



РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
ФАСАДНАЯ
РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ВЫВЕСКА
"OZON"

Габаритные размеры: 2065x500 мм
ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

ШИФР: 01.24-434/500

Выполнил:

Морозихин Р.В.

Представитель заказчика: _____

2024

ВЕДОМОСТЬ ОСНОВНЫХ КОМПЛЕКТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
01.24-434/500	Конструктивные решения	
01.24-434/500.PP	Расчетно-пояснительная записка	
01.24-434/500.ЭОМ	Электроснабжение	

ВЕДОМОСТЬ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА ДОКУМЕНТАЦИИ

Обозначение	Наименование	Лист
	Общие данные	2
	Общий вид	3
	Вывеска. Сборочный чертеж	4-5
	Подрамник вывески	6

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра и единицы измерения	Значение
Длина, мм	2065
Высота, мм	500
Толщина, мм	160
Масса, кг	14
Номинальное напряжение сети, В	~220
Номинальная частота сети, Гц	50
Мощность установл, 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: Типовой проект для VI-ого ветрового региона
- 1.2. Техническое задание.
- 1.3. Проектная документация разработана в соответствии с нормативными документами по строительству, действующими на территории РФ.

2. КОНСТРУКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ:

Корпус объемных световых букв выполнен из молочного жидкого акрила 3 мм (лицевая часть), и листового алюминия 0,6 мм (боковая часть) с накатанной виниловой пленкой с "УФ"-печатью текстуры "зебра".
Задник букв выполнен из прозрачного монолитного поликарбоната 3 мм. Соединение корпусов букв и задников осуществляется при помощи саморезов 2,2x13 DIN 7049 в специально приклеенные по периметру задника добышки из вспененного ПВХ 8 мм.

Подложка представляет собой декоративно-художественный элемент из алюминиевой композитной панели АКП 3 мм с прямой УФ печатью, расположенную на сварном каркасе из трубы 20x20x1,5 ГОСТ 8639-82 Ст3. Каркас окрашен на заводе-изготовителе.

Буквы через задники крепятся к подрамнику через дистанционные втулки самонарезающими винтами 4,8x38 DIN 7504K. Тип подсветки – внутренняя светодиодная комбинированная: засветка лицевой части букв+ контражур

Монтаж осуществляется прямым способом на фасад здания при помощи универсальных анкеров HILTI HRD 10x100 или аналогов (при условии, что базовым материалом стены является кирпич или бетон). В иных случаях тип крепежа выбирается на основании разрабатываемого проекта, исходя из конкретных технических условий, требований и исходных данных.

В данном типовом проекте рассмотрен вариант крепления вывески к фасадной стене из полнотелого керамического кирпича. При случае, когда базовый материал фасада/стены или монтажная схема, отличаются от представленных в данном типовом проекте, рекомендуется произвести подбор анкерной техники и монтажных приспособлений ориентируясь на значения расчетных сил реакций в узлах крепления, приведенных в расчетно-пояснительной записке.

Подсветка букв осуществляется светодиодными герметичными модулями, цвет холодный белый 9000К.

3. УКАЗАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ ЧЕРТЕЖЕЙ, ИЗГОТОВЛЕНИЮ И МОНТАЖУ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ

- 3.1. Изготовление и монтаж конструкций производить в соответствии с требованиями:
 - ГОСТ 23118-2012 "Конструкции стальные строительные. Общие технические условия";
 - СП53-101-98 "Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций";
 - МДС 53-1.2001 "Рекомендации по монтажу стальных строительных конструкций" (к СНиП 3.03.01-87;
 - 3.3. Материалы для сварки (заводской) принимать по таблице 55, приложения 2 СНиП II-23-81 "Стальные конструкции. Нормы проектирования":
 - Категории и уровни качества сварных швов в соответствии с ГОСТ 23118-2012.
- 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.

4. АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА.

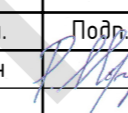

- 4.1. Защиту металлоконструкций от коррозии производить на заводе-изготовителе.
- 4.2. Поверхности металлоконструкций должны иметь третью степень очистки от окислов по ГОСТ 9.402-2004 и первую степень обезжиривания. Работы по окраске конструкций производить в соответствии со СНиП 2.03.11-85 "Правила производства и приемки работ. Защита стальных конструкций от коррозии". 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

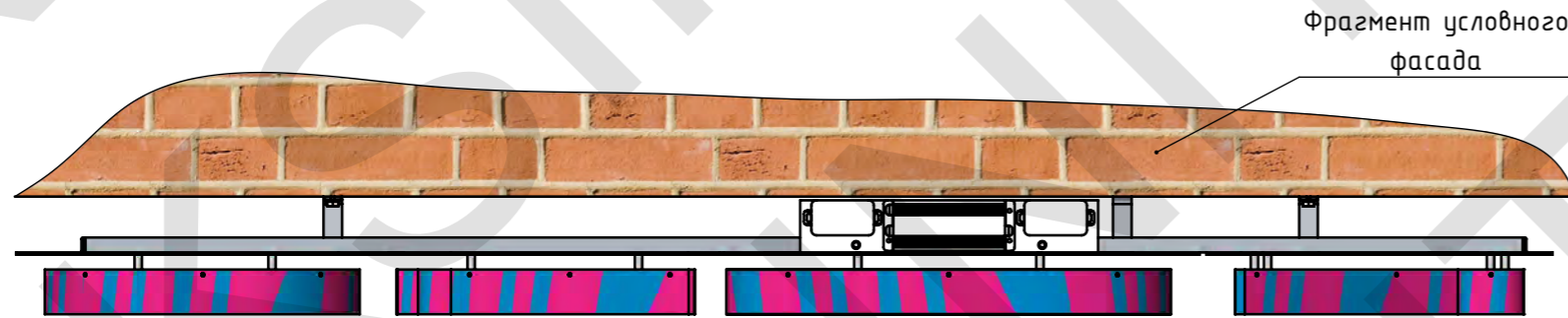
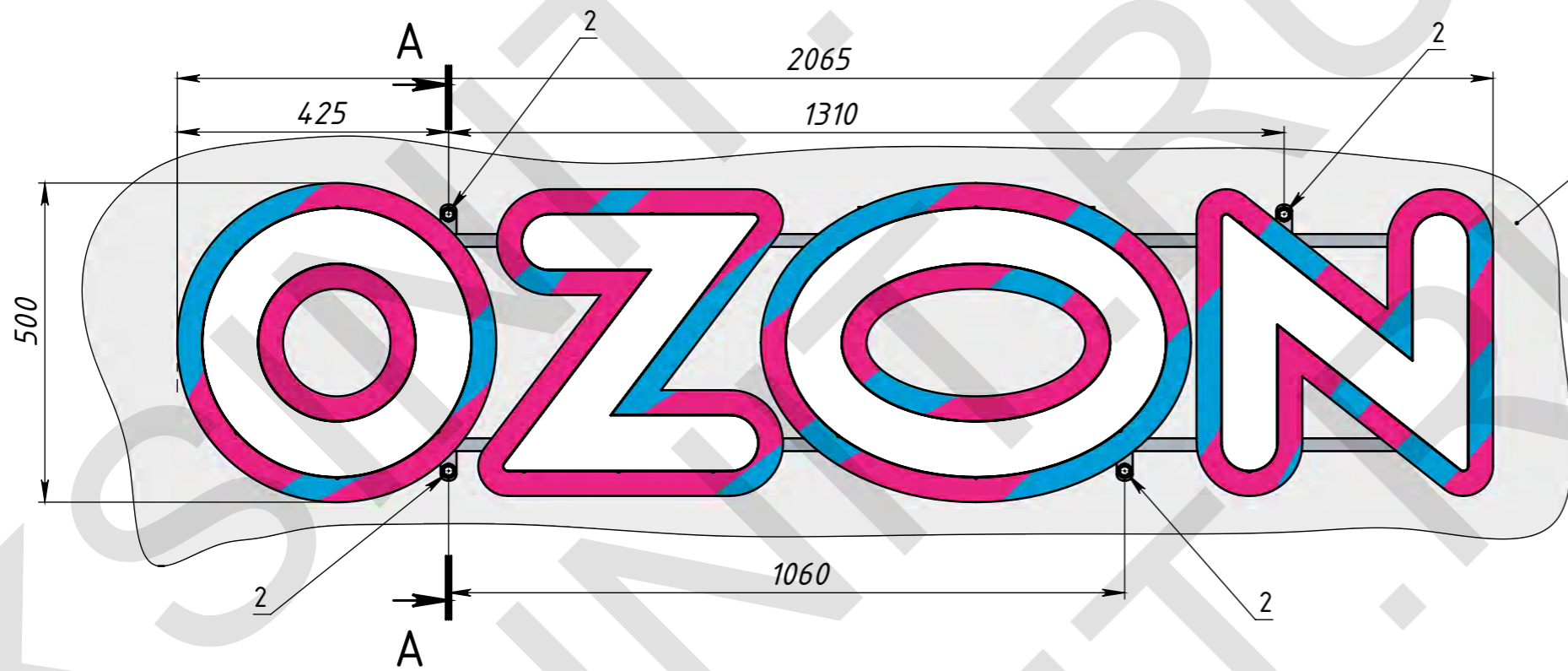
- 5.1 Любые работы по эксплуатации и обслуживанию установки проводить в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 и 12-04-2002.
- 5.2 Производить визуальный контроль целостности лакокрасочного покрытия, выявление остаточной деформации, а также состояние сварных соединений конструкций с периодичностью 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.

01.24-434/500.0Д

Типовой проект 2065x500 мм

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Исполнил		Морозихин		08.02.2024	Рекламно-информационная вывеска "ОЗОН"	Стадия	Лист	Листов
Пров.						РД	2	6
ГИП								
Нач. КБ					Общие данные			
Н.контр.								
Утв.								

