конструкций с периодичностью не реже одного раза в год.

5.3. Подключение изделия к питающей электросети должно осуществляться электротехническим персоналом заказчика в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ). Во внешней линии электропитания должна быть предусмотрена возможность отключения установки от внешней сети через автоматический выключатель и УЗО согласно ПУЭ.

5.4. Эксплуатация изделия должна осуществляться подготовленным электротехническим персоналом в соответствии с требованиями «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок» и требованиями настоящей инструкции. Периодичность технического обслуживания устанавливает владелец.

09.22-101/000.ОД

Адрес: г. Москва, Смоленская пл. д.3,  
Торгово-деловой центр "Смоленский Пассаж"

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Исполнил	Морозихин			Вс 12.03.23	Рекламно-информационная вывеска "МахМага"	Стадия	Лист	Листов
Пров.						РД	2	8
ГИП								
Нач. КБ					Общие данные			
Н.контр.								
Утв.								

# Фасад 3-ий Смоленский пер.



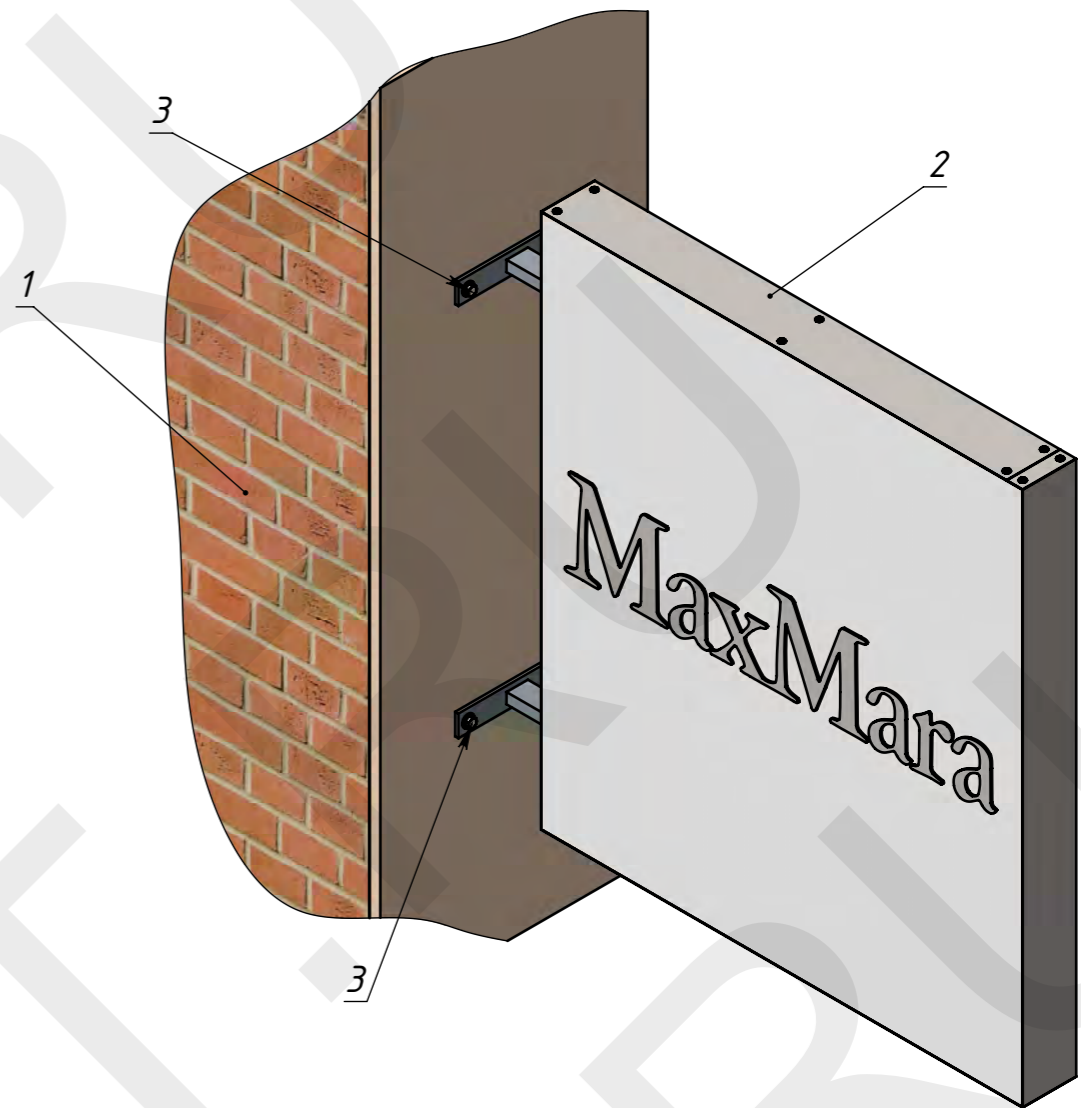
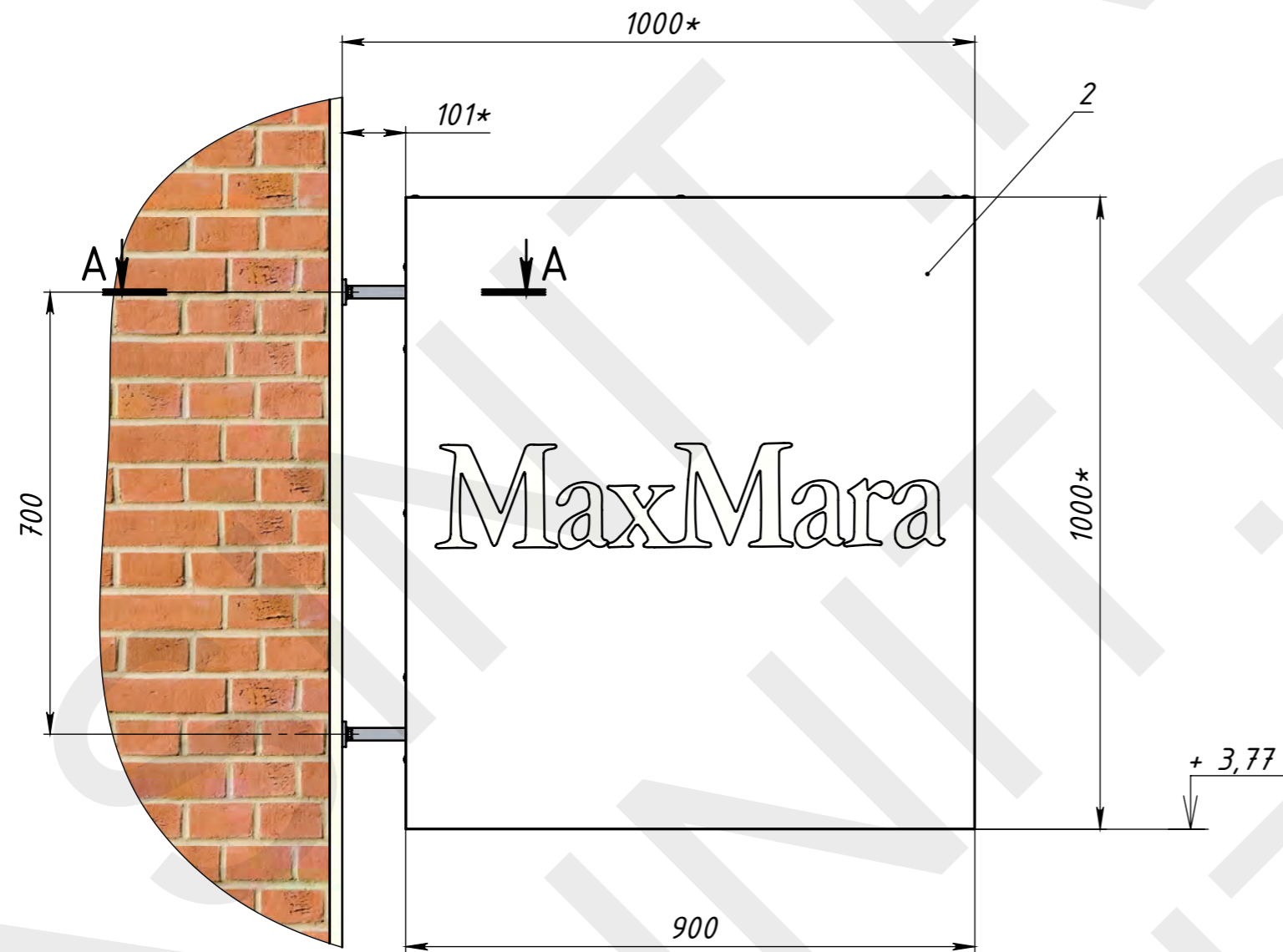
Max Мага  
консольная конструкция  
1000x1000x100мм  
логотип H170x810mm

Max Мага  
консольная конструкция  
1000x1000x100мм  
логотип H170x810mm

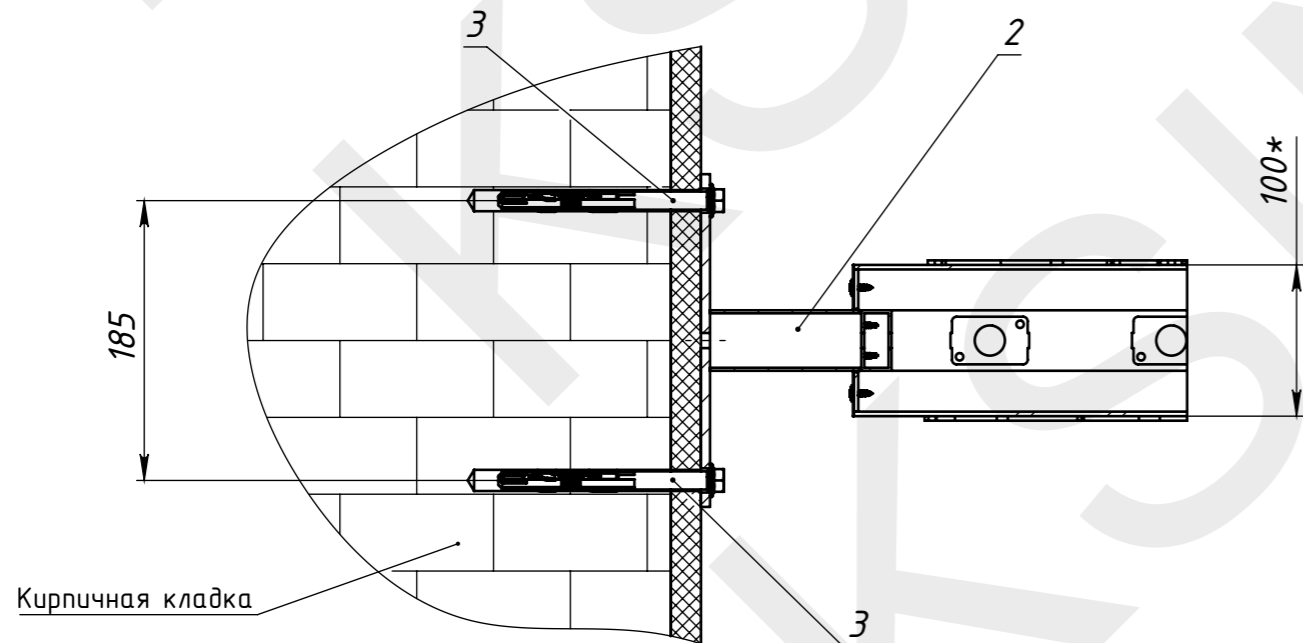
Max Мага  
консольная конструкция  
1000x1000x100мм  
логотип H170x810mm

Согласовано		ГИП		Инв. № дубл.	
		Вед. арх.		Взам. инв. №	
				Подпись и дата	
				Инв. № подл.	

