



+7 (962)-934-44-16



РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ВЫВЕСКА
"PEDANT.RU РЕМОНТ СМАРТФОНОВ"

Габаритные размеры: 1200x320 мм

Адрес установки: г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 13 к1

ШИФР: 12.23-425/02.000

ГИП:

_____ Морозихин Р.В.

Представитель заказчика: _____

2023

Формат А4



ВЕДОМОСТЬ ОСНОВНЫХ КОМПЛЕКТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
12.23-425/02.000	Конструктивные решения	
12.23-425/02.РР	Расчетно-пояснительная записка	
12.23-425/ЭОМ	Электроснабжение	

ВЕДОМОСТЬ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА ДОКУМЕНТАЦИИ

Обозначение	Наименование	Лист
	Общие данные	
	Общий вид	
	Вывеска. Сборочный чертеж	
	Взрыв-схема вывески	
	Подрамник	

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра и единицы измерения	Значение
Длина, мм	1200
Ширина, мм	320
Толщина, мм	65
Масса, кг	5
Номинальное напряжение сети, В	~220
Номинальная частота сети, Гц	50
Мощность, Вт	100

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, Дмитровское шоссе, д. 13 к1
- 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 акрилового листа 3 мм (лицевая часть) и вспененного ПВХ 2 мм (боковая часть). Соединение лицевых и боковых частей осуществляется методом проклейки. Склею деталей производить цианоакрилатным клеем, при склеивании соблюдать инструкцию производителя. Задник букв выполнен из вспененного ПВХ 6 мм. Соединение корпусов букв и задников осуществляется при помощи мебельных гвоздей 1,4x13. Буквы через задники крепятся к подрамнику саморезами 3,5x16 ISO 15482. Подрамник - сварной. Выполнен из трубы 15x15x1,5 ГОСТ 8639-82 Ст3 сп. Окрашен на заводе-изготовителе. Вывеска монтируется на существующую монтажную раму, являющуюся монтажной и соседней вывески (COFIX). Крепление осуществляется при помощи пластин с отверстиями и болтов М6x60 кп 8.8 DIN 933 по принципу "Хомут".

Тип подсветки: светодиодная внутренняя (12.23-425/ЭОМ).

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;
- 3.2. 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

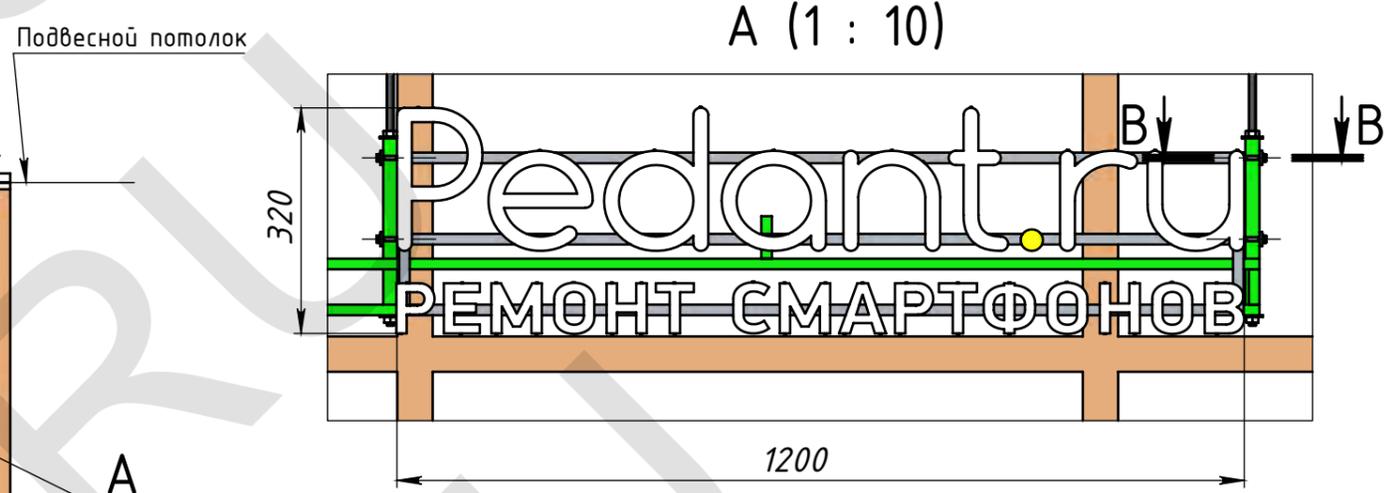
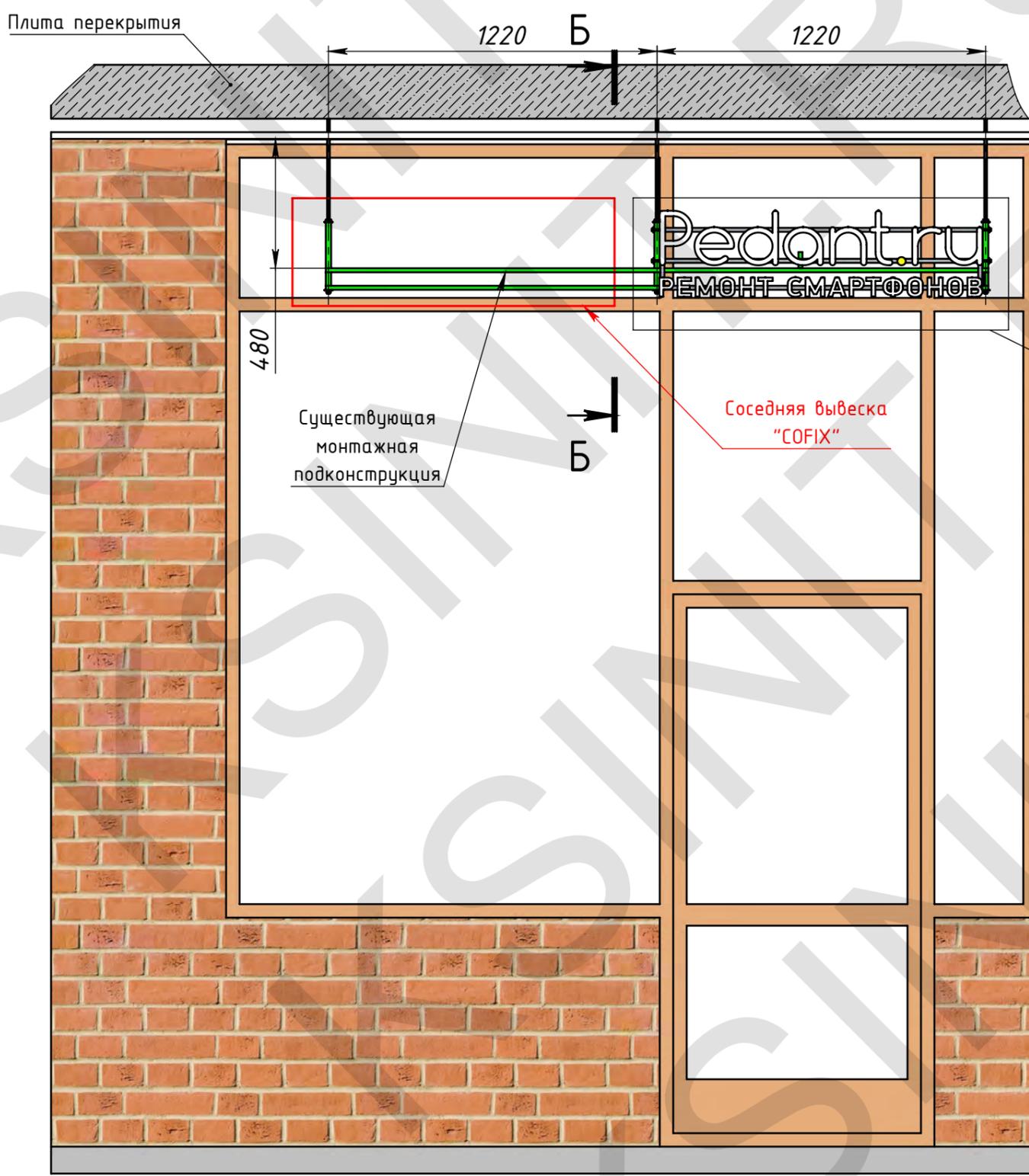
- 5.1 Любые работы по эксплуатации и обслуживанию установки проводить в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 и 12-04-2002.
- 5.2 Производить визуальный контроль целостности лакокрасочного покрытия, выявление остаточной деформации, а также состояние сварных соединений конструкций с периодичностью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