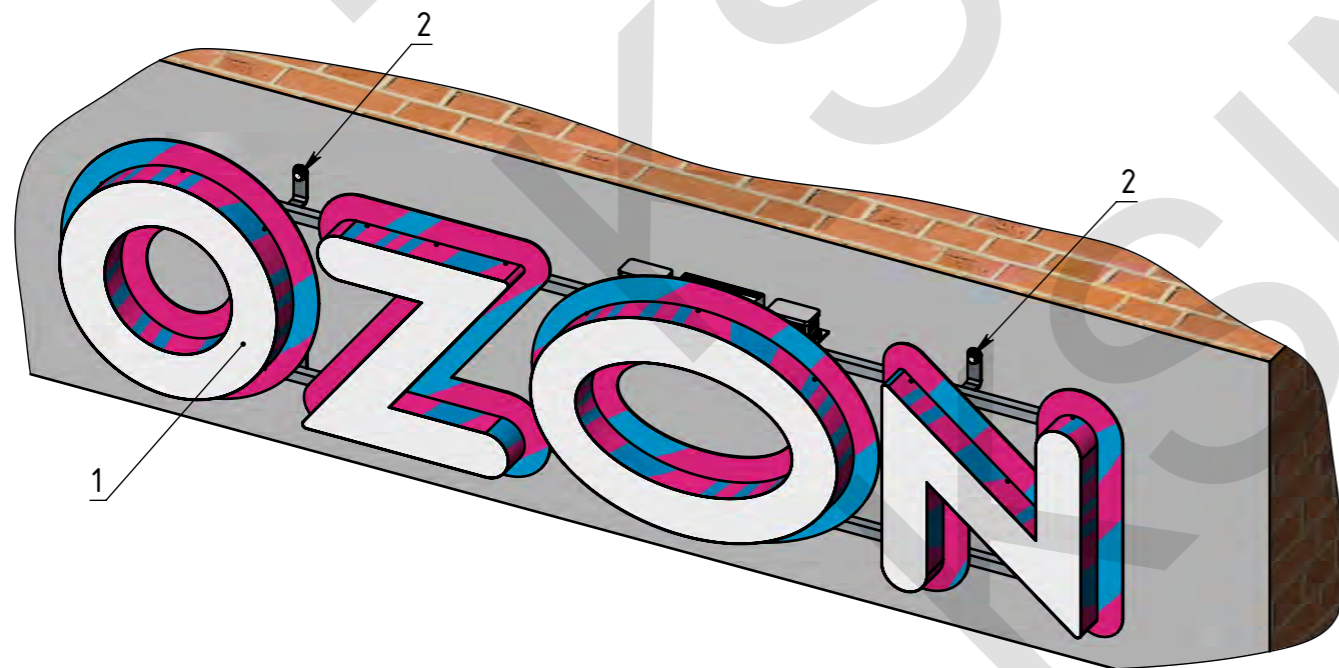
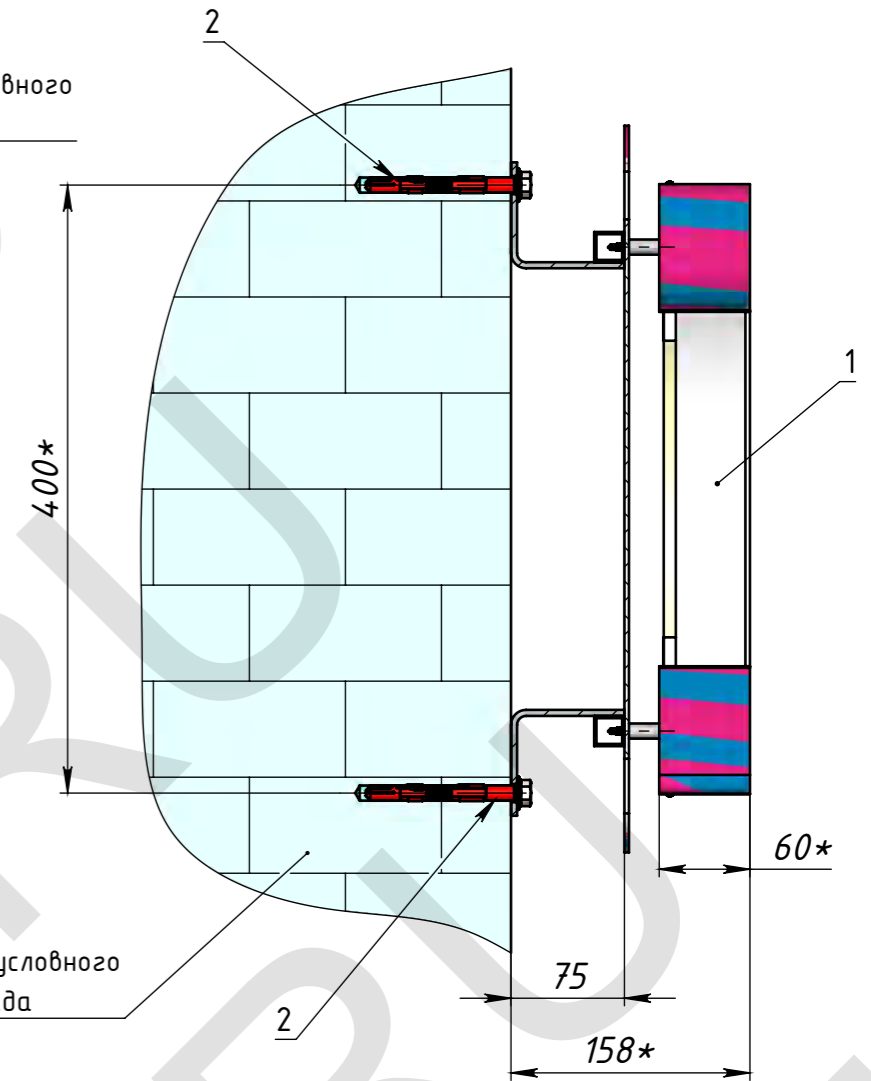
01.24-434/500.000.0B



A-A (1 : 5)

Фрагмент условного фасада

Фрагмент условного фасада



Примечание:

- * Размеры для справок.
- Цветовая палитра на чертеже применена условно для визуального контрастирования. Цвета окраски/оклеивания деталей указаны в дополнительных требованиях.
- Высота установки вывески от поверхности земли в типовом проекте принята не более 5 м

Поз	Обозначение	Наименование	Описание	К-во
1	01.24-434/500.000.СБ	Вывеска СБ		1
2	HILTI HRD-H	Анкер фасадный 10x100		4
01.24-434/500.000.0B				
Типовой проект 2065x500 мм				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Исполнил	Пров.	ГИП	Нач. КБ	Н.контр.
Утв.				
Рекламно-информационная вывеска "ОЗОН"			Стадия	Лист
Общий вид			РД	3
			Листов	6



Согласовано

ГИП
Вед. арх.

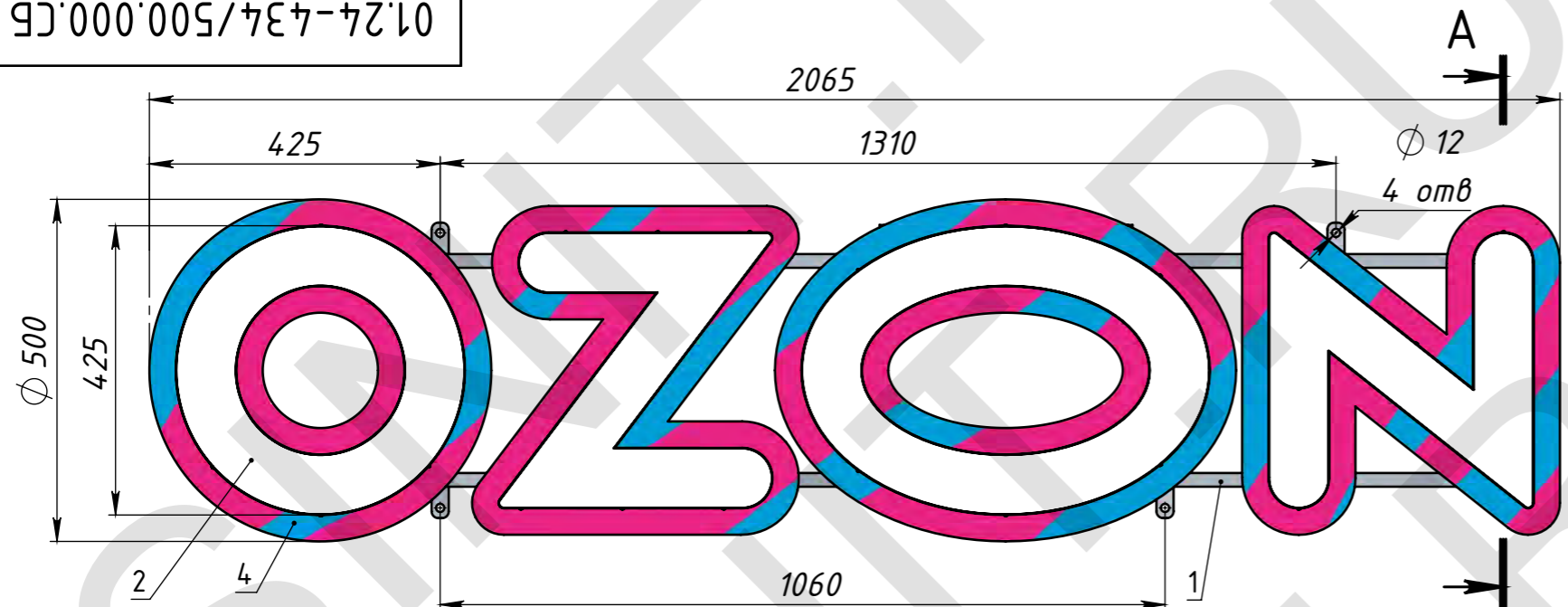
Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подпись и дата