				Адрес: г. Москва, Смоленская пл. д.3, Торгово-деловой центр "Смоленский Пассаж"			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
		Морозихин		вс 12.03.23	Дизайн-проект размещения информационных конструкций на фасаде здания Торгово-делового центра "Смоленский Пассаж"	3	8
Исполнил	Пров.	ГИП	Нач. КБ	Н.контр.	Утв.	Фасад общий с расположением наружных вывесок	
						КСНИТ	



A-A (1 : 5)



Примечание:

- \* Размеры для справок.
- Цветовая палитра на чертеже применена условно для визуального контрастирования. Цвета окраски/оклеивания деталей указаны в дополнительных требованиях.
- Отверстия под анкеры выполнить по шаблону. Соблюдать требования технического руководства производителя анкерного крепежа.

Поз	Обозначение	Наименование	Описание	К-во
1		фрагмент фасада		1
2	09.22-101/000.СБ	Панель-кронштейн		1
3		HRD-UGS 14x140	анкер фасадный	4
09.22-101/000.0B				
Адрес: г. Москва, Смоленская пл. д.3, Торгово-деловой центр "Смоленский Пассаж"				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Исполнил	Пров.	ГИП	Нач. КБ	Н.контр.
Утв.				
Рекламно-информационная вывеска "MaxMara"			Стадия	Лист
Общий вид				Листов
			4	8



Согласовано

ГИП  
Вед. арх.

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

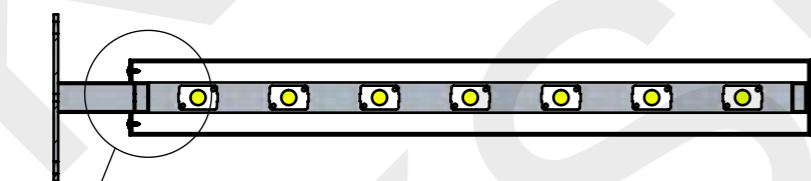
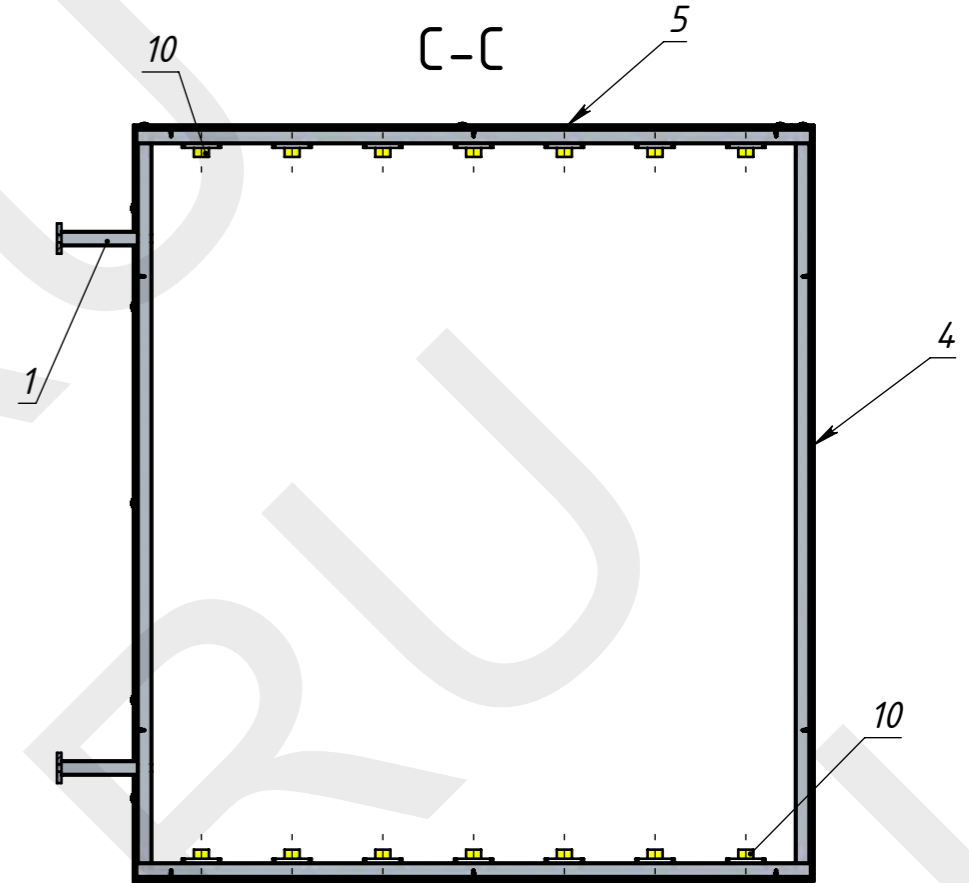
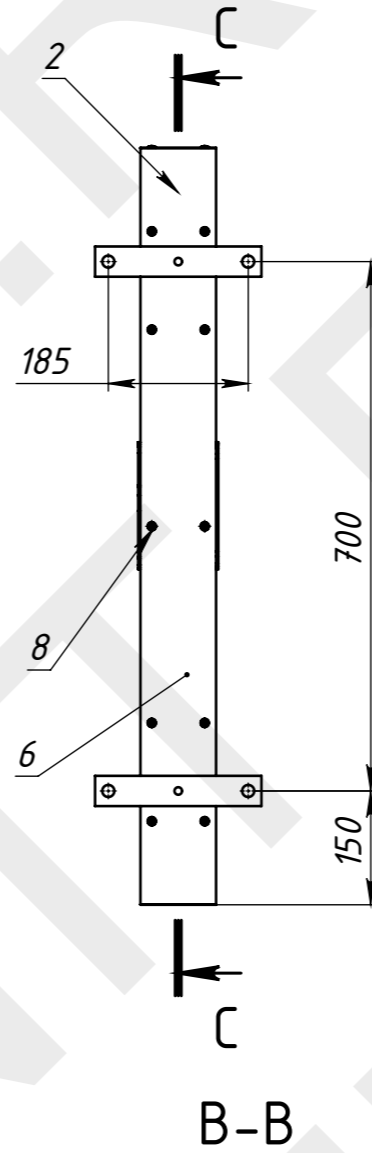
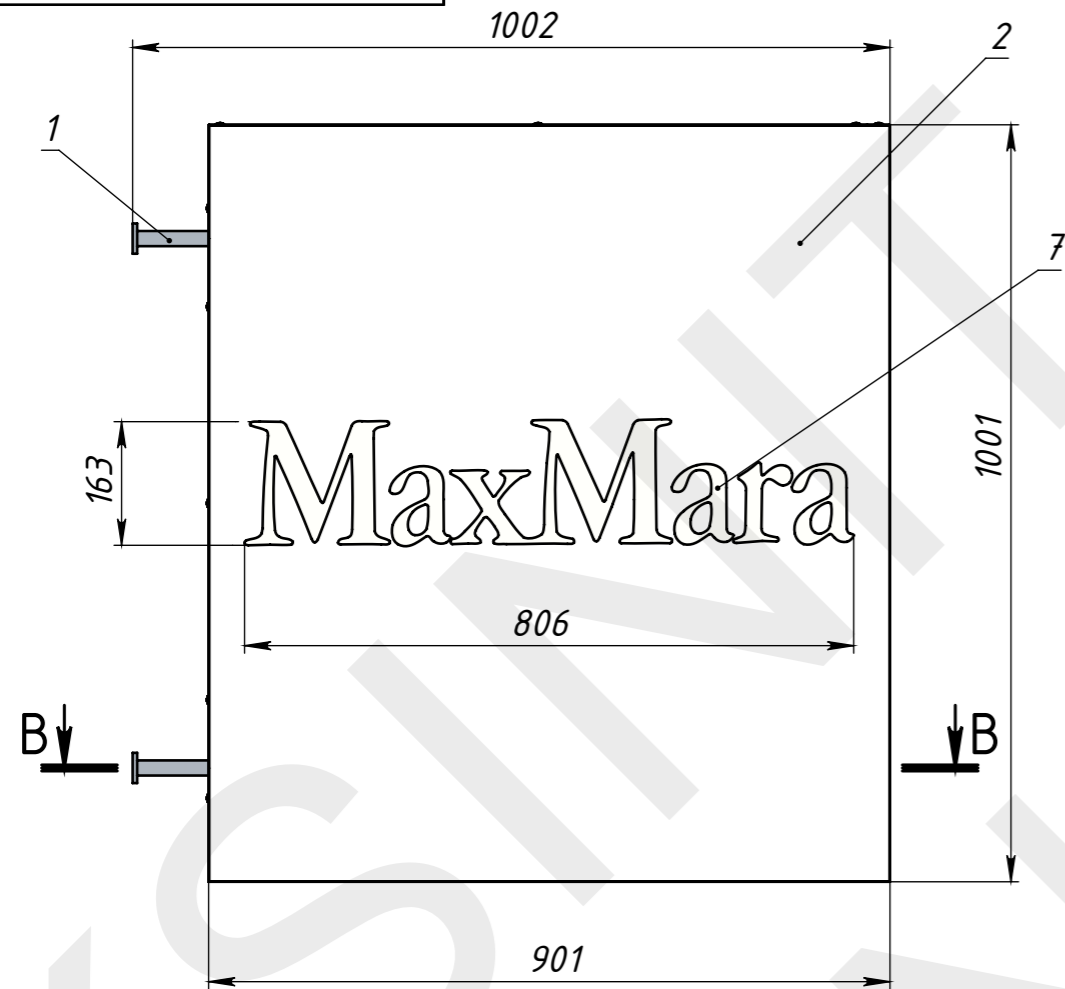
Подпись и дата

Инв. № подл.