12.23-425/02.000.0Д

Адрес: г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 13 к1

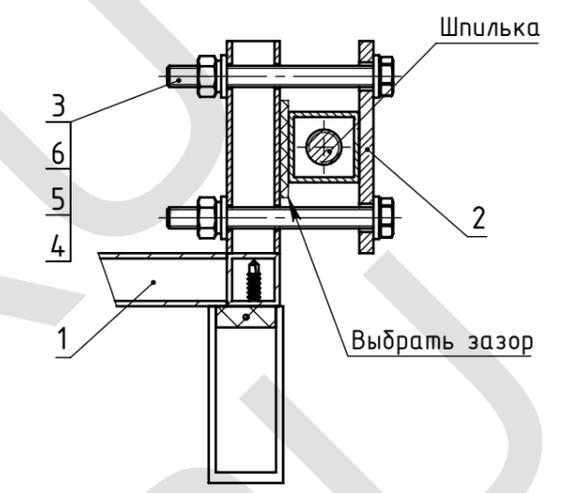
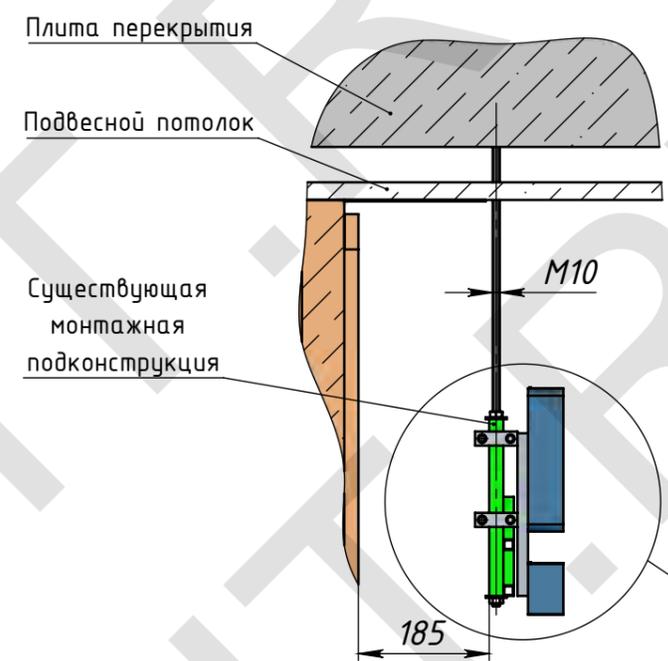
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Рекламно-информационная вывеска "PEDANT.RU РЕМОНТ СМАРТФОНОВ"	Стадия	Лист	Листов
				Пн 18.12.23		РД	2	8
Исполнил	Пров.	ГИП	Нач. КБ	Н.контр.	Утв.	Общие данные		





Б-Б (1 : 10)

В-В (1 : 2)



Поз	Обозначение	Наименование	Описание	К-во
1	12.23-425/02.000.СБ	Вывеска СБ		1
2	12.23-425/02.000.М1	Пластина М		4
3		Болт М6х60 кл.8.8 DIN 933		8
4		Шайба С.6 ГОСТ 11371-78		16
5		Шайба 6 ГОСТ 6402-70		8
6		Гайка М6 ГОСТ 5915-70		8

12.23-425/02.000.0Д

Адрес: г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 13 к1

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Рекламно-информационная вывеска "PEDANT.RU РЕМОНТ СМАРТФОНОВ"	Стадия	Лист	Листов
		Морозихин	<i>[Signature]</i>	Пн 18.12.23		РД	3	8
Исполнил					Общий вид			
Пров.								
ГИП								
Нач. КБ								
Н.контр.								
Утв.								

Примечание:

- * Размеры для справок.
- Лист 3 считать совместно с листом 4
- Цветовая палитра на чертеже применена условно для визуального контрастирования. Цвета окраски/оклеивания деталей указаны в дополнительных требованиях.
- Светодиодные модули внутренней подсветки, а также электроустановочное оборудование на чертеже условно не показаны. (см. раздел 12.23-425/ЭОМ)

Согласовано

ГИП
Вед. арх.

Инв. № дубл.