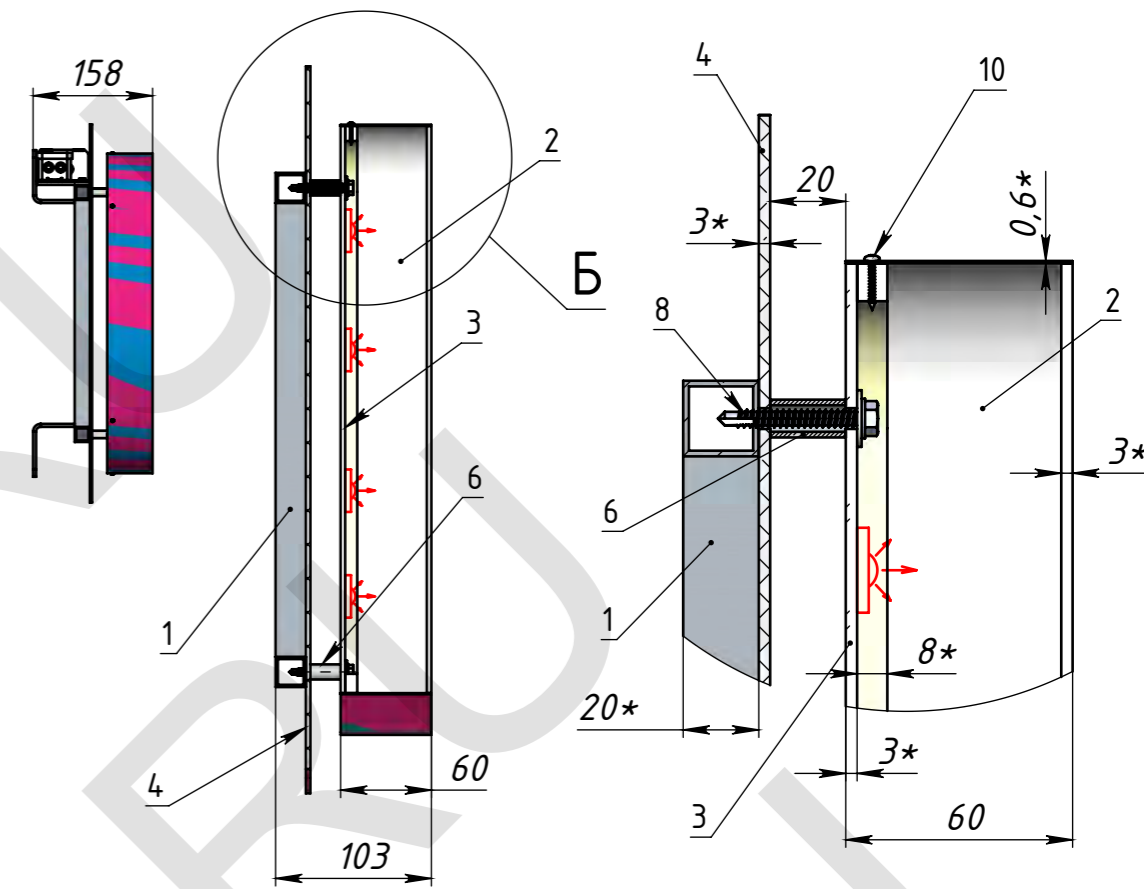
Инв. № подл.

01.24.434/500.000.СБ

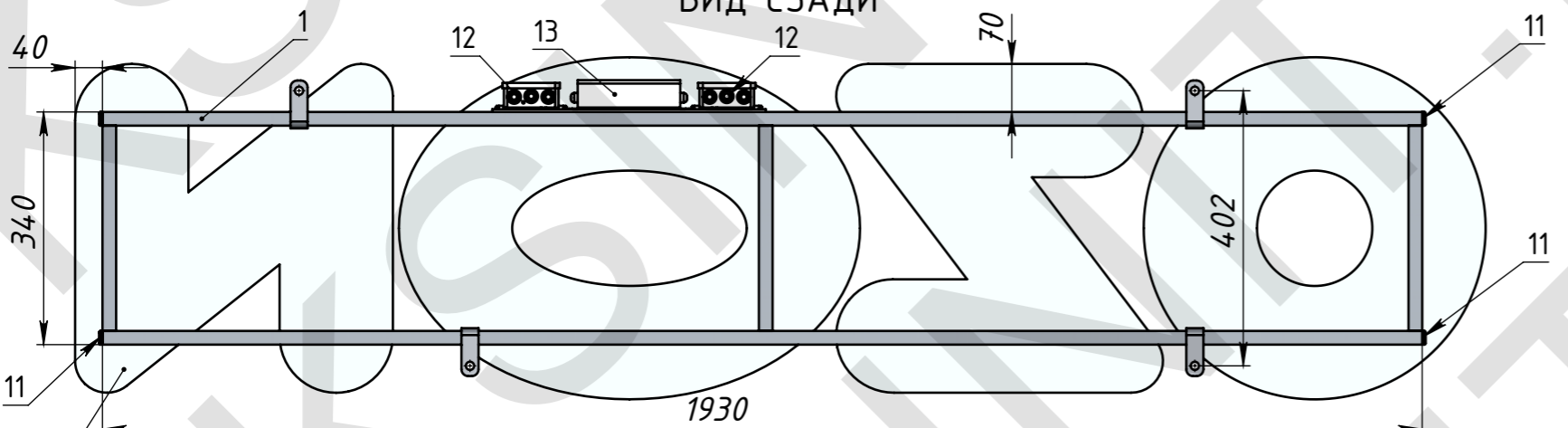


A-A (1 : 5)

Б (1 : 2)



ВИД СЗАДИ



ТОЧКИ КРЕПЛЕНИЯ БУКВ



Поз	Обозначение	Наименование	Описание	К-во
1	01.24-434/500.01.000	Подрамник		1
2		Корпус букв	Акрил 3 мм+ алю. 0,6 мм	1
3		Задник	Поликарбонат литой 3 мм	1
4		Подложка	АКП 3 мм	1
5	01.24-434/500.001	Подложка БП	АКП 4 мм (Г1)	1
6	01.24-434/500.002	Втулка дистанционная	Труба $\varnothing 10 \times 1,5$ L=20 АД31	16
7		Шайба С.5 ГОСТ 6958-78		16
8	DIN 7504-K	Саморез 4,8x38		16
9	DIN 7504-K	Саморез 4,8x19		2
10	ISO 7049	Саморез 2,2x13		35
11		Заглушка 20x20		4
12	TYCO 67091	Распред. коробка	43x80x35 мм, IP54	2
13	MH-12V60W-P67-SLIM-MEN	Блок питания	~220/12 В, 60 Вт, IP67	1

01.24-434/500.000.СБ

- Примечание:
- * Размеры для справок.
 - Цветовая палитра на чертеже применена условно для визуального контрастирования. Цвета окраски/оклеивания деталей указаны в дополнительных требованиях.
 - В нижней части букв выполнить циркуляционные отверстия $\varnothing 5$ мм для отвода конденсата.
 - Светодиодные модули внутренней подсветки на чертеже условно не показаны (см. раздел ЭОМ)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		Морозихин		08.02.2024
		Пров.		
		Т.контр.		
		Нач. КБ		
		Н.контр.		
		Утв.		

Вывеска СБ

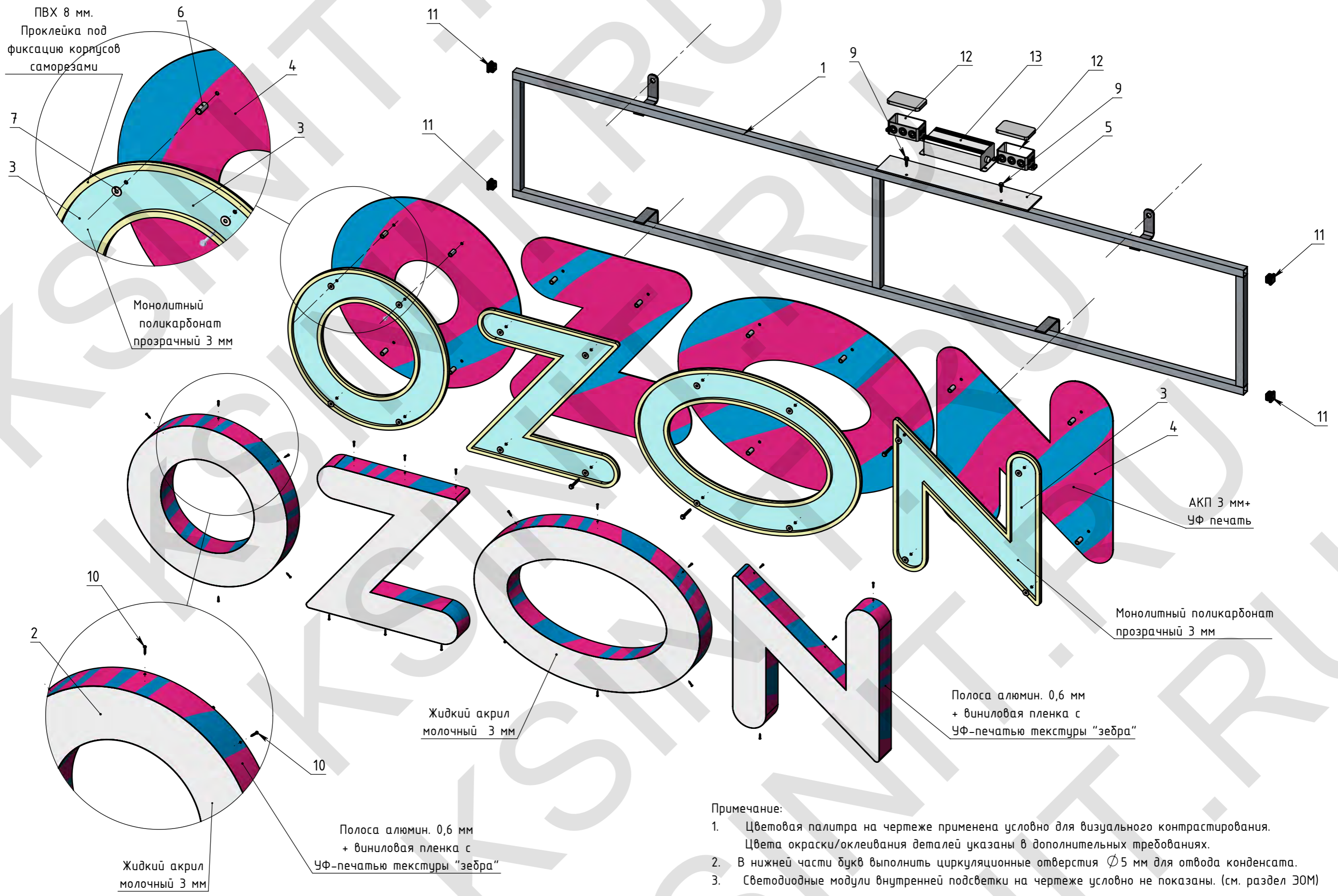
Лит.	Масса	Масштаб
	14	1:10
Лист 4		Листов 6