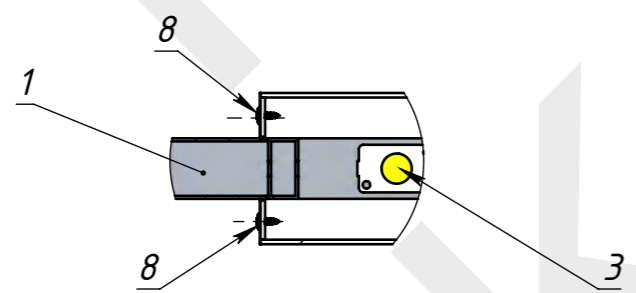
09.22-101/000.СБ

Перв. примен.

Справ. №



ВИД D  
(1 : 5)



Примечание:

- \* Размеры для справок.
- Цветовая палитра на чертеже применена условно для визуального контрастирования. Цвета окраски/оклеивания деталей указаны в дополнительных требованиях.

Поз	Обозначение	Наименование	Описание	К-во
1	09.22-101/01.000	Каркас ПК		1
2	09.22-101/02.000	Крышка Л-01	Акрил. молочный 3 мм	1
3	09.22-101/03.000	Крышка Л-02	Акрил. молочный 3 мм	1
4	09.22-101/04.000	Фартук 01	Нерж сталь 0,5 мм	1
5	09.22-101/05.000	Фартук 02	Нерж сталь 0,5 мм	1
6	09.22-101/06.000	Фартук 03	Нерж сталь 0,5 мм	1
7	09.22-101/07.000	Буквы накладные	Нерж сталь 3 мм	2
8	Din 968	Шуруп-саморез 4,2x13		18
9	ISO 15482	Саморез st 3,5x16		20
10	T1-3535-W-MEN	Светодиодный модуль	12 В; 2 Вт, 15x45°	14

09.22-101/000.СБ

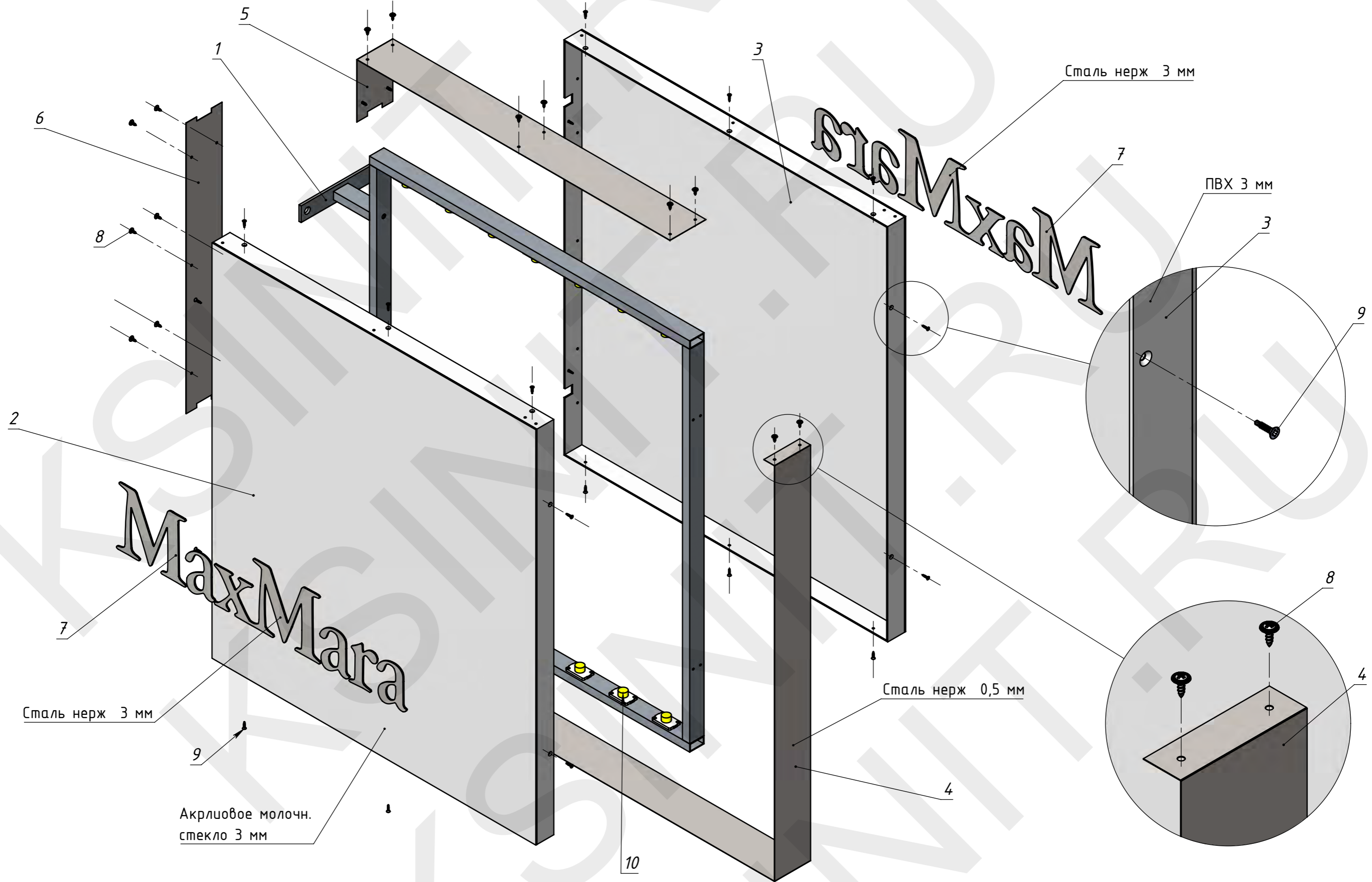
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Морозихин		Вс 12.03.23
Пров.				
Т.контр.				
Нач. КБ				
Н.контр.				
Утв.				

Панель-кронштейн

Лит.	Масса	Масштаб
	18.5	1:10
Лист 5		Листов 8



ВЗРЫВ-СХЕМА



Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Панель-кронштейн MaxMara

Копировал

09.22-101/000.СБ

Лист

6

Формат А3

09.22-101/01.000

Перв. примен.

Справ. №

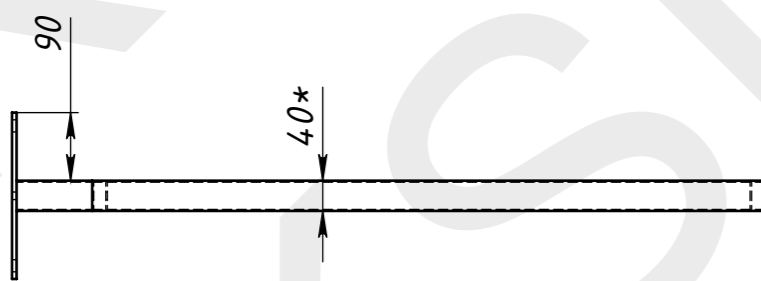
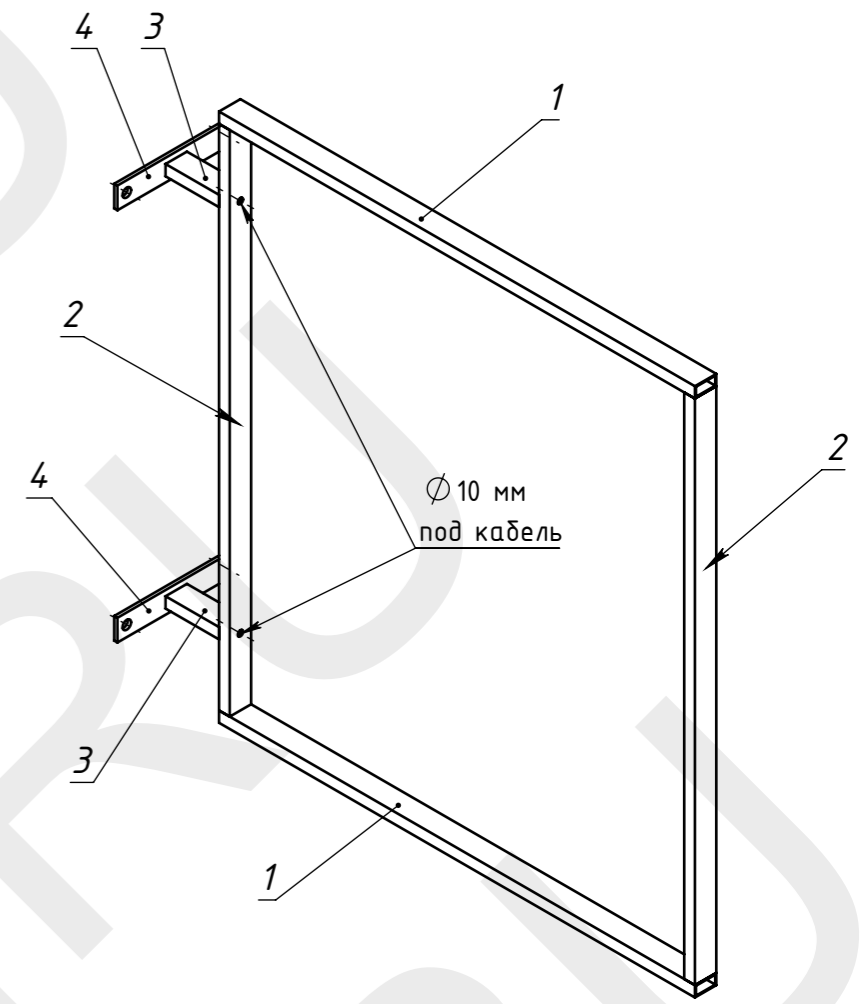
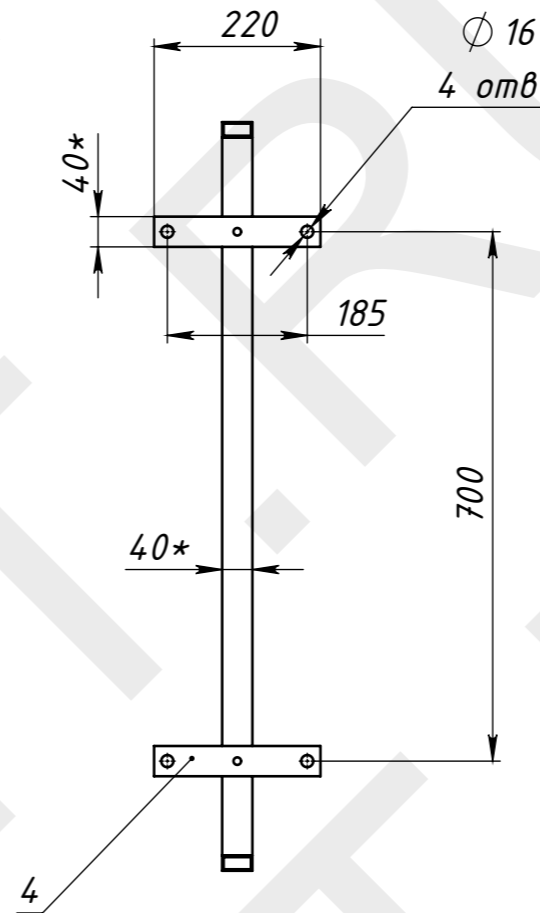
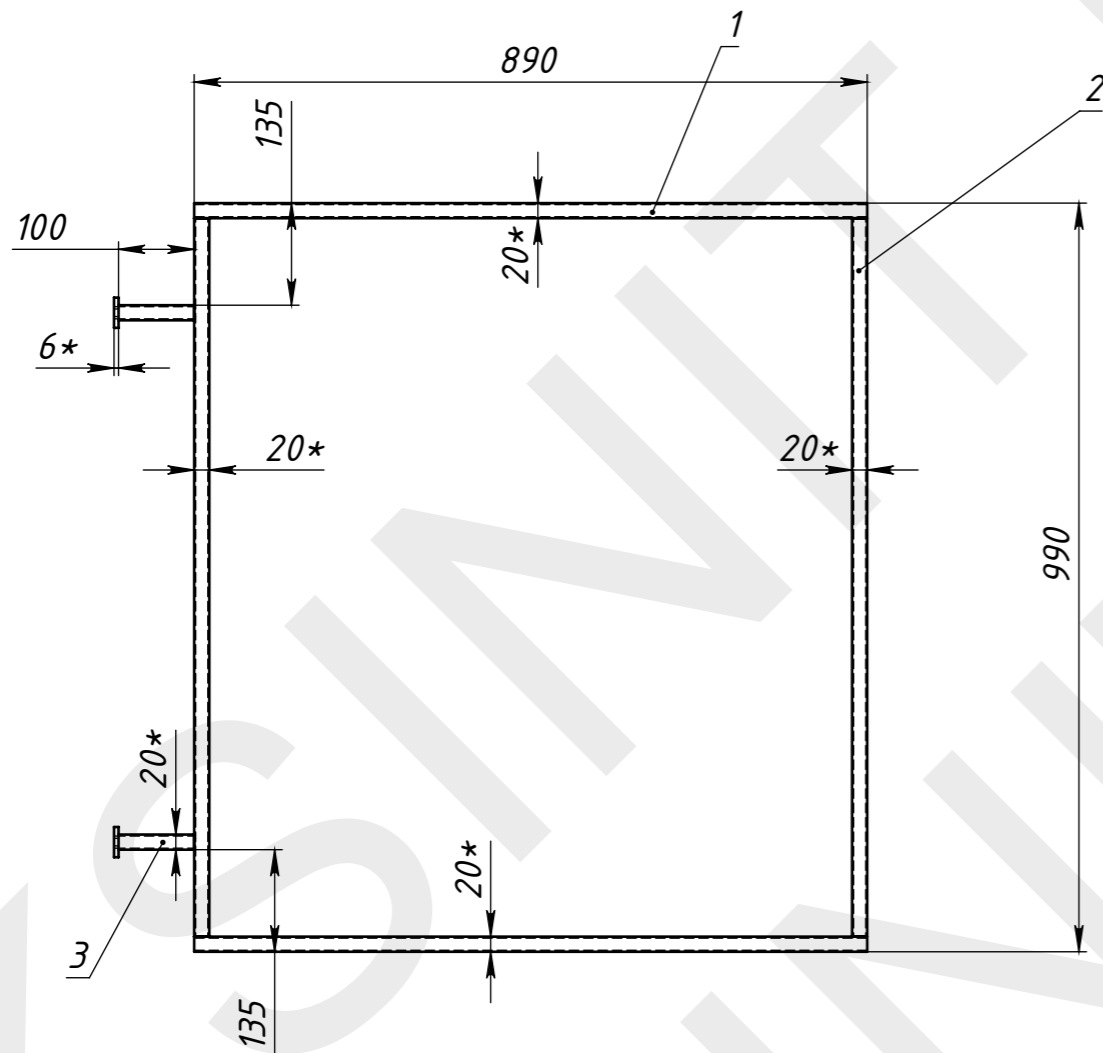
Подпись и дата