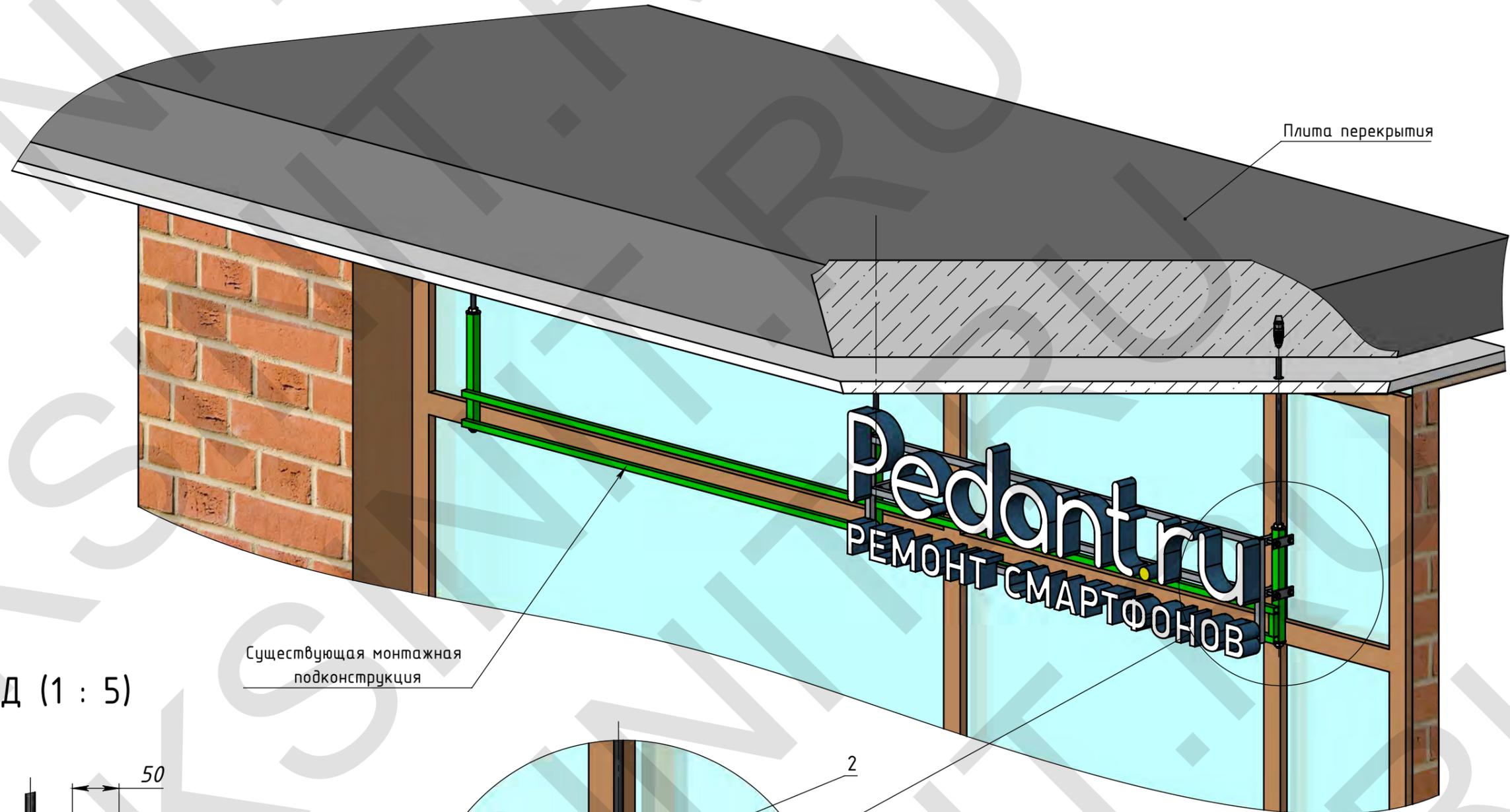
Взам. инв. №

Подпись и дата

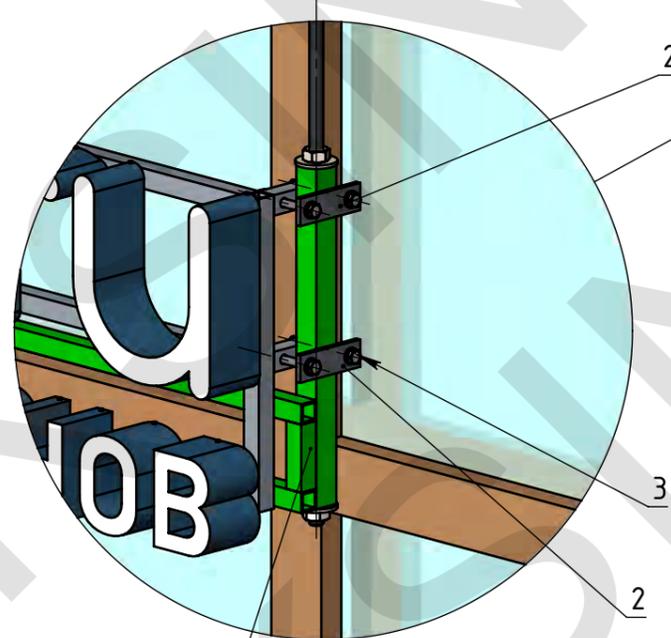
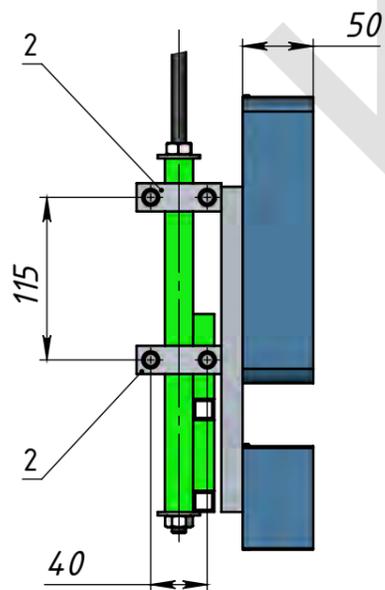
Инв. № подл.

12.23-425/02.000.0B

ИЗОМЕТРИЧЕСКИЙ ВИД ОБЩЕГО ВИДА



Д (1 : 5)



Существующая монтажная подконструкция

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Вывеска СБ_м

Копировал

12.23-425/02.000.0B

Лист

4

Формат А3

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

12.23-425/02.000.СБ

Перв. примен.