Сборочный чертеж



ВЗРЫВ-СХЕМА ВЫВЕСКИ

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



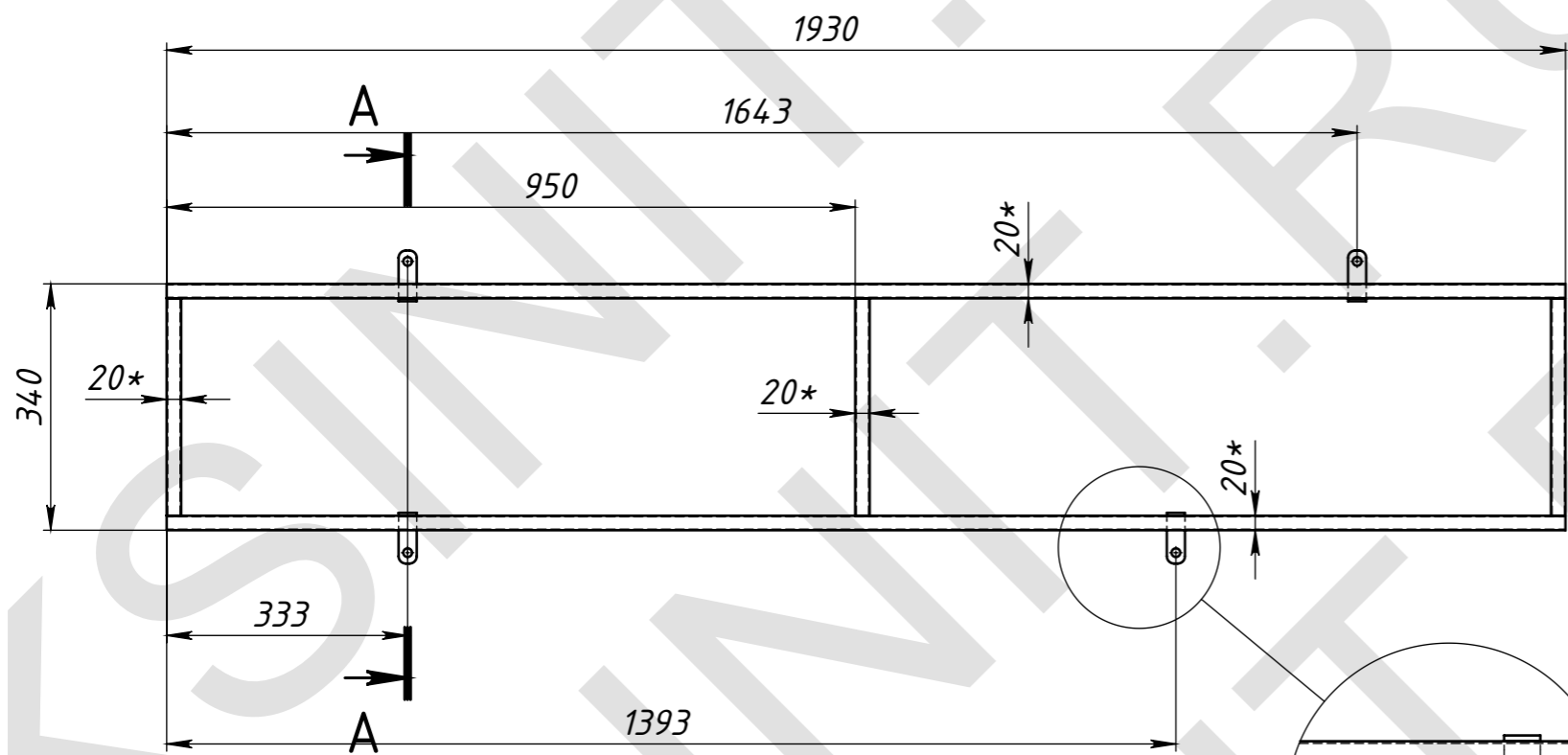
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	01.24-434/500.000.СБ	Лист
						5

030Н 2065x500_вывеска Копировал Формат А3

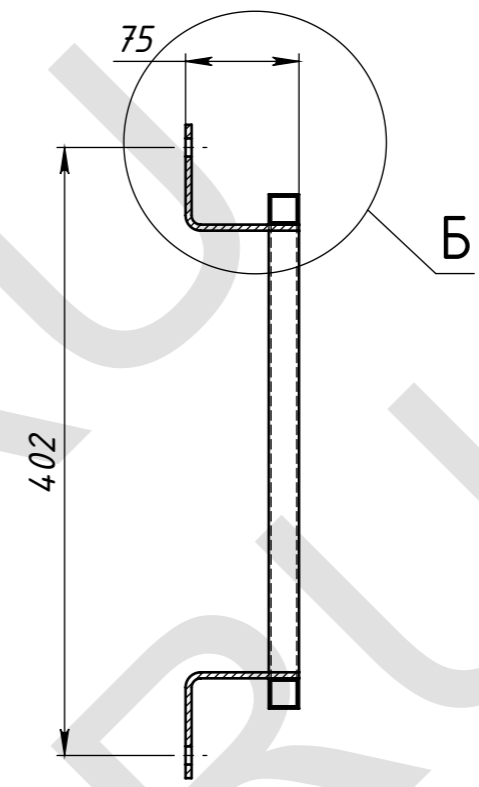
01.24-434/500.01.000

Перв. примен.

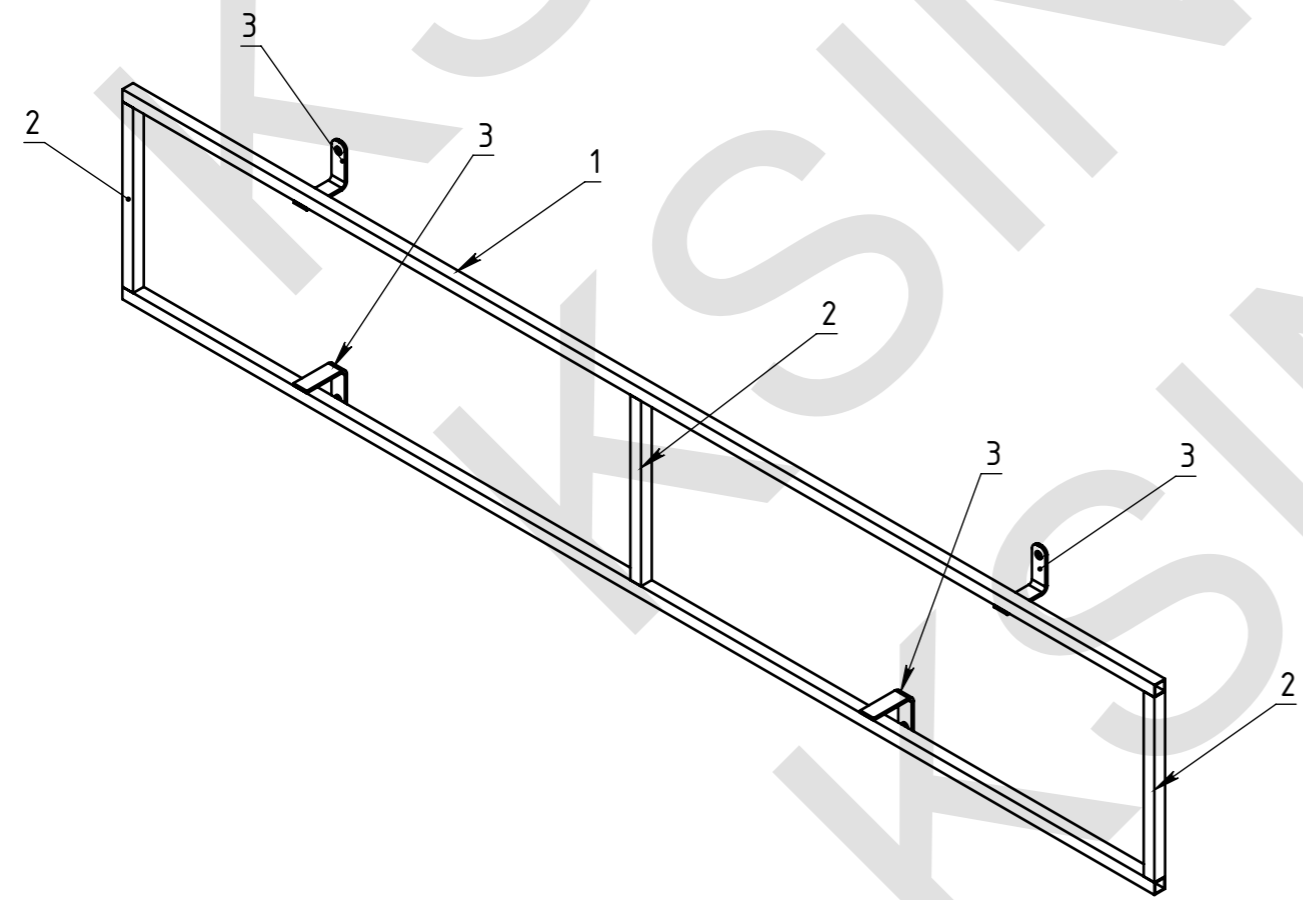
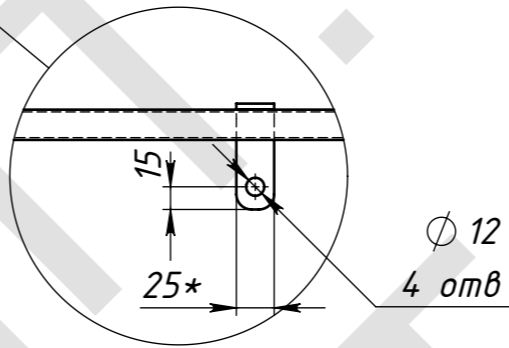
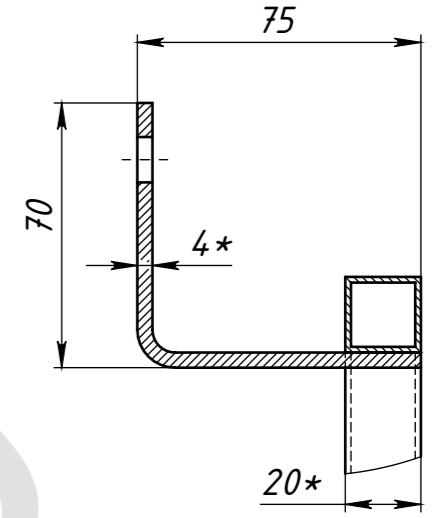
Справ. №