Инв. № дубл.

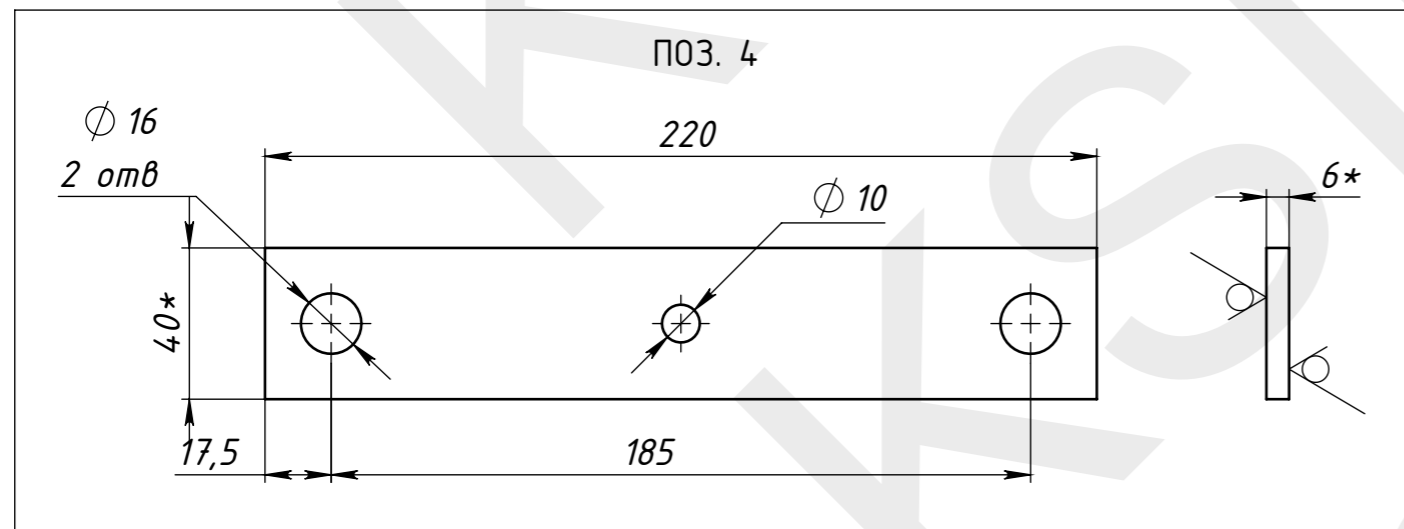
Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.




1. \* Размеры для справок.
2. Неуказанные предельные отклонения Н14, н14, IT14/2.
3. Сварка полуавтоматическая электродуговая по ГОСТ 14.771-77 и ГОСТ 23518-79.
4. Сварку производить по периметру свариваемых деталей.  
Катет шва назначать по наименьшей толщине свариваемых деталей.
5. Защиту металлоконструкций от коррозии производить лакокрасочными материалами:  
Грунт-эмаль Ammerheim - два слоя.
6. Подготовку поверхностей перед нанесением лакокрасочных материалов производить механическим (проволочные щетки) и химическим (обезжиривание растворителями) методами.



Поз	Наименование	Сечение	Длина	К-во
1	Труба ГОСТ 8645-68 С235	40x20x2	890	2
2	Труба ГОСТ 8645-68 С235	40x20x2	950	2
3	Труба ГОСТ 8645-68 С235	40x20x2	100	2
4	Полоса з/к ГОСТ 103-76 С235	40x6	220	2

09.22-101/01.000

				Лит.	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	<p style="text-align: center; font-size: 1.2em;"><b>Каркас ПК</b></p>		
Разраб.	Морозихин	Дата	Вс 12.03.23			
Пров.						
Т.контр.						
Нач. КБ						
Н.контр.				Лист 7	Листов 8	
Утв.						

09.22-101/02.000

Перв. примен.

Справ. №

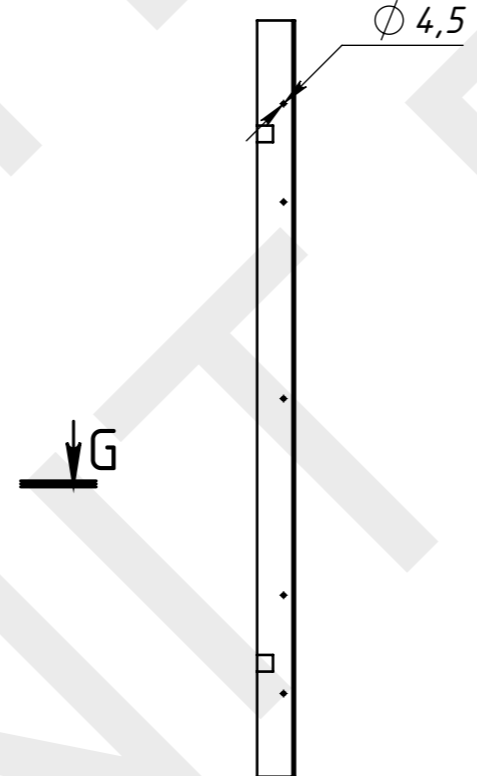
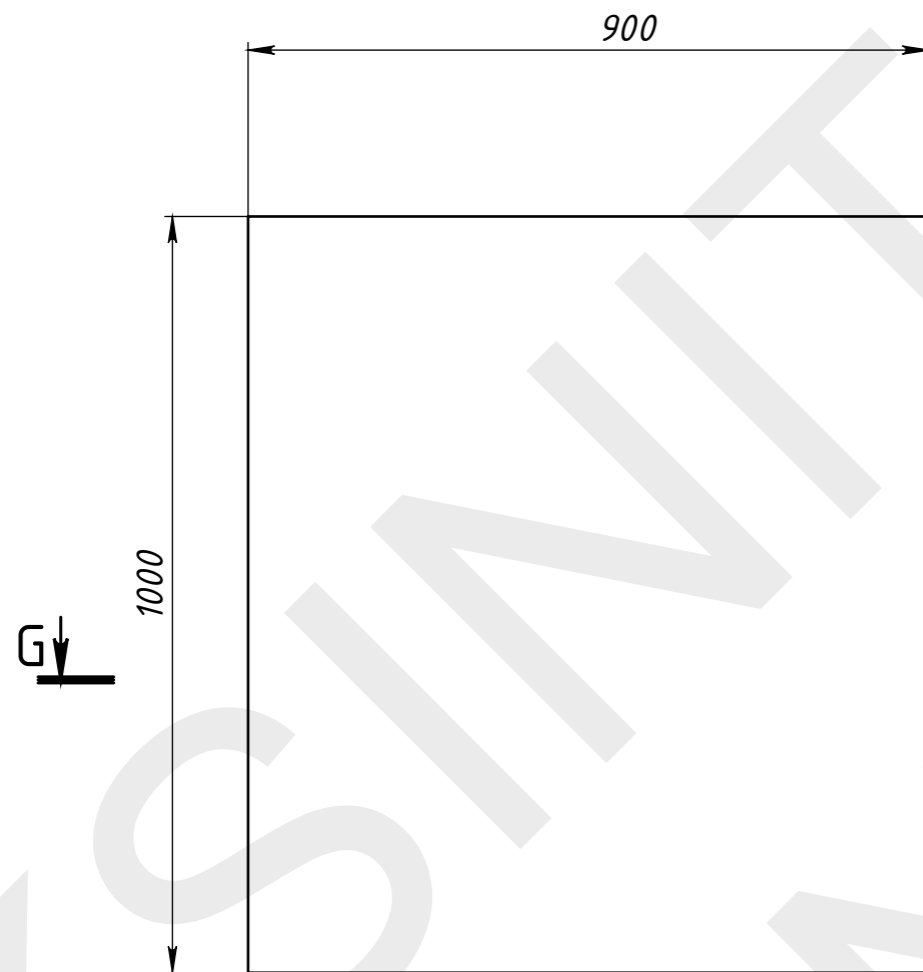
Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