Справ. №

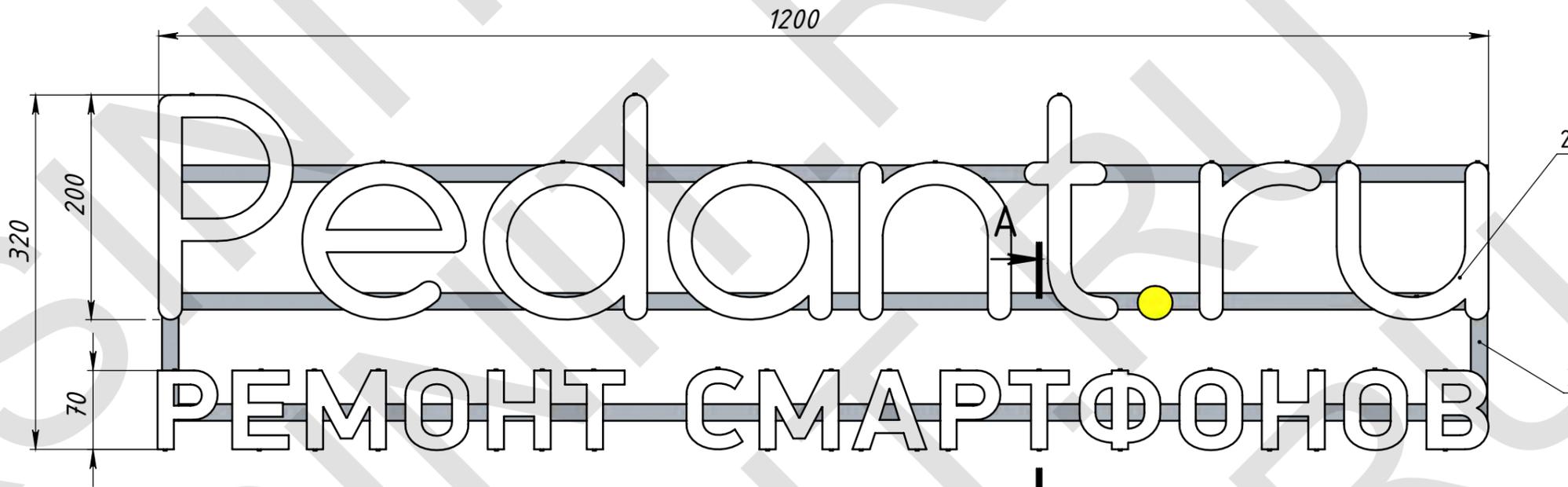
Подпись и дата

Инв. № дубл.

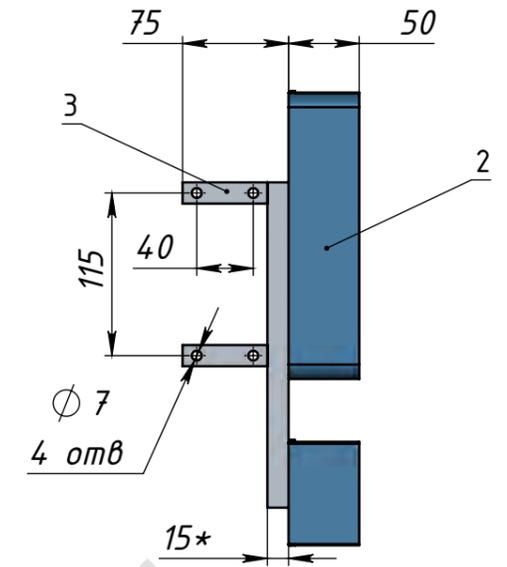
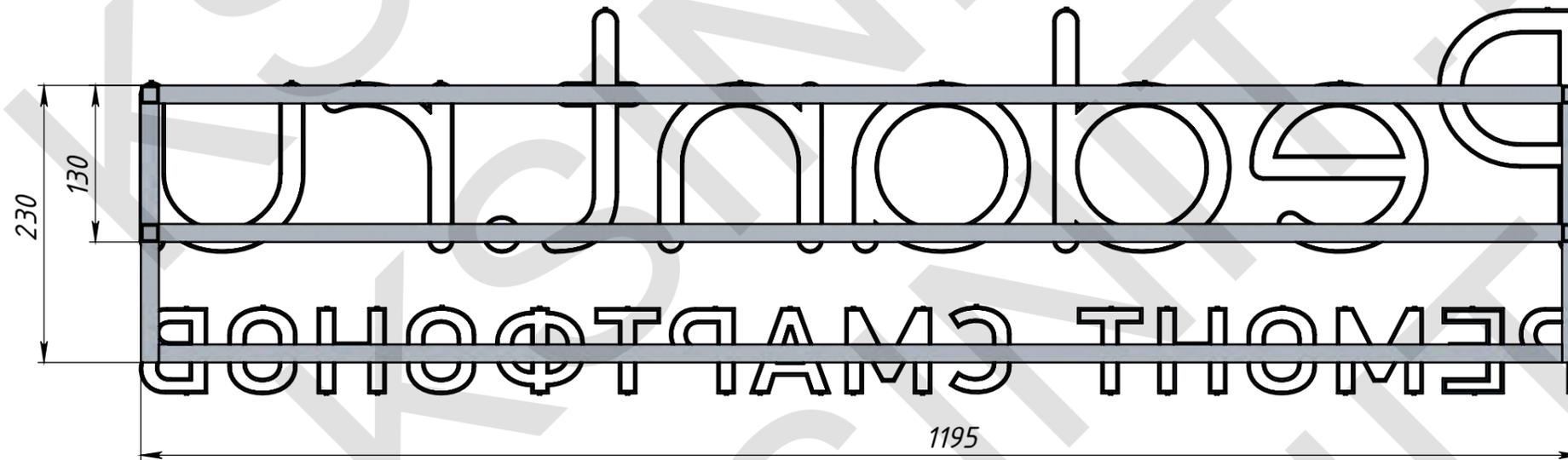
Взам. инв. №

Подпись и дата

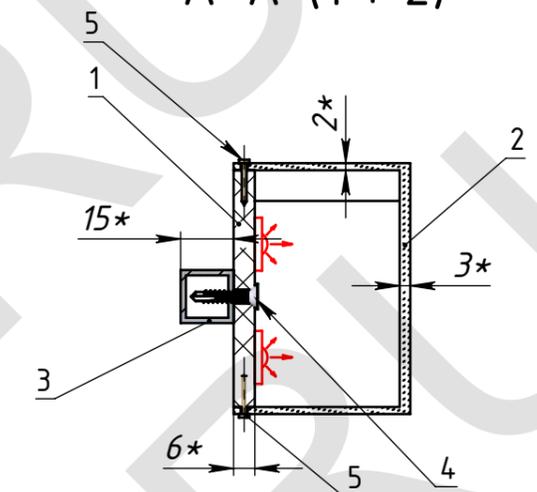
Инв. № подл.



ВИД СЗАДИ



A-A (1 : 2)



Поз	Обозначение	Наименование	Описание	К-во
1	12/23-425/02.001	Задник букв	ПВХ вспен. 6 мм	1
2	12/23-425/02.002	Корпус букв	Акрил 3 мм+ ПВХ вспен. 2мм	1
3	12/23-425/02.003	Подрамник		1
4	ISO 15482	Саморез 3,5x19		45
5		Гвоздь мебельный 1,4x13		50

12.23-425/02.000.СБ

Вывеска СБ

Лит. Масса Масштаб

5,0 1:5

Лист 5 Листов 8

Примечание:

- * Размеры для справок.
- Цветовая палитра на чертеже применена условно для визуального контрастирования. Цвета окраски/оклеивания деталей указаны в дополнительных требованиях.
- Детали корпуса объемных элементов (лицевые части и доковины) соединятся путем склеивания по периметру цианоакрилатным клеем.
- В нижней части букв выполнить циркуляционные отверстия $\phi 5$ мм для отвода конденсата.
- Светодиодные модули внутренней подсветки, а также электроустановочное оборудование на чертеже условно не показаны. (см. раздел ЭОМ)



Перв. примен.