A-A (1 : 5)



Б (1 : 2)



1. * Размеры для справок.
2. Неуказанные предельные отклонения Н14, h14, IT14/2.
3. Сварка полуавтоматическая электродуговая по ГОСТ 14771-77 и ГОСТ 23518-79.
4. Сварку производить по периметру свариваемых деталей.
Катет шва назначать по наименьшей толщине свариваемых деталей.
5. Наплывы и брызги удалить.
6. Покрытие: эмаль HAMMERITE (3 в 1) или аналоги. Цвет: серый.
7. Подготовку поверхностей перед нанесением лакокрасочных материалов производить механическим (проволочные щетки) и химическим (обезжиривание растворителями) методами. ГОСТ 9.402-200

Поз	Наименование	Сечение	Длина	К-во
1	Труба ГОСТ 8639-82 С235	20x20x1,5	1930	2
2	Труба ГОСТ 8639-82 С235	20x20x1,5	300	3
3	Полоса з/к ГОСТ 103-2006 С235	25x3	150	4

01.24-434/500.01.000

Изм.	Лист	№ докум.	Подр.	Дата
		Морозихин	<i>[Signature]</i>	08.02.2024
Разраб.				
Пров.				
Т.контр.				
Нач. КБ				
Н.контр.				
Утв.				

Подрамник

Лит.	Масса	Масштаб
	4.5	1:10
Лист 6		Листов 6



Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



КСИНИТ

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ВЫВЕСКА "ОЗОН"

Габаритные размеры: 2065x500 мм

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

ШИФР 01.24-434/500.PP

ГИП:

Морозихин Р.В.

Представитель заказчика: _____

2024 г.

Перв. применен	
Справ. №	

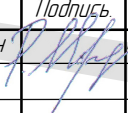
Инд. № подл.	
Подпись и дата	
Взамен инд.	
№ инд. № подл.	
Подпись и дата	

Перв. применен	
Справ. №	

Оглавление

1. Исходные данные для проектирования.....	3
2. Исходные данные для расчета.....	4
3. Определение ветровой нагрузки.....	4
4. Определение снеговой нагрузки.....	6
5. Расчетная схема.....	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	

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата
Разраб.		Морозихин		08.02.24
Провер.				
И контр.				
Утв.				

01.24-434/500.PP

Рекламно-информационная
вывеска
«ОЗОН»

Лит	Лист	Листов
РД	2	15



РАСЧЕТ КОНСТРУКЦИИ РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ

1. Исходные данные для проектирования

1.1. Район строительства: типовой проект под VI- ветровой район

1.2. Тип конструкции – фасадная вывеска.

1.3. Конструктивное решение:

Корпус объемных световых букв выполнен из молочного жидкого акрила 3 мм (лицевая часть), и листового алюминия 0,6 мм (доковая часть) с накатанной винило-вой пленкой с "УФ"-печатью текстуры "зебра". Задник букв выполнен из прозрачного монолитного поликарбоната 3 мм. Соединение корпусов букв и задников осуществляется при помощи саморезов 2,2x13 DIN 7049 в специально приклеенные по периметру задника добышки из вспененного ПВХ 8 мм.

Подложка представляет собой декоративно-художественный элемент из алюминиевой композитной панели АКП 3 мм с прямой УФ печатью, расположенную на сварном каркасе из трубы 20x20x1,5 ГОСТ 8639-82 Ст3. Каркас окрашен на заводе-изготовителе. Буквы через задники крепятся к подрамнику через дистанционные втулки самонарезающими винтами 4,8x38 DIN 7504K.

Тип подсветки – внутренняя светодиодная комбинированная: засветка лицевой части букв+ контражур

Монтаж осуществляется прямым способом на фасад здания при помощи универсальных анкеров HILTI HRD 10x100 (4 шт) или аналогов (при условии, что базовым материалом стены является кирпич или бетон). В иных случаях тип крепежа выбирается на основании разрабатываемого проекта, исходя из конкретных технических условий, требований и исходных данных.

В данном типовом проекте рассмотрен вариант крепления вывески к фасадной стене из полнотелого керамического кирпича. При случае, когда базовый материал фасада/стены или монтажная схема, отличаются от представленных в данном типовом проекте, рекомендуется произвести подбор анкерной техники и монтажных приспособлений ориентируясь на значения расчетных сил реакций в узлах крепления, приведенных в расчетно-пояснительной записке.

A-A (1 : 5)

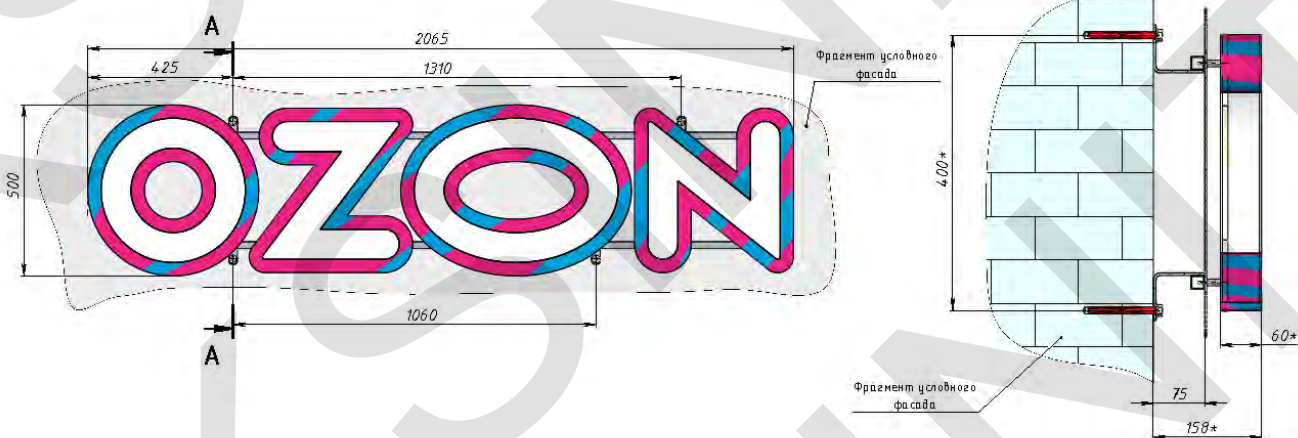


Рис. 2 Общий вид установки

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

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	

01.24-434/500.PP

2. Исходные данные для расчета.

- 2.1. Высота вывески над уровнем земли: $z=5$ м
 2.2. Габаритные размеры секции: 2065x500 мм
 2.3. Масса вывески: $M=14$ кг
 2.4. Площадь дукв: $S_{\text{в}}= 0,8$ м²
 2.5. Расчетные сопротивления стали, кгс/см²..... $R_y=2350, R_s=1350, R_u=3600, R_{bp}=4350$;
 2.6. Расчетные сопротивления металла сварных швов, кгс/см² $R_{wf}=1850, R_{wun}=4200$;

3. Определение ветровой нагрузки

Для вычисления нагрузки согласно [1] приняты следующие данные:

- VI- ветровой район; V-снеговой район
- Нормативное значение ветрового давления $W_0 = 0,73$ кПа (табл. 11.1 {1});
- Тип местности - B
- Приведенные расчетные размеры установки: $L_n = 2,1$ м, $H_n = 0,5$ м

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки:

Фасадные рекламные конструкции следует относить к ограждающим конструкциям здания.