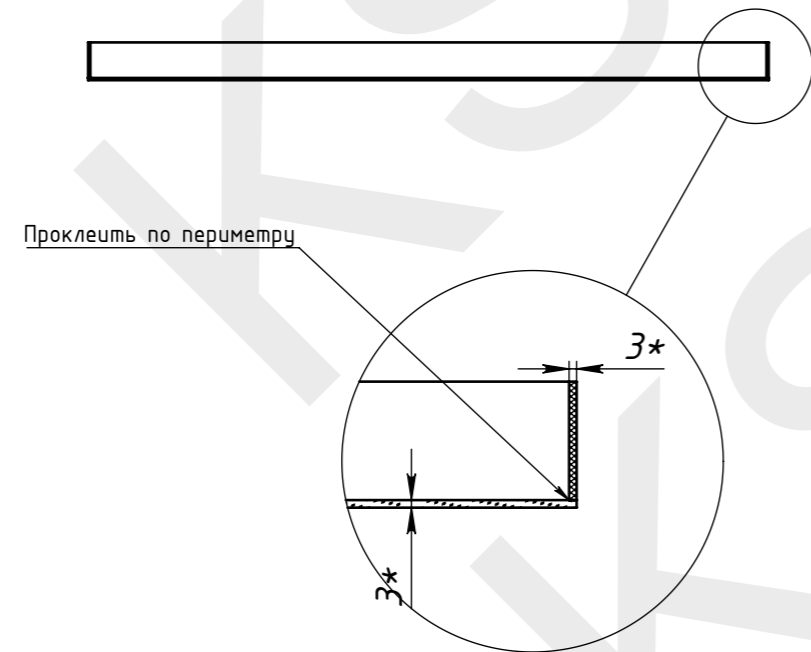


ПВХ 3 мм


ПВХ 3 мм

Стекло акриловое молочное 3 мм

G-G



- 1. \* Размеры для справок.
- 2. Крышка Л-02 является зеркальной к Крышке Л-01

				09.22-101/02.000				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>Крышка Л-01</b>	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Морозихин		Вс 12.03.23			3.5	1:10
Пров.						Лист 8	Листов 8	
Т.контр.								
Н.контр.								
Утв.								





## РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ВЫВЕСКА "МАХМАРА"

Двусторонний панель-кронштейн

Габаритные размеры: 1000x900x100 мм  
Адрес: г. Москва, Смоленская пл. д.3,  
Торгово-деловой центр "Смоленский Пассаж"

ШИФР 09.22-101/PP

ГИП: \_\_\_\_\_

Морозихин Р.В.

Представитель заказчика: \_\_\_\_\_

2022 г.

Справ. №	Перв. применен
----------	----------------

Инв.№ подл.	Подпись и дата	№ инв. № аудл.	Подпись и дата
Взамен инв.			

Перв. применен	
Справ. №	

## Оглавление

1. Исходные данные для проектирования .....	3
2. Исходные данные для расчета .....	3
3. Определение ветровой нагрузки .....	3
4. Определение снеговой нагрузки .....	6
5. Расчетный случай .....	7
6. Расчеты и анализ результатов .....	8
7. Вывод .....	10
8. Список используемой литературы: .....	10

Подпись и дата	
№ инв. № докл.	
Взамен инв.	
Подпись и дата	

					09.22-101/PP		
Изм.	Лист	№ докум	Подпись-	Дата	Рекламно-информационная вывеска «МахМага»		
Разраб.	Морозихин			от 12.03.23			
Провер.							
И контр.							
Утв.							
					Лит	Лист	Листов
					РД	2	15

# РАСЧЕТ КОНСТРУКЦИИ РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ

## 1. Исходные данные для проектирования

- 1.1. Район строительства: г. Москва
- 1.2. Тип конструкции – двусторонний панель-кронштейн.
- 1.3. Конструктивное решение:

Лицевые крышки выполнены из молочного акрилового листа 3 мм и ПВХ 3мм. Соединение лицевых и доковых частей осуществляется методом проклейки. Склеивку деталей производить клеем **Akfix 705**, при склеивании соблюдать инструкцию производителя. Силовой каркас – сварной. Выполнен из трубы 40x20x2 ГОСТ 8639-82 Ст3 сп. Окрашен на заводе-изготовителе.

Соединение лицевых крышек и силового каркаса осуществляется при помощи саморезов с потайной головкой 4,2x9,5 ISO 15482. Торец ПК по периметру обрамляется полосой 100 мм из нержавеющей стали толщиной 0,5 мм.

Вывеска монтируется на фасад здания при помощи фасадных анкеров HILTI HRD-U 14x140 (либо аналогу).

Напряжение питания светодиодных модулей: 12 В. (см. раздел 09.22-101/ЭОМ)

## 2. Исходные данные для расчета

- 2.1. Высота вывески над уровнем земли:  $z = 4,5$  м
- 2.2. Габаритные размеры установки: 1000x1000x100 мм
- 2.3. Площадь ветрового сопротивления:  $S_{\text{в}} = 0,9$  м<sup>2</sup>
- 2.4. Расчетные сопротивления стали, кгс/см<sup>2</sup>..... $R_y = 2350, R_s = 1350, R_u = 3600, R_{bp} = 4350$ ;
- 2.5. Расчетные сопротивления металла сварных швов, кгс/см<sup>2</sup> ..... $R_{wf} = 1850, R_{wup} = 4200$ ;

## 3. Определение ветровой нагрузки

Для вычисления нагрузки согласно [1] приняты следующие данные:

- Москва I ветровой район; III-снеговой район
- Нормативное значение ветрового давления  $W_0 = 23$  кг/м<sup>2</sup> (табл. 11.1 {1});
- Тип местности - В
- Приведенные расчетные размеры установки:  $L_n = 1,0$  м,  $H_n = 1,0$  м

### Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки:

$$W_m = W_0 * k * c_x, \text{ где}$$

$W_0$  – нормативное значение ветрового давления,

Инд.№ подл.	Подпись и дата
Взамен инд.	№ инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум	Подпись-	Дата	09.22-101/PP	Лист 3
------	------	---------	----------	------	--------------	-----------

$k_z$  - коэффициент принимается в зависимости от типа местности и эквивалентной высоты  $z$  по табл. 11.3 [1]

$$k_z = k_{10} * \left(\frac{z}{10}\right)^{2\alpha} = 0,65 * \left(\frac{4,5}{10}\right)^{2*0,2} = 0,47$$

$k_{10}=0,65$ ;  $z=4,5$ ;  $\alpha=0,2$

$c_x$  - аэродинамический коэффициент для рекламных щитов, поднятых над землей.

$$c_x = 2,5 * k_\lambda$$

Коэффициент проницаемости:

$$\phi = \frac{S_B}{L_n * H_n} = \frac{0,9}{1,0 * 1,0} = 0,9$$

$$\lambda = \frac{L_n}{H_n} = \frac{1,0}{1,0} = 1$$

Относительное удлинение:

$$\lambda_e = 2\lambda = 2 * 1 = 2 \quad (\text{табл. В.10 \{1\}}) \quad k_\lambda = 0,84 \quad (\text{рис. В.23 \{1\}})$$

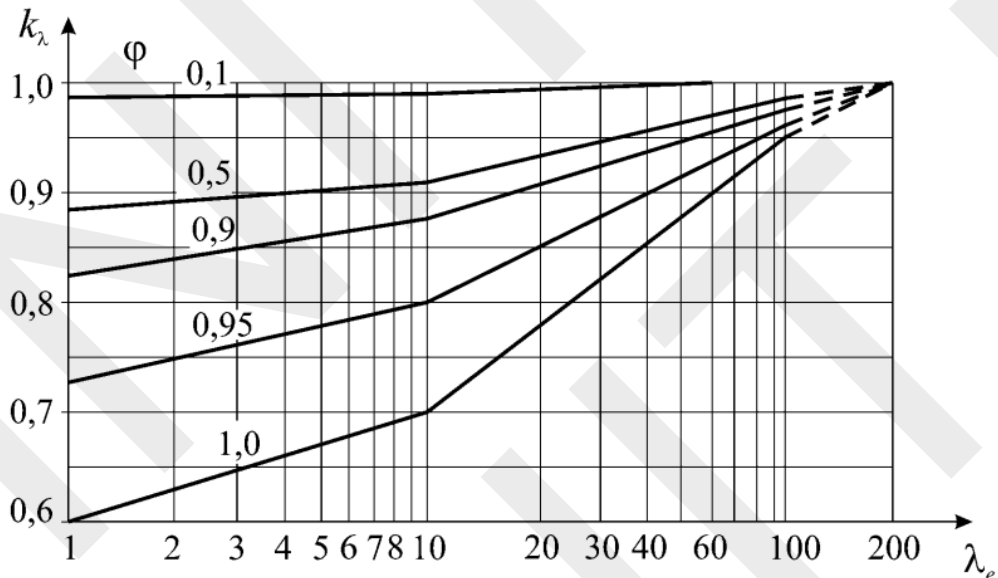


Рисунок В.23

Подпись и дата	
№ инв. № дудл.	
Взамен инв.	
Подпись и дата	
Инв.№ подл.	