Справ. №

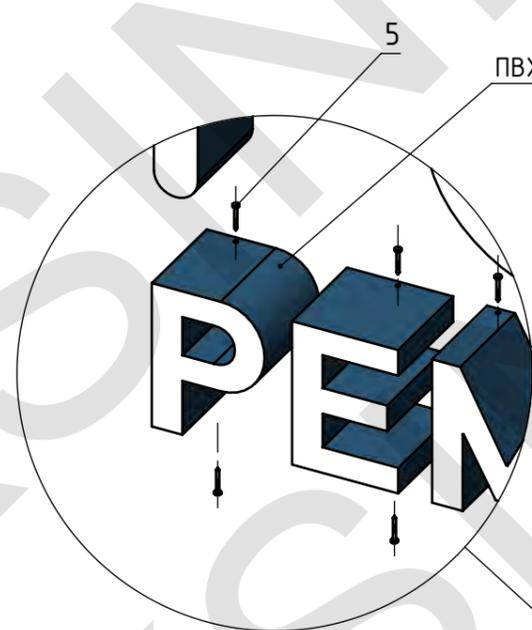
Подпись и дата

Инв. № дубл.

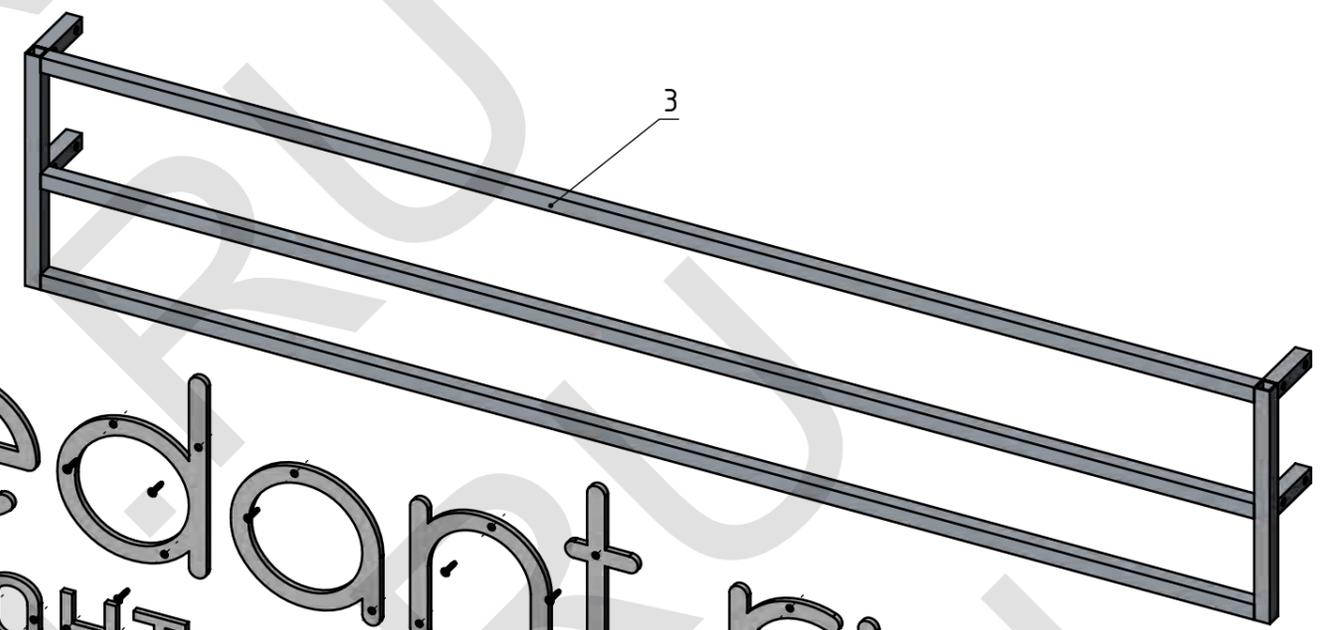
Взам. инв. №

Подпись и дата

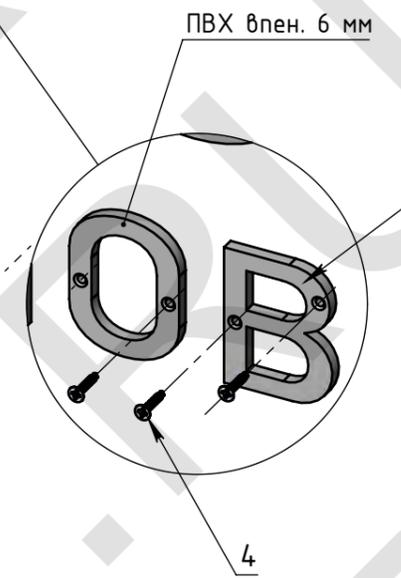
Инв. № подл.



ПВХ впен. 2 мм



Стекло акриловое
молочное 3 мм



ПВХ впен. 6 мм

ТОЧКИ КРЕПЛЕНИЯ БУКВ



Примечание:

1. Цветовая палитра на чертеже применена условно для визуального контрастирования. Цвета окраски/оклеивания деталей указаны в дополнительных требованиях.
3. Детали корпуса объемных элементов (лицевые части и доковины) соединятся путем склеивания по периметру цианоакрилатным клеем.
4. В нижней части букв выполнить циркуляционные отверстия $\phi 5$ мм для отвода конденсата.
5. Светодиодные модули внутренней подсветки, а также электроустановочное оборудование на чертеже условно не показаны. (см. раздел ЭОМ)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

12/23-425/02.003

Перв. примен.