Для элементов ограждения и узлов их крепления необходимо учитывать пиковые положительные w_+ и отрицательные w_- воздействия ветровой нагрузки, нормативные значения которых определяются по формуле (см. п. 11.2 [1]):

$$W_{+(-)} = W_0 * k(z_e) * [1 + \xi(z_e)] * c_{p,\pm} * v_{\pm} \quad , \text{ где}$$

W_0 - нормативное значение давления ветра (см. 11.1.4 [1]),

z_e - эквивалентная высота (см. 11.1.5 [1]),

$k(z_e)$ и $\xi(z_e)$ - коэффициенты, учитывающие, соответственно, изменение давления и пульсаций давления ветра на высоте z_e (см. 11.1.6 и 11.1.8);

$c_{p,\pm}$ - пиковые значения аэродинамических коэффициентов положительного давления (+) или отсоса (-);

v_{\pm} - коэффициенты корреляции ветровой нагрузки, соответствующие положительному давлению (+) и отсосу (-); значения этих коэффициентов приведены в таблице 11.8 в зависимости от площади ограждения A , с которой собирается ветровая нагрузка.

$$k_z = k_{10} * \left(\frac{z}{10}\right)^{2\alpha} = 0,65 * \left(\frac{5}{10}\right)^{2*0,2} = 0.5$$

$k_{10}=0.65; z=5 \text{ м}; \alpha=0.2$

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

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	Лист
					4

$$\xi_z = \xi_{10} * \left(\frac{z}{10}\right)^{-\alpha} = 1,06 * \left(\frac{5}{10}\right)^{-0,2} = 1,22$$

$\xi_{10}=1,06$ (см. Таблицу 11.4 [1])

Таблица 11.8

A, м ²	<2	5	10	>20
v ₊	1,0	0,9	0,8	0,75
v ₋	1,0	0,85	0,75	0,65

$$v_{\pm} = 1$$

Для отдельно стоящих прямоугольных в плане зданий значения коэффициентов $c_{p,\pm}$ приведены в В.1.17 приложения В.1.

Так как проект является типовым и не известно точное положение вывески на фасаде здания, расчет будем вести исходя из самого неблагоприятного положения с наибольшим аэродинамическим коэффициентом.

- 1) Для стен прямоугольных в плане зданий пиковое положительное значение аэродинамического коэффициента $c_{p,+} = 1,2$
- 2) Пиковые значения отрицательного аэродинамического коэффициента $c_{p,-}$ для стен и плоских покрытий (рис. В.24) приведены в табл. В.12

Таблица В.12

Участок	A	B	C	D	E
$c_{p,-}$	-2,2	-1,2	-3,4	-2,4	-1,5

ПЛАН КРОВЛИ

СТЕНА

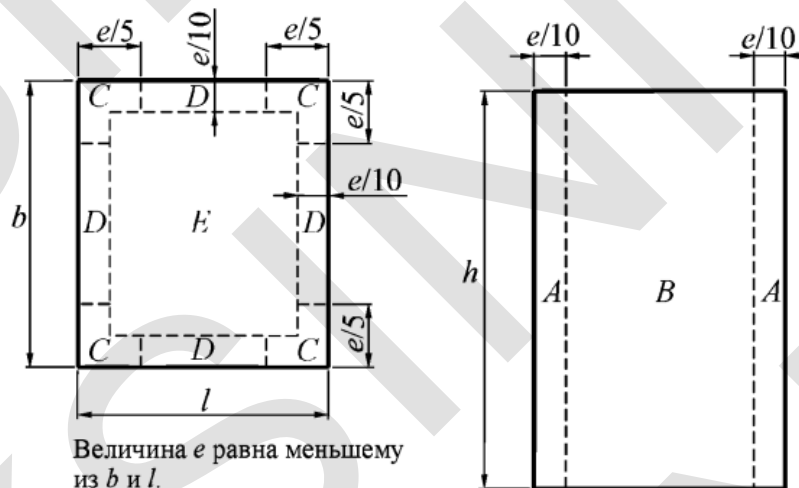


Рисунок В.24

$c_{p,-} = -2,2$ (участок A)

$$W_{+(-)} = W_0 * k(z_e) * [1 + \xi(z_e)] * c_{p,\pm} * v_{\pm}$$

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

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

01.24-434/500.PP

Лист

5

$$= 0,73 * 0,5 * (1 + 1,22) * 2,2 * 1 = 1,8 \text{ кПа}$$

Полная приведенная расчетная ветровая нагрузка:

$$W_{\text{расч}} = W_{+(-)} * y, \text{ где}$$

$y=1,4$ - коэффициент надежности по нагрузке (п.11) [1]

$$W_{\text{расч}} = 1,8 * 1,4 = 2,5 \text{ кПа} = 255 \text{ кгс/м}^2$$

Полная расчетная ветровая нагрузка рекламную конструкцию:

$$W_{\text{ветр}} = W_{\text{расч}} * S_B = 255 * 0,8 = 204 \text{ кгс}$$

4. Определение снеговой нагрузки

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

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

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

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

$S_g=2,5 \text{ кПа}$ - вес снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности для V-снегового района

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

$$\mu=1$$

c_e - коэф., учитывающий снос снега с покрытий здания под действием ветра или иных факторов

$$c_e = (1,2 - 0,4 * \sqrt{k})(0,8 + 0,002 * l_c)$$

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

для типа местности В: $\alpha=0,2$; $k_{10}=0,65$;

$z=5$ - высота расчетной плоскости от уровня земли

$$l_c = 2 * b - \frac{b^2}{l} = 2 * 0,1 - \frac{0,1^2}{2,1} = 0,2$$

$l=2,1 \text{ м}$ - длина установки

$b=0,1$ - приведенная ширина установки (глубина дукв+толщина рамы)

$$c_e = (1,2 - 0,4 * \sqrt{k})(0,8 + 0,002 * l_c) = (1,2 - 0,4 * \sqrt{0,65})(0,8 + 0,002 * 0,2) = 0,9$$

$c_t=1$ - термический коэффициент

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

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

01.24-434/500.PP

Лист

6

$$S_0 = c_e * c_t * \mu * S_g = 0,9 * 1 * 1 * 2,5 \text{ кПа} = 2,3 \text{ кПа} = 235 \text{ кгс/м}^2$$

γ_{f2} - коэффициент надежности по снеговой нагрузке

$A = b * L = 0,1 * 2,1 = 0,2 \text{ м}^2$ - площадь боковой поверхности, воспринимающей снеговую нагрузку

Расчетная снеговая нагрузка на информационную установку:

$$S_{\text{снег}} = S_0 * A * \gamma_{f2} = 235 * 0,2 * 1,4 = 66 \text{ кгс}$$

5. Расчетная схема.

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 $W_{\text{ветр}} = 204 \text{ кгс}$
- 2) Снеговая нагрузка $S_{\text{снег}} = 66 \text{ кгс}$
- 3) Вес вывески $M = 14 \text{ кгс}$

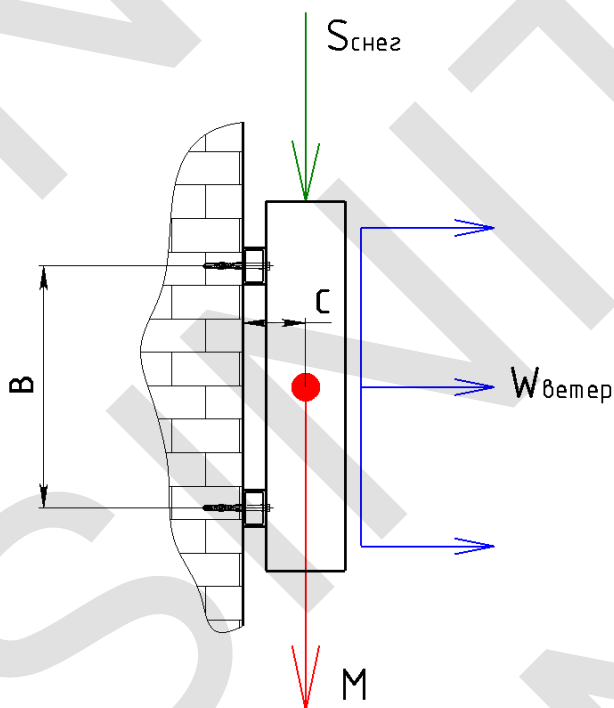


Рис.3 Расчетная схема

Инд.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв.	№ инв. № докл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

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 **1653 кгс/см²**, не превышают расчетного сопротивления выбранной марки стали $R_y=2350$ кгс/см² и расчетного сопротивления металла сварных швов $R_{wf}=1850$ кгс/см² согласно СНиП II-23-81* "Стальные конструкции".

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

Максимальное перемещение консоли составляет 3,8 мм

Для элементов конструкций зданий и сооружений, предельные прогибы и перемещения которых не оговорены настоящим и другими нормативными документами, вертикальные и горизонтальные прогибы и перемещения от постоянных, длительных и кратковременных нагрузок не должны превышать 1/150 пролета или 1/75 вылета консоли. (15.2.3. СП 20.13330.2011 "Нагрузки и воздействия")

При действии расчетных нагрузок максимальное перемещение узлов:

1) для пролета:

$$F_{\max}=3,8 \text{ мм}$$
$$F_{\max}/L= 3,8/1310 < 1/150$$

В приложении 05 приведена иллюстрация возникающих сил реакций в местах крепления

Максимальные силы реакций:

$N=562 \text{ Н} = 0,56 \text{ кН}$ (осевая нагрузка)

$V_{\text{рез}}=\sqrt{237^2 + 98^2} =256 \text{ Н} = 0,3 \text{ кН}$ (поперечная нагрузка)

Вывеска монтируется к фасаду здания при помощи анкеров HILTI HRD-H 10x100.