Изм.	Лист	№ докум	Подпись-	Дата

09.22-101/PP

Таблица В.10

$\lambda_e = l/2$	$\lambda_e = \lambda$	$\lambda_e = 2\lambda$	$\lambda_e = \infty$
<p>Примечание — <math>l, b</math> — соответственно максимальный и минимальный размеры сооружения или его элемента в плоскости, перпендикулярной направлению ветра.</p>			

Аэродинамический коэффициент:

$$c_x = 2,5 * k_\lambda = 2,5 * 0,84 = 2,1 \text{ (п. В.1.1 \{1\})}$$

$$W_m = W_0 * k * c_x = 23 * 0,47 * 2,1 = 22,7 \text{ кгс/м}^2$$

Нормативное значение пульсационной составляющей ветровой нагрузки:

$$W_p = W_0 * \xi * v$$

$\xi$  — коэффициент пульсаций давления ветра на расчетной высоте

$$\xi_z = \xi_{10} * \left(\frac{z}{10}\right)^{-\alpha} = 1,22 * \left(\frac{4,5}{10}\right)^{-0,2} = 1,43$$

$\xi = 1,22$  (см. Таблицу 11.4 [1])

$v$  — коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра, определяющиеся для расчетной поверхности, на которой учитывается корреляция пульсаций (получен линейной интерполяцией)

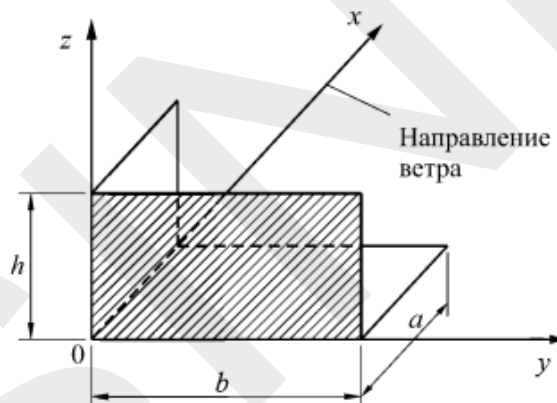


Рисунок 11.2 — Основная система координат при определении коэффициента корреляции  $v$

Подпись и дата
№ инв. № дубл.
Взамен инв.
Подпись и дата
Инв.№ подл.

Изм.	Лист	№ докум	Подпись-	Дата
------	------	---------	----------	------

09.22-101/PP

Лист

5

Таблица 11.6

r, м	Коэффициент $\nu$ при $z$ , м, равном						
	5	10	20	40	80	160	350
0,1	0,95	0,92	0,88	0,83	0,76	0,67	0,56
5	0,89	0,87	0,84	0,80	0,73	0,65	0,54
10	0,85	0,84	0,81	0,77	0,71	0,64	0,53
20	0,80	0,78	0,76	0,73	0,68	0,61	0,51
40	0,72	0,72	0,70	0,67	0,63	0,57	0,48
80	0,63	0,63	0,61	0,59	0,56	0,51	0,44
160	0,53	0,53	0,52	0,50	0,47	0,44	0,38

Таблица 11.7

Основная координатная плоскость, параллельно которой расположена расчетная поверхность	$\rho$	$z$
zoу	$b$	$h$
zox	$0,4a$	$hn$
хоу	$b$	$a$

В данном случае расчетная поверхность расположена параллельно основной координатной плоскости ZOY (таблица 9, 10) [1]

$z$  - высота установки (таблица 11.7) [1]

$\rho$  - длина установки (таблица 11.7) [1]

$\nu = 0,91$  (таблица 11.6) [1]

$$W_p = W_m * \xi * \nu = 22,7 * 1,43 * 0,91 = 29,5 \text{ кгс/м}^2$$

Полная приведенная расчетная ветровая нагрузка:

$$W_1 = (W_m + W_p) * y, \text{ где}$$

$y=1,4$  - коэффициент надежности по нагрузке (п.6.11) [1]

$$W_1 = (22,7 + 29,5) * 1,4 = 73 \text{ кгс/м}^2$$

Полная расчетная ветровая нагрузка рекламную конструкцию:

$$W_{\text{ветр}} = W_1 * S_B = 73 * 0,9 = 66 \text{ кгс}$$

#### 4. Определение снеговой нагрузки

Полное расчетное значение снеговой нагрузки  $S$  на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле:

$$S = S_0 * A * \gamma_{f2}$$

где  $S_0$  - нормативное значение веса снегового покрова на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли, определяется по формуле п. 10.1

$$S_0 = c_e * c_t * \mu * S_g$$

Подпись и дата	
№ инв. № дудл.	
Взамен инв.	
Подпись и дата	
Инв.№ подл.	

Изм.	Лист	№ докум	Подпись-	Дата
------	------	---------	----------	------

09.22-101/PP

Лист

6

$S_g=1,5$  кПа - вес снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности для III-снегового района

$\mu$ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с п.10.4

**В силу малой площади проекции вывески снеговой нагрузкой пренебрегаем!**

## 5. Расчетный случай

Расчет конструкций и оснований по предельным состояниям 1-й и 2-й групп следует выполнять с учетом неблагоприятных сочетаний нагрузок или соответствующих им усилий.

Расчет на совместное действие ветровой, снеговой и весовой нагрузок проводится на основе метода конечных элементов с применением десяти узлового элемента в форме тетраэдра с серединными узлами, каждый из узлов которого имеет шесть степеней свободы. Расчетная программа: **COSMOSWORKS**.

### Приложенные нагрузки:

- 1) Ветровая нагрузка: 66 кгс
- 2) Снеговая нагрузка: 0 кгс
- 3) Масса вывески: 20 кг.

Инд.№ подл.	Подпись и дата		№ инв.	№ докл.	Взамен инв.	Подпись и дата		Изм.	Лист	№ докум	Подпись-	Дата	Лист
09.22-101/PP													

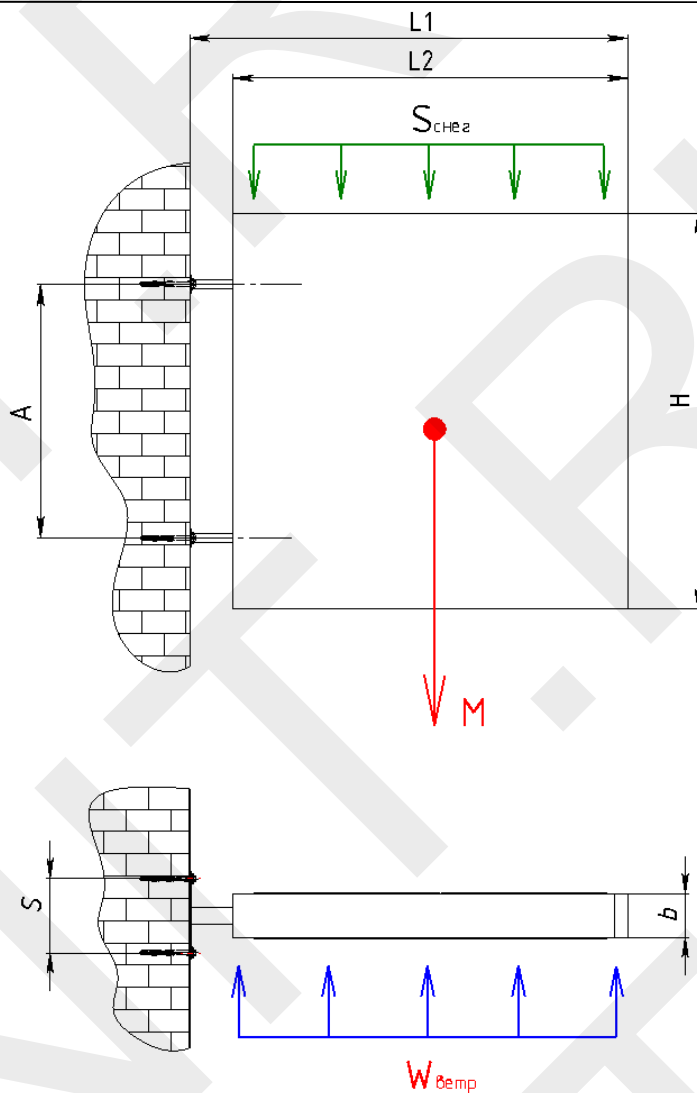


Рис. 1 Расчетная схема

## 6. Расчеты и анализ результатов

- Приложение 01– схема нагружения
- Приложение 02– сетка конечных элементов
- Приложение 03– распределение возникающих напряжений
- Приложение 04– распределение перемещений элементов
- Приложение 05– реакции в точках крепления

В приложении 03 приведена иллюстрация распределения эквивалентных напряжений, построенная на основе теории Мизеса.

Из результатов расчета следует, что максимальные эквивалентные напряжения в металлоконструкции щита, составляющие **1706** кгс/см<sup>2</sup>, не превышают расчетного сопротивления выбранной марки стали  $R_y=2350$  кгс/см<sup>2</sup> и расчетного сопротивления металла сварных швов  $R_{wf}=1850$  кгс/см<sup>2</sup> согласно СНиП II-23-81\* "Стальные конструкции".

В приложении 04 приведена иллюстрация распределений перемещений узлов металлоконструкции под действием расчетных нагрузок.

Инд.№ подл.	Подпись и дата
Взамен инв.	№ инв. № дудл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум	Подпись-	Дата

09.22-101/PP

Лист

8



Максимальное перемещение консоли составляет 12,7 мм

При действии расчетных нагрузок максимальное перемещение узлов:

1) для консоли:

$$F_{\max} = 12,7 \text{ мм}$$
$$F_{\max}/L = 12,7/1000 = 0,012 < 1/75$$

**Следовательно, нормативная жесткость конструкции обеспечена.**

В приложении 05 приведена иллюстрация возникающих сил реакций в местах анкерования.

Применяемый анкер HILTI HRD-UGS 14

Максимальные силы реакций:

1) Вырывающая сила:

$N = 160 \text{ кгс} = 1600 \text{ Н}$  (осевая нагрузка), что не превышает расчетного значения выбранного анкера (см. табл. 1)

2) Срезающая сила:

$$V_{\text{результ.}} = \sqrt{20,9^2 + 2,86^2} = 21 \text{ кгс}$$

$V_{\text{рез}} = 21 \text{ кгс} = 210 \text{ Н}$ , что не превышает расчетное значение выбранного анкера. (см. табл.1)

Инд.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инд.	№ инд.	№ докл.	Подпись и дата					Лист
										9
Изм.	Лист	№ докум	Подпись-	Дата	09.22-101/PP					

# Фасадный анкер HRD-U/-S

Расчетное сопротивление,  $R_d$  [кН]:



Размер анкера		HRD-U 10	HRD-U 14	HRD-S 10
<b>Базовый материал</b>				
Бетон без трещин $f_{ck,cube} = 20 \text{ Н/мм}^2$	$N_{Rd}$	2.5	3.2	2.0
	$V_{Rd}$	2.8	3.5	2.5
Полнотелый кирпич Mz 12	$N_{Rd}$	1.1	1.7	0.8
	$V_{Rd}$	1.4	1.75	1.1
Полнотелый кирпич Mz 20	$N_{Rd}$	1.7	2.2	1.1
	$V_{Rd}$	1.7	1.75	1.4
Монолитный силикатный кирпич KS 12 – 1.6 – 2DF	$N_{Rd}$	2.1	2.4	1.7
	$V_{Rd}$	1.7	2.1	1.4
Пустотелый силикатный кирпич KSL 6 (U 10) KSL 12 (U 14)	$N_{Rd}$	1.1	1.4	0.6
	$V_{Rd}$	1.4	1.75	0.7
Пустотелый легкий цементный блок (D) КНы 1-4	$N_{Rd}$	0.35	0.4	0.35
	$V_{Rd}$	0.35	0.4	0.35
Монолитный легкий цементный блок (D) V 2	$N_{Rd}$	0.35	0.7	0.35
	$V_{Rd}$	0.35	0.4	0.35
Газобетон <sup>1)</sup> PB 2	$N_{Rd}$	0.4	0.4	0.3
	$V_{Rd}$	0.7	0.8	0.5
Газобетон PB 4	$N_{Rd}$	0.8	0.8	0.5
	$V_{Rd}$	1.1	1.4	0.7
Газобетон PB 6	$N_{Rd}$	1.1	1.1	0.7
	$V_{Rd}$	1.4	1.75	0.9

<sup>1)</sup> Отверстия должны выполняться лишь ротационным сверлением. При наличии установившейся растягивающей нагрузки при температурах свыше 40°C, следует уменьшить рекомендуемую нагрузку.