Справ. №

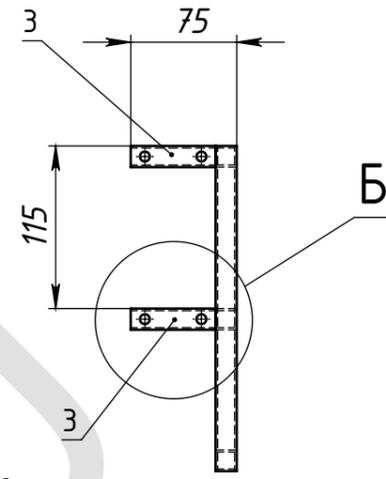
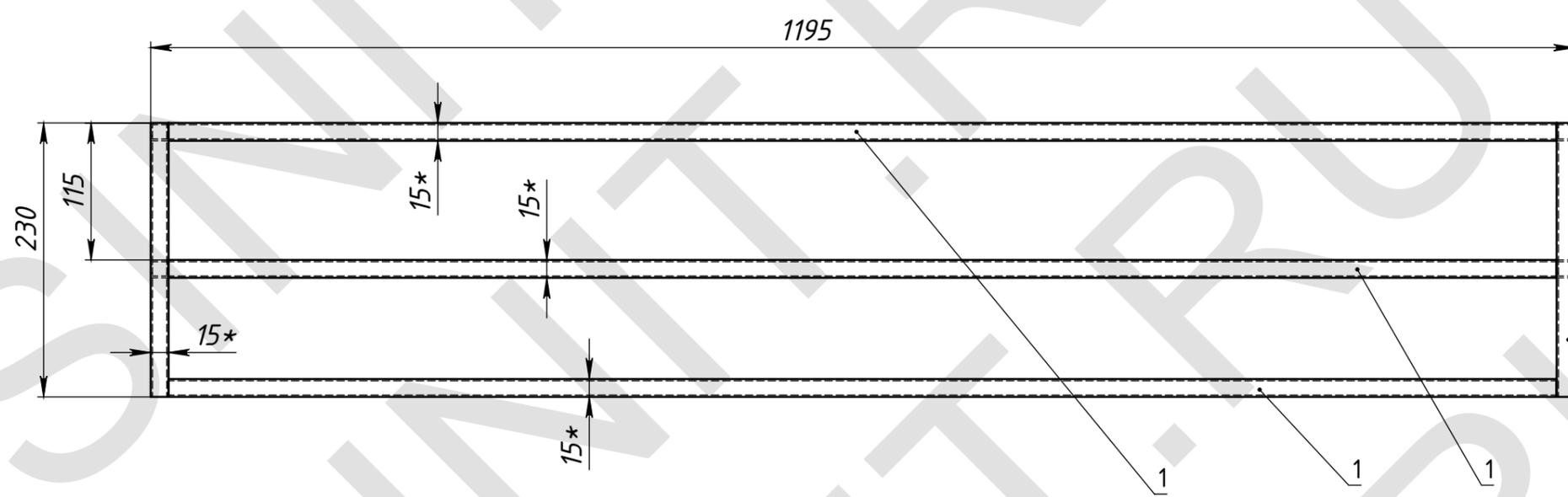
Подпись и дата

Инв. № дубл.

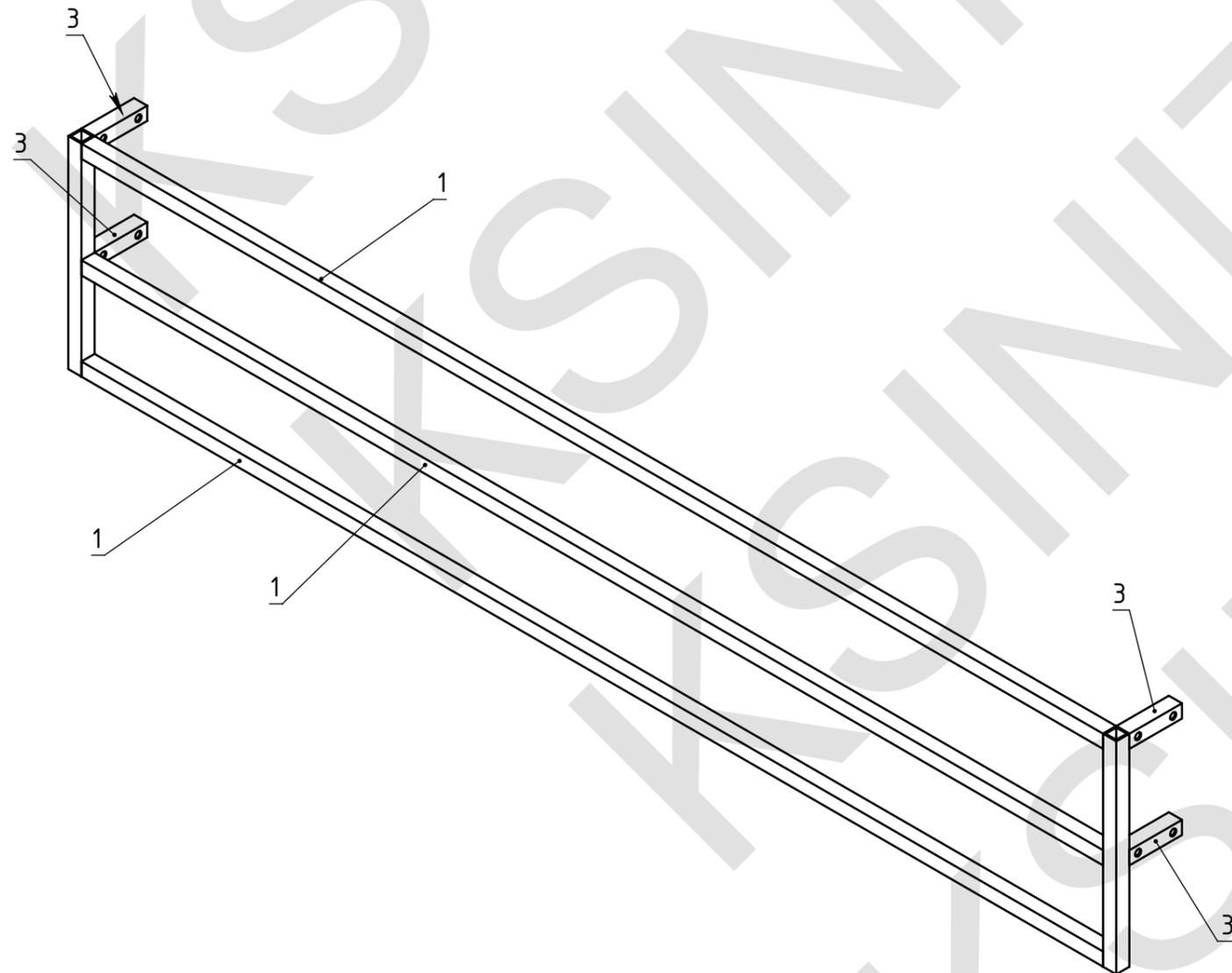
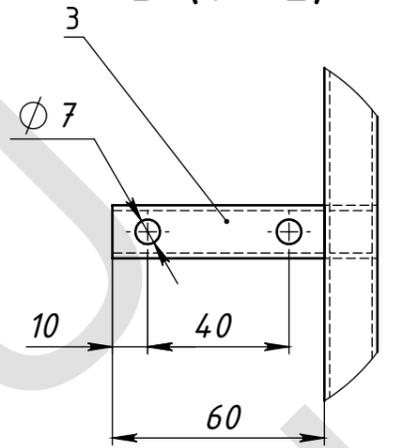
Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



Б (1 : 2)



1. * Размеры для справок.
2. Неуказанные предельные отклонения Н14, н14, IT14/2.
3. Сварка полуавтоматическая электродуговая по ГОСТ 14771-76 и ГОСТ 23518-79.
4. Сварку производить по периметру свариваемых деталей.
Катет шва назначать по наименьшей толщине свариваемых деталей.
5. Напльвы и брызги удалить.
6. Покрытие: эмаль алкидная по металлу HAMMERITE (или аналогу). Цвет: черный
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	15x15x1,5	1165	3
2	Труба ГОСТ 8639-82 С235	15x15x1,5	230	2
3	Труба ГОСТ 8639-82 С235	15x15x1,5	60	4

12/23-425/02.003

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Морозихин		Пн 18.12.23
Пров.				
Т.контр.				
Нач. КБ				
Н.контр.				
Утв.				