Расчеты показали, что возникающие силы реакции (вырывающие и срезающие) не превышают расчетных значений сил, указанных производителем в официальном техническом руководстве.

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

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

01.24-434/500.PP

Лист

8

Механический анкер HRD

Пластиковый анкер для многоточечного крепления

Вариант анкера	Преимущества
HRD-C HRD-CR (d8)	<ul style="list-style-type: none"> – Инновационное решение для шурупа для лучшей прочности крепления – Подходит практически для всех материалов основания – Гибкая глубина установки (в диапазоне 50–70 мм) – Подходит для крепления толщиной до 260 мм – Изготавливается из 4 различных материалов для применения в любых коррозионных средах – С предварительной сборкой для облегчения работы и повышения качества крепления
HRD-C HRD-CR2 (d10)	
HRD-H HRD-HR HRD-HR2 HR-HF (d10)	
HRD-K HRD-KR HRD-KR2 (d10)	
HRD-P HRD-PR HRD-PR2 (d10)	

Материал основания



Руководство по анкерному креплению Hilti 2023

Расчетное сопротивление для кирпичной кладки (часть 1)

Размер анкера	$f_b \geq$	F_{Rd}	F_{Rd}	HRD 8				✓ HRD 10			
				h_{nom} [мм]	50 ^{d)}	50 ^{d)}	70 ^{d)}	90			
✓ Полнотелый керамический кирпич Mz 2,0 DIN V 105-100/EN 771-1	$f_b \geq 20 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	0,6	1,2	c)	-				
	$f_b \geq 10 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	0,48	0,8	c)	-				
Полнотелый силикатный кирпич KS 2,0 DIN V 106 /EN 771-2	$f_b \geq 20 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	1,0	1,2	c)	-				
	$f_b \geq 10 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	0,8	0,8	c)	-				
Легкий полнотелый блок Vb1 0,9 DIN V 18151-100/EN 771	$f_b \geq 20 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	-	1,4	c)	-				
	$f_b \geq 10 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	-	2,4 ^{a)}	c)	-				
	$f_b \geq 2 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	0,2	-	-	-				
Пустотелый керамический кирпич Hlz B 12/1,2 A ^{b)}	$f_b \geq 12 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	0,2	-	-	-				
Пустотелый керамический кирпич с вертикальной перфорацией Hlz 1,2-2DF F ^{b)}	$f_b \geq 8 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	-	0,6	-	-				
	$f_b \geq 10 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	-	0,8	-	-				
	$f_b \geq 12 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	-	0,8	-	-				
Пустотелый керамический кирпич с вертикальной перфорацией Hlz 1,0-2DF G ^{b)}	$f_b \geq 8 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	-	0,16	0,3	-				
	$f_b \geq 10 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	-	0,2	0,36	-				
	$f_b \geq 12 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	-	0,24	0,36	-				
	$f_b \geq 20 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	-	0,36	0,6	-				

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

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

01.24-434/500.PP

Лист

9

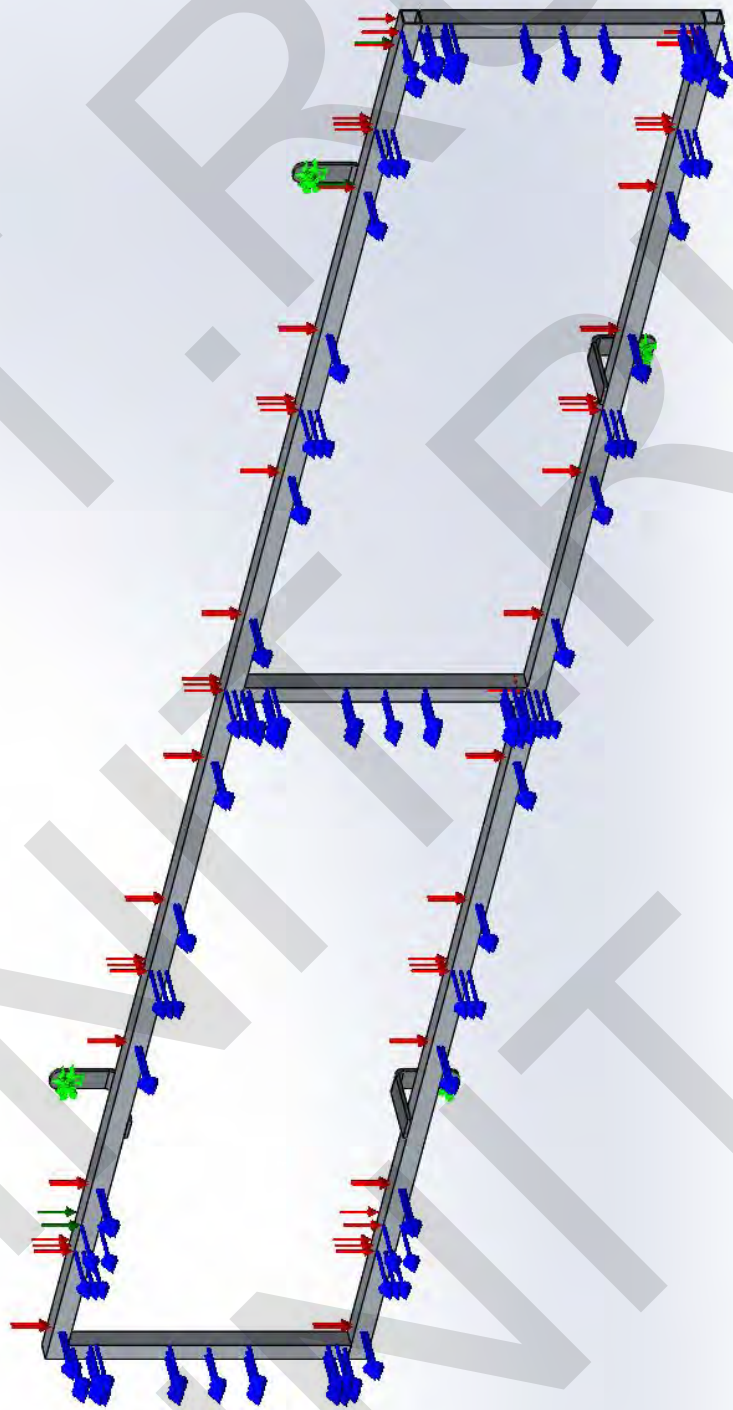
7. Вывод

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] – СП 16.13330.2017 “СНиП II–23–81*Стальные конструкции;
- [3] –Алямовский А. А. SolidWorks/COSMOSWorks. Инженерный анализ методом конечных элементов. – М.: ДМК Пресс,2004. – 432 с.
- [4] – Руководство по анкерному креплению Hilti 2023

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв.	№ инв. № докл.	Подпись и дата						Лист
										10
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	01.24-434/500.PP					



Статический 1 (-По умолчанию-)

- Детали
- Соединения
- Крепления
- Закрепленный-1
- Внешние нагрузки
- Сила-1 (Всего: 204 kgf)
- Сила-2 (Всего: 66 kgf)
- Сила-3 (Всего: 14 kgf)
- Сетка
- Параметры результатов
- Результаты
 - Напряжение1 (-vonMises-)
 - Перемещение1 (-Располож-)
 - Деформация1 (-Эквивалент-

Схема нагружения

Инд.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инд.	№ инд. № докл.	Подпись и дата
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

01.24-434/500.PP

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

Статический1 (- По умолчанию-)
 Детали
 Соединения
 Крепления
 Зафиксированный-1
 Внешние нагрузки
 Сила-1 (Всего: -204 kgf)
 Сила-2 (Всего: 66 kgf)
 Сила-3 (Всего: 14 kgf)
 Сетка
 Параметры результатов
 Результаты
 Напряжения1 (- vonMises-)
 Перемещение1 (- Располож
 Деформация1 (- Эквивалент-

Имя модели:Подрамник_500_pp
 Название исследования:Статический 1(- По умолчанию-)
 Тип сетки: Сетка на твердом теле