Табл.1

## 7. Вывод

Проведенные расчеты показали, что основные несущие элементы конструкций рекламной установки удовлетворяют требованиям СНиПов и ГОСТов на жесткость и прочность. Разработанная проектная документация соответствует техническим условиям и требованиям.

## 8. Список используемой литературы:

- [1] – СНиП 2.01.07–85 “Нагрузки и воздействия” СП 20.13330.2016 (2016);
- [2] – СНиП II–23–81 “Стальные конструкции” (1990);
- [3] – Алямовский А. А. SolidWorks/COSMOSWorks. Инженерный анализ методом конечных элементов. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 432 с.
- [4] – HILTI. Техническое руководство по анкерному крепежу

09.22-101/PP

Лист

10

Подпись и дата	
№ инв. № докл.	
Взамен инв.	
Подпись и дата	
Инв.№ подл.	

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

- Статический 1 (-По умолчанию-)
- Детали
- Соединения
  - Контакты компонентов
- Крепления
  - Зафиксированный-1
- Внешние нагрузки
  - Сила-1 (Всего: 66 kgf)
  - Сила-3 (На объект: 20 kgf)
- Сетка
- Параметры результатов
- Результаты

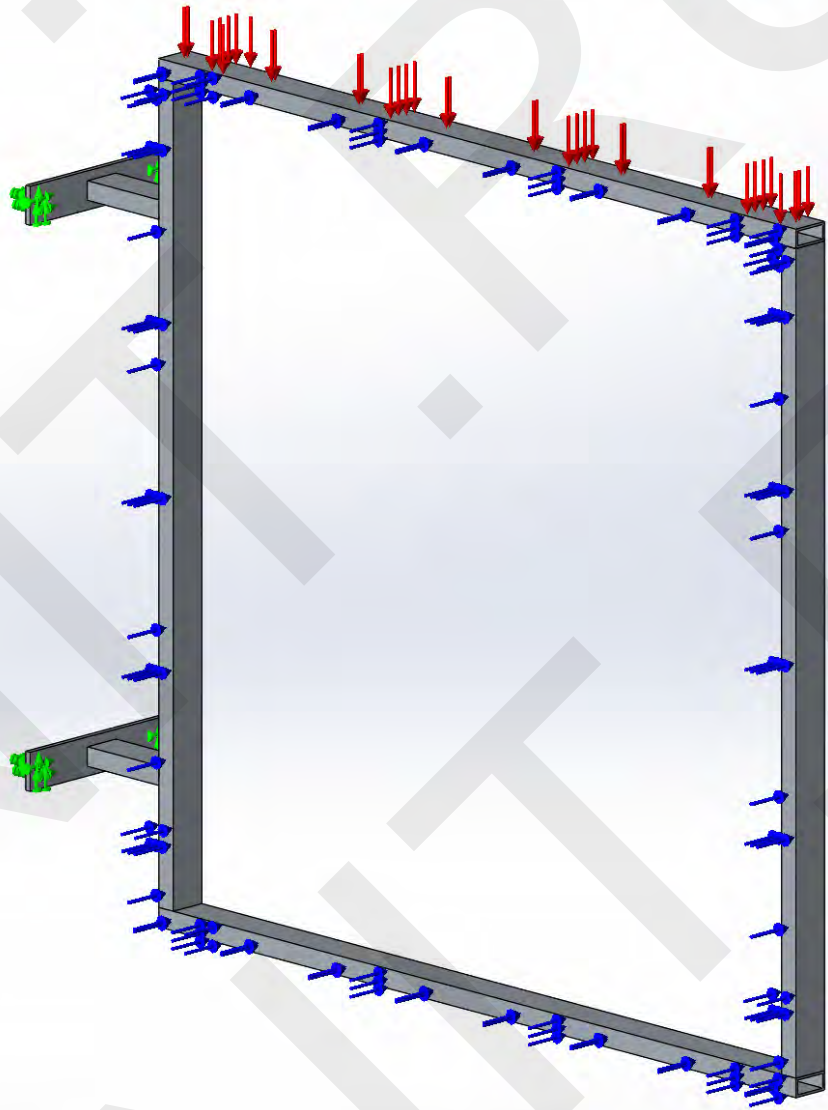


Схема нагружения

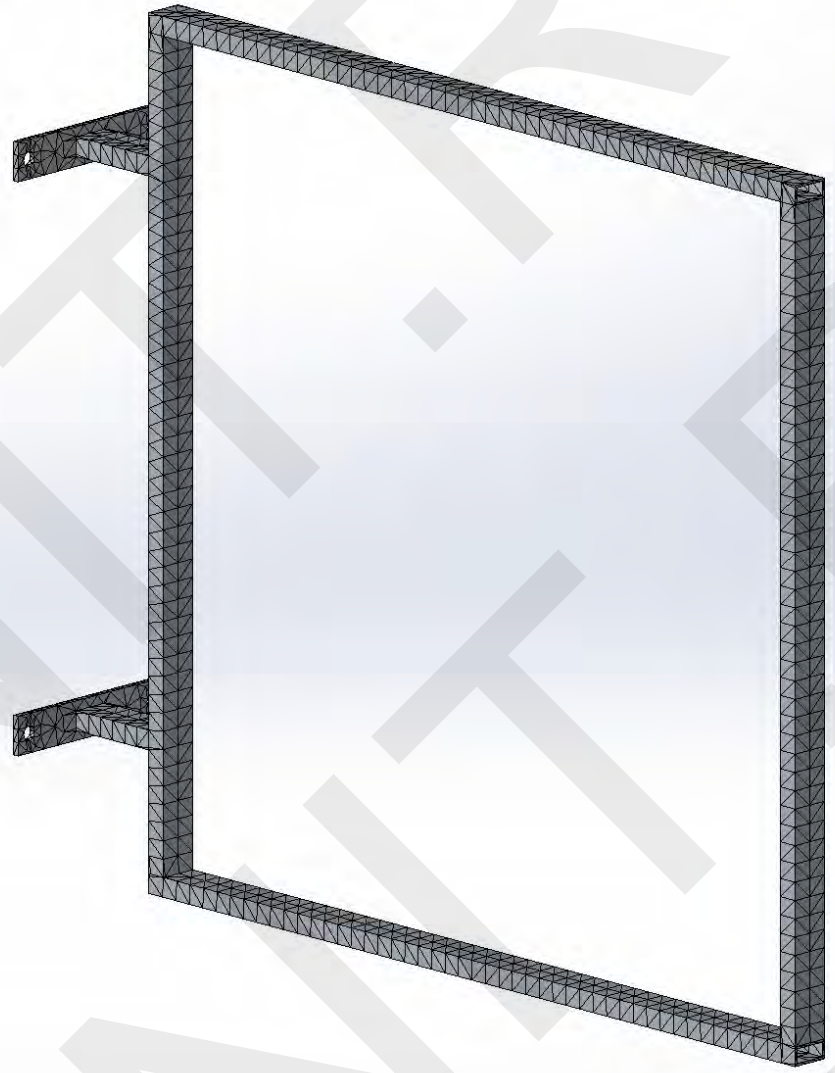
Инд.№ подл.	Подпись и дата
Взамен инд.	№ инд. № докл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум	Подпись-	Дата
------	------	---------	----------	------

09.22-101/PP

- Статический 1 (-По умолчанию-)
- Детали
- Соединения
- Контакты компонентов
- Крепления**
  - Зафиксированный-1
- Внешние нагрузки
  - Сила-1 (Всего: 66 kgf)
  - Сила-3 (На объект: 20 kgf)
- Сетка
  - Параметры результатов
  - Результаты

Имя модели: Кэркас ПК  
 Название исследования: Статический 1 (-По умолчанию-)  
 Тип сетки: Сетка на твердом теле