Подрамник

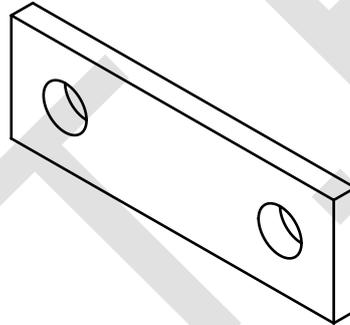
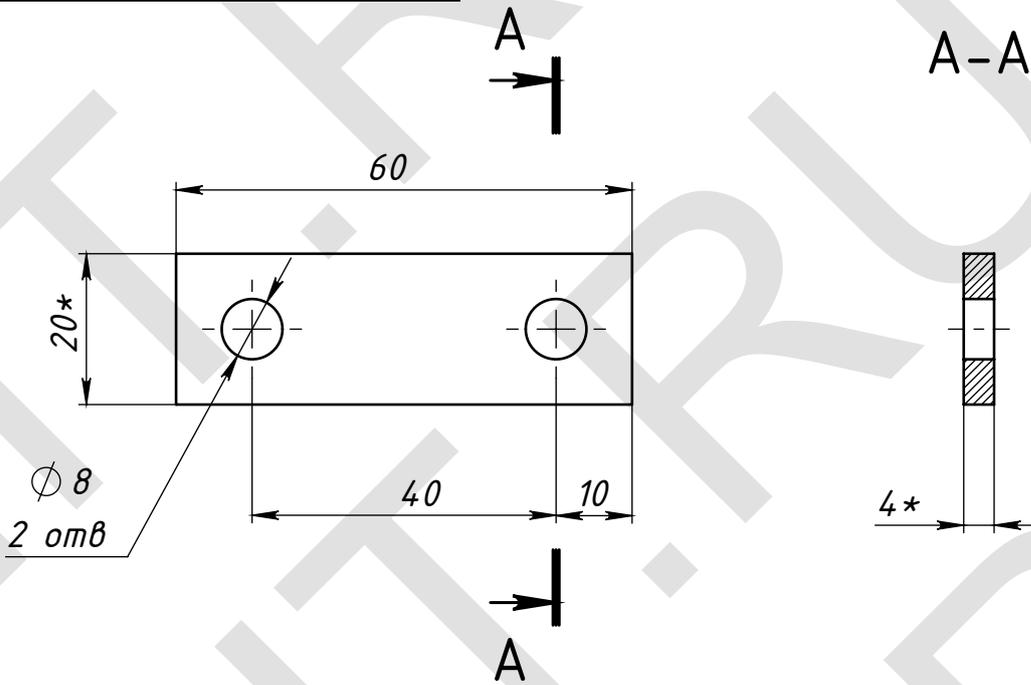
Лит.	Масса	Масштаб
	2.6	1:5
Лист 7		Листов 8



12.23-425/02.000.M1

Перв. примен.

Справ. №



ИЗГОТОВИТЬ: 4 ШТ

- * Размеры для справок.
- Неуказанные предельные отклонения Н14, н14, IT14/2.
- Покрытие: эмаль алкидная по металлу HAMMERITE (или аналоги). Цвет: черный
- Подготовку поверхностей перед нанесением лакокрасочных материалов производить механическим (проволочные щетки) и химическим (обезжиривание растворителями) методами. ГОСТ 9.402-200

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Морозихин	<i>М.М. Морозихин</i>	Пн 18.12.23
Пров.				Пн 18.12.23
Т.контр.				
Нач. КБ				Пн 18.12.23
Н.контр.				
Утв.				

12.23-425/02.000.M1

Пластина М

Лит.	Масса	Масштаб
	0.0	1:1
Лист 8	Листов 8	

Полоса з/к 20x4
Ст 3 ГОСТ 380-88





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

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ВЫВЕСКА "PEDANT.RU РЕМОНТ СМАРТФОНОВ"

Габаритные размеры: 1200x320 мм
Адрес: г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 13 к1

ШИФР 12.23-425/02.PP

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

ГИП: _____ Морозихин Р.В.

Представитель заказчика: _____

2023 г.

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	5
5. Расчетная схема	6
6. Расчеты и анализ результатов	7
7. Вывод	8
8. Список используемой литературы:	8

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



Рис. 1 Дизайн-макет

12.23-425/02.PP

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата			
Разраб.		Морозихин		пн 18.12.23	Рекламно-информационная вывеска "PEDANT.RU РЕМОНТ СМАРТФОНОВ"		
Провер.							
И контр.							
Утв.							
					Лит	Лист	Листов
					РД	2	8
							

РАСЧЕТ КОНСТРУКЦИИ РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ

1. Исходные данные для проектирования

- 1.1. Район строительства: г. Москва
- 1.2. Тип конструкции – фасадная вывеска.
- 1.3. Конструктивное решение:

Корпус объемных световых букв выполнен из молочного акрилового листа 3 мм (лицевая часть) и вспененного ПВХ 2 мм (боковая часть). Соединение лицевых и боковых частей осуществляется методом проклейки. Склеивку деталей производить цианоакрилатным клеем, при склеивании соблюдать инструкцию производителя. Задник букв выполнен из вспененного ПВХ 6 мм. Соединение корпусов букв и задников осуществляется при помощи мебельных гвоздей 1,4x13. Буквы через задники крепятся к подрамнику саморезами 3,5x16 ISO 15482. Подрамник – сварной. Выполнен из трубы 15x15x1,5 ГОСТ 8639-82 Ст3 сп. Окрашен на заводе-изготовителе. **Вывеска монтируется на существующую монтажную раму, являющуюся монтажной и соседней вывески (COFIX).** Крепление осуществляется при помощи пластин с отверстиями и болтов М6x60 кп 8.8 DIN 933 по принципу "Хомут".

Напряжение питания светодиодных модулей: 12 В. (см. раздел 12.23-425/ЭОМ)

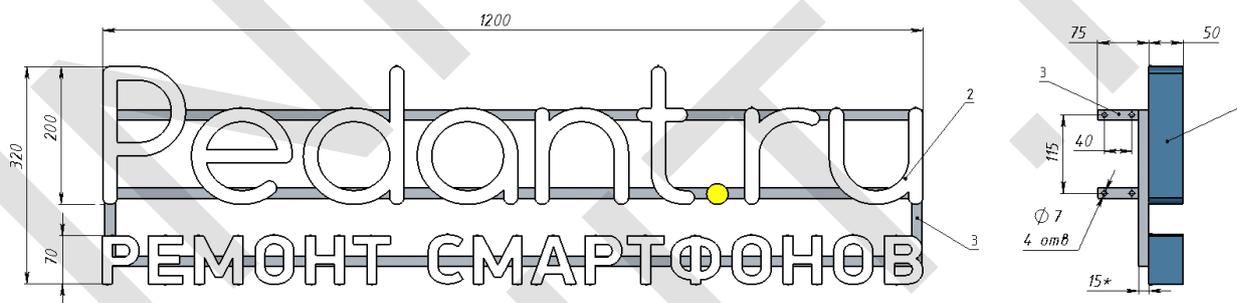


Рис. 2 Общий вид вывески

2. Исходные данные для расчета

- 2.1. Высота вывески над уровнем земли: $z = 3,5$ м
- 2.2. Габаритные размеры установки: 1200x320 мм
- 2.3. Площадь букв: $S_b = 0,1$ м²
- 2.4. Расчетные сопротивления стали, кгс/см²..... $R_y = 2350, R_s = 1350, R_u = 3600, R_{bp} = 4350$;
- 2.5. 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:

- Москва район I ветровой рай-н; III-снеговой
- Нормативное значение ветрового давления $W_0 = 0,23$ кПа (табл. 11.1 {1});

12.23-425/02.PP

Лист

3

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

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата	

- Тип местности - В
- Приведенные расчетные размеры установки: $L_n = 1,2 \text{ м}, H_n = 0,3 \text{ м}$

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.

$$k_z = k_{10} * \left(\frac{z}{10}\right)^{2\alpha} = 0,65 * \left(\frac{3,5}{10}\right)^{2*0,2} = 0,43$$

$$k_{10}=0,65; z=3,5; \alpha=0,2$$

$$\xi_z = \xi_{10} * \left(\frac{z}{10}\right)^{-\alpha} = 1,06 * \left(\frac{3,5}{10}\right)^{-0,2} = 1,3$$

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

Таблица 11.8

$A, \text{ м}^2$	<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.

12.23-425/02.PP

Лист

4

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

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

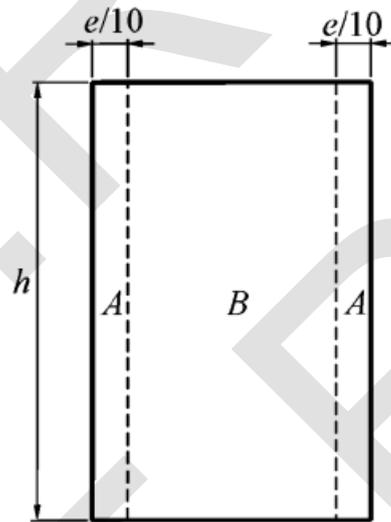
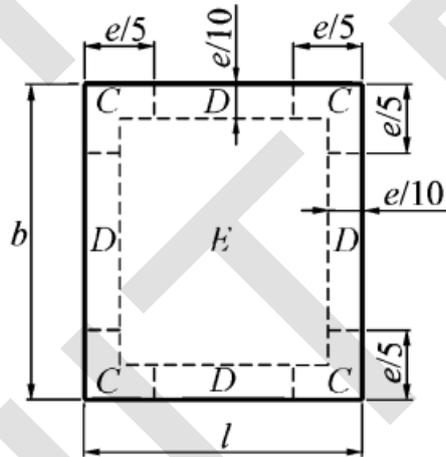
Для стен прямоугольных в плане зданий пиковое положительное значение аэродинамического коэффициента $c_{p,+} = 1,2$

Таблица В.12

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

ПЛАН КРОВЛИ

СТЕНА



Величина e равна меньшему из b и l .

Рисунок В.24

$$c_{p,-} = -1,2$$

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

$$= 0,23 * 0,43 * (1 + 1,3) * 1,2 * 1 = 0,27 \text{ кПа}$$

Полная приведенная расчетная ветровая нагрузка:

$W_{\text{расч}} = W_{+(-)} * y$, где
 $y=1,4$ - коэффициент надежности по нагрузке (п.11) [1]

$$W_{\text{расч}} = 0,27 * 1,4 = 0,34 \text{ кПа} = 34 \text{ кгс/м}^2$$

Полная расчетная ветровая нагрузка рекламную конструкцию:

$$W_{\text{ветр}} = W_{\text{расч}} * S_B = 34 * 0,1 = 3,5 \text{ кгс}$$

4. Определение снеговой нагрузки

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

12.23-425/02.PP

Лист

5

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

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

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

$$c_e = (1.2 - 0.4 * \sqrt{k})(0.8 + 0.002 * l_c)$$

Снеговой нагрузкой из-за малой площади горизонтальной проекции (менее 1 кв.м.) пренебрегаем!!

5. Расчетная схема.

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

Расчет проводится на совместное действие ветровой, снеговой и весовой нагрузок.

Приложенные нагрузки:

- 1) Ветровая нагрузка $W_{\text{ветр}} = 3,5 \text{ кгс}$
- 2) Снеговая нагрузка $S_{\text{снег}} = 0 \text{ кгс}$
- 3) Масса вывески $M = 5 \text{ кг}$

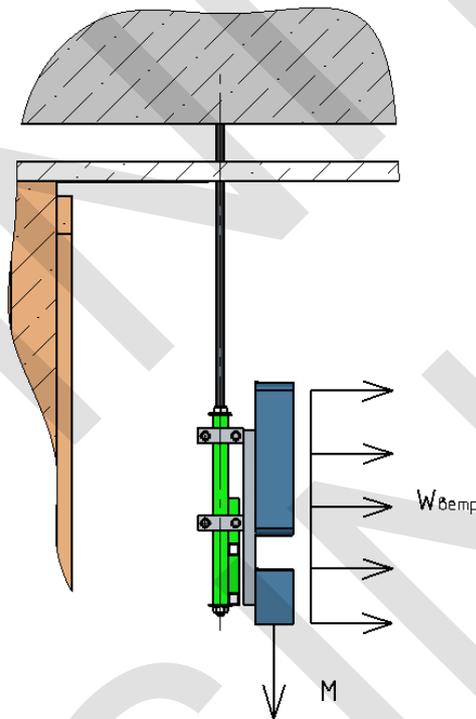


Рис.3 Расчетная схема

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

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

12.23-425/02.PP

Лист

6

6. Расчеты и анализ результатов

6.1 Расчеты болтового крепления монтажных хомутов:

Поперечная сила (срез), приходящаяся на одну точку крепления:

$$N_1 = \frac{\sqrt{W^2 + M^2}}{8} = \frac{\sqrt{3.5^2 + 5^2}}{8} = 1 \text{ кгс} = 10 \text{ Н}$$

/n, где

n - количество точек крепления

$$N_1 = 17/5 = 3,4 \text{ кгс} = 34 \text{ Н}$$

Осевая нагрузка, приходящаяся на одну точку крепления: (натяг болта)

$$V_1 = 300 \text{ Н (принимается условно)}$$

Коэффициенты запаса болта М6х1

Растяжение:	k = 19.05
Срез резьбы:	k = 21.62
Кручение:	k = 10.53
Срез гайки:	k = 31.37
Срез болта:