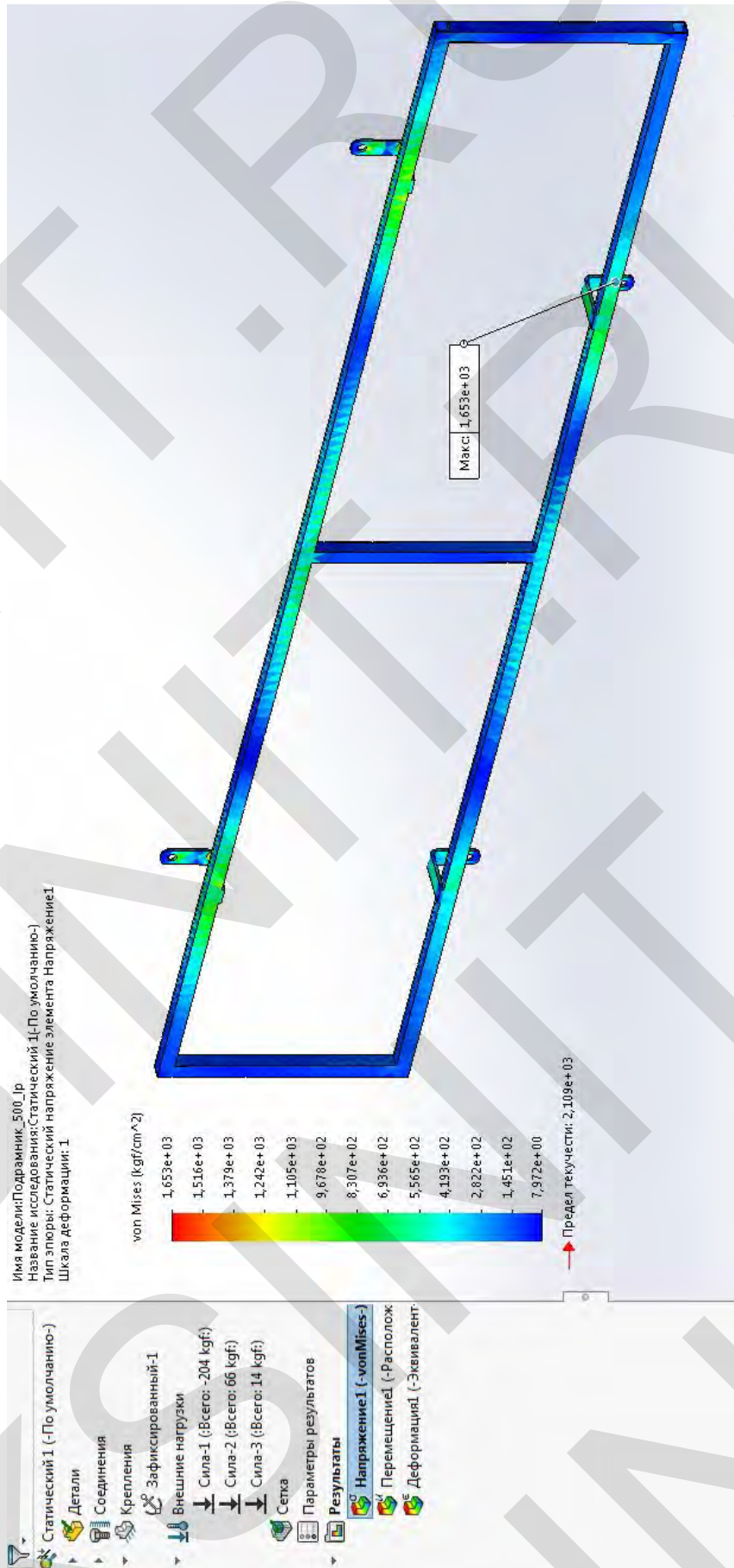
Сетка конечных элементов

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

01.24-434/500.PP

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

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата



01.24-434/500.PP

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

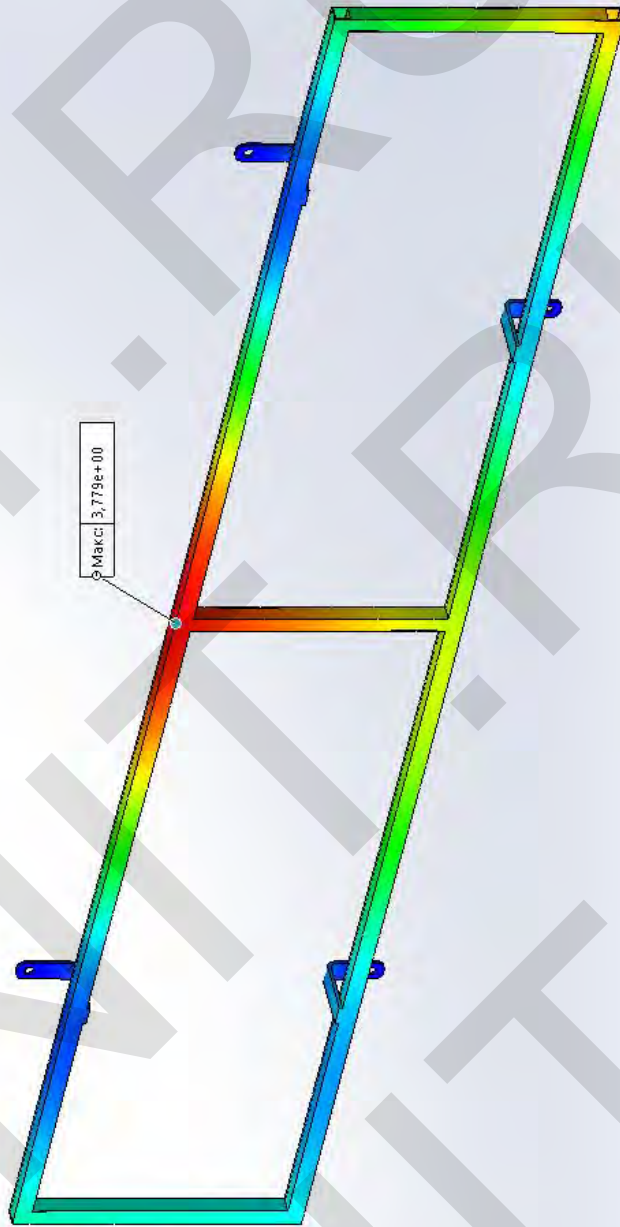
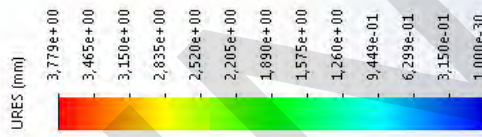
Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

Статический 1 (- По умолчанию-)

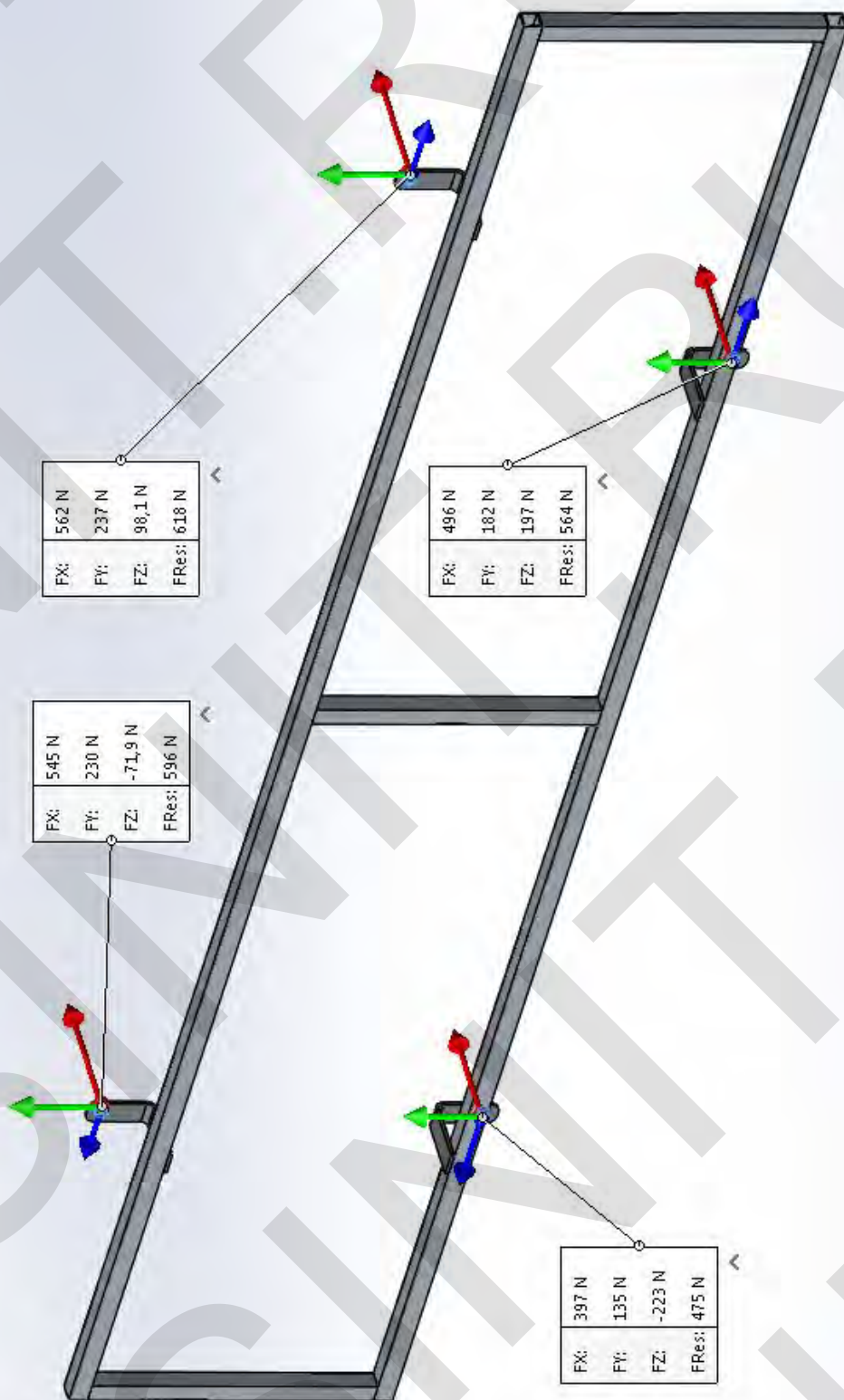
- Детали
- Соединения
- Крепления
- Закрепленный-1
- Внешние нагрузки
- Сила-1 (:Всего: -204 kgf:)
- Сила-2 (:Всего: 66 kgf:)
- Сила-3 (:Всего: 14 kgf:)
- Сетка
- Параметры результатов
- Результаты
- Напряжения1 (-vonMises-)
- Перемещение1 (-Располож
- Деформация1 (-Эквивалент-

Распределение перемещений

Имя модели: Подрамник_500_1р
 Название исследования: Статический 1(-По умолчанию-)
 Тип эпоры: Статическое перемещение Перемещение1
 Шкала деформации: 1



Макс: 3.779e+00



Силы реакций в местах крепления

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

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

01.24-434/500.PP