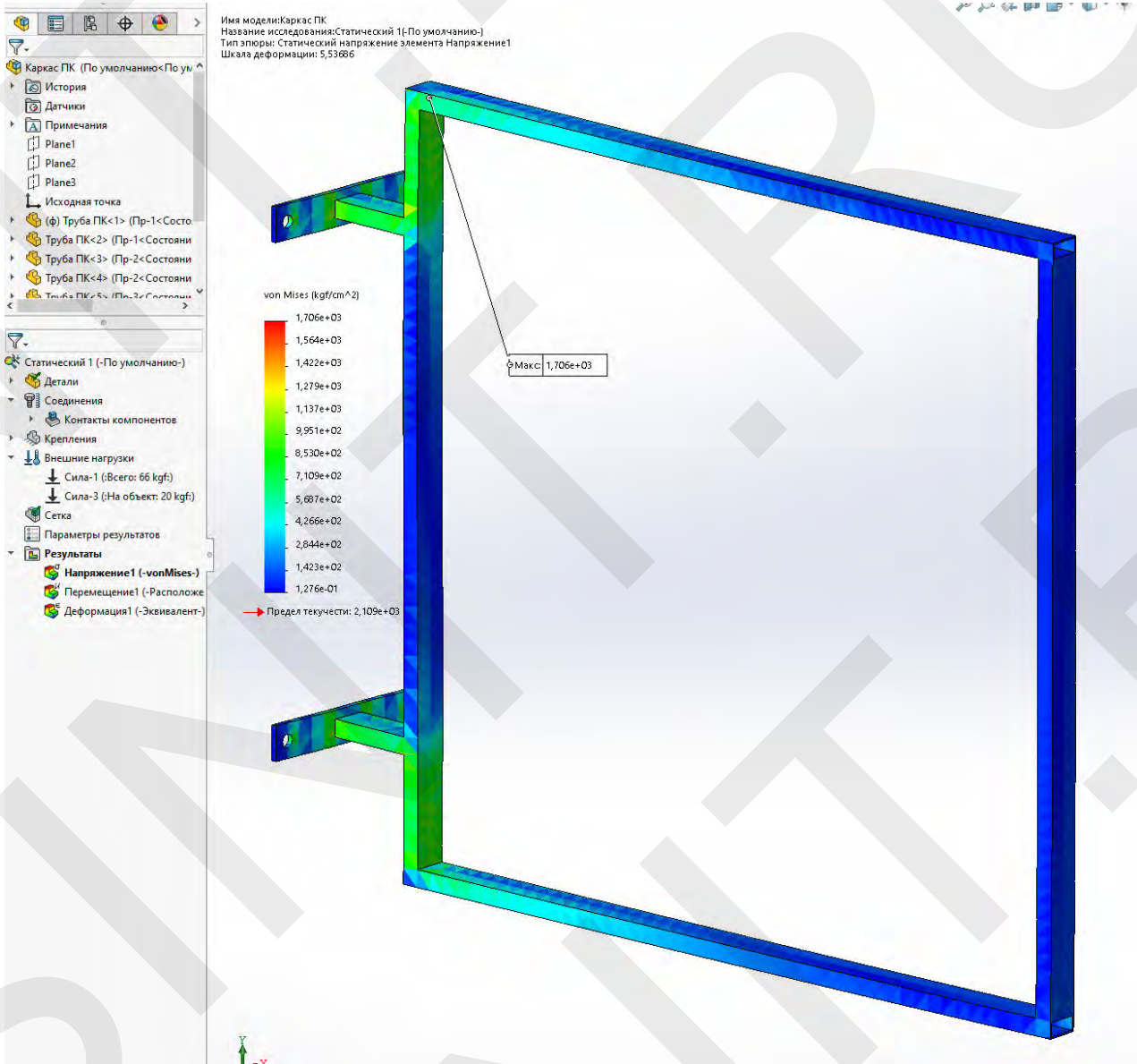


Сетка конечных элементов

Инд.№ подл.	Взамен инв.	№ инв. № дубл.	Подпись и дата
-------------	-------------	----------------	----------------

Изм.	Лист	№ докум	Подпись-	Дата
------	------	---------	----------	------

09.22-101/PP



Распределение напряжений

Инд.№ подл.	Подпись и дата
Взамен инд.	№ инд. № дудл.
Подпись и дата	

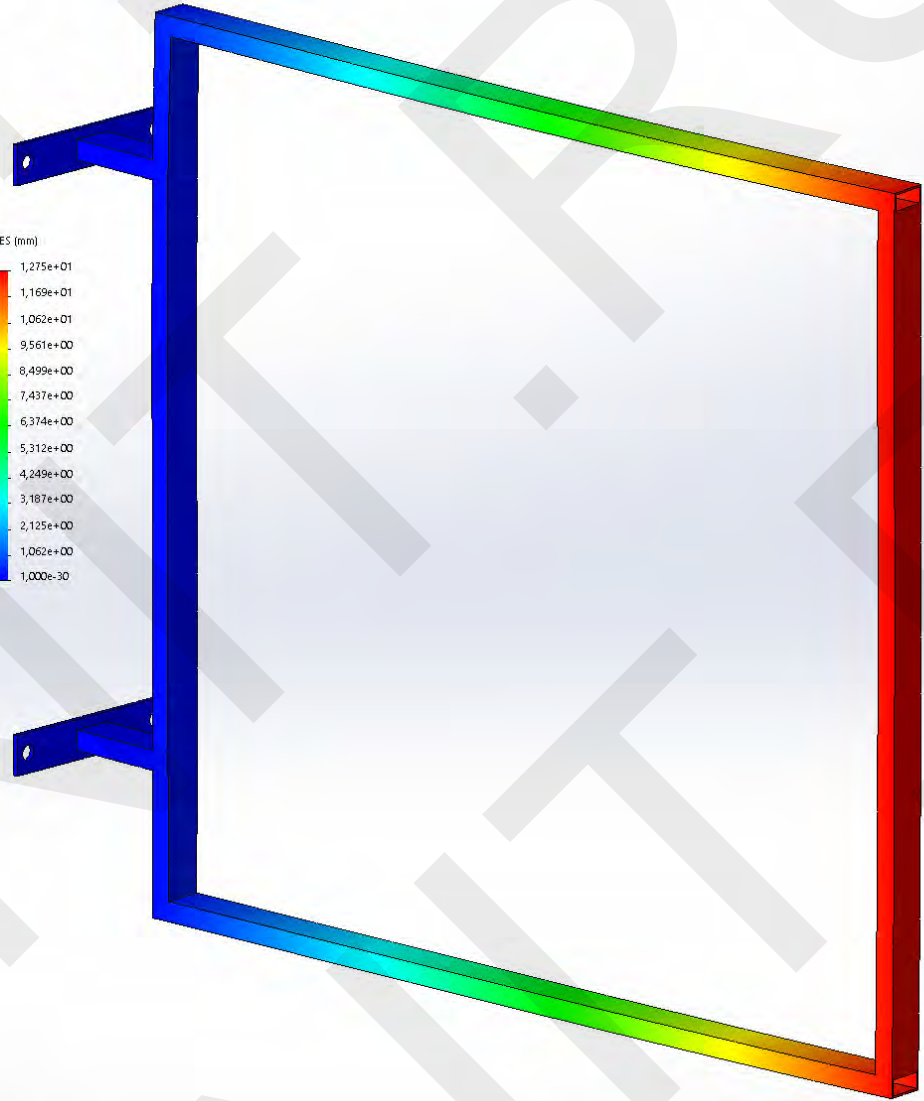
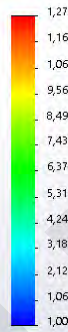
Изм.	Лист	№ докум	Подпись-	Дата

09.22-101/PP

- Статический 1 (-По умолчанию-)
- Детали
- Соединения
- Контакты компонентов
- Крепления
- Закрепленный-1
- Закрепленный-2
- Внешние нагрузки
- Сила-1 (Всего: 66 kgf)
- Сила-3 (На объект: 20 kgf)
- Сетка
- Параметры результатов
- Результаты
- Напряжение1 (-vonMises-)
- Перемещение1 (-Располож**
- Деформация1 (-Эквивалент-

Имя модели: Каркас ПК  
 Название исследования: Статический 1 (-По умолчанию-)  
 Тип элора: Статическое перемещение Перемещение1  
 Шкала деформации: 7,99605

URES (mm)

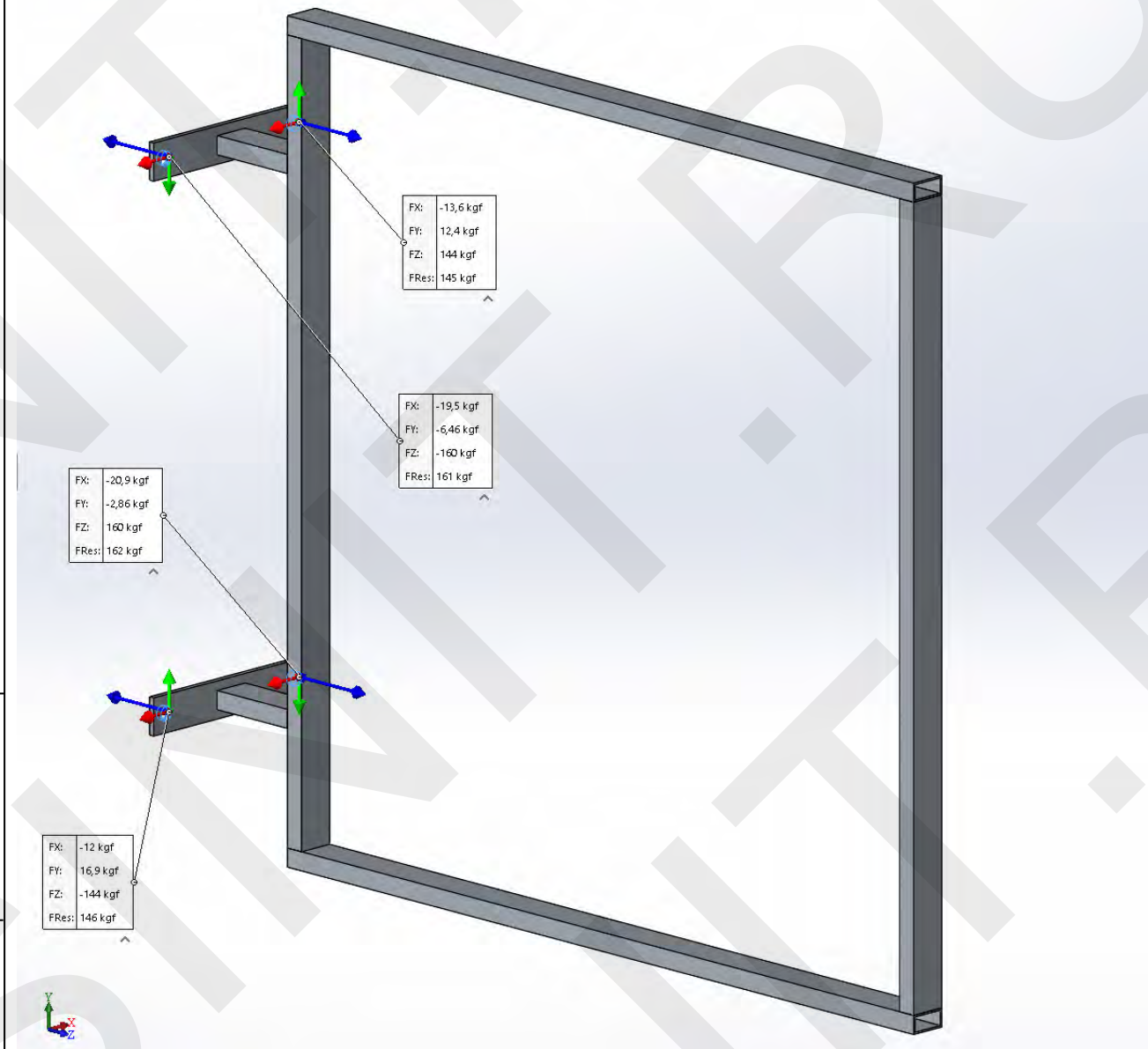


Распределение перемещений

Инд.№ подл.	Взамен инв.	№ инв. № дудл.	Подпись и дата
-------------	-------------	----------------	----------------

Изм.	Лист	№ докум	Подпись-	Дата
------	------	---------	----------	------

09.22-101/PP



Силы реакций в местах крепления

Инв.№ подл.	Подпись и дата
	№ инв. № дудл.
Взамен инв.	Подпись и дата
	№ инв. № дудл.
Инв.№ подл.	Подпись и дата
	№ инв. № дудл.

Изм.	Лист	№ докум	Подпись-	Дата
------	------	---------	----------	------

09.22-101/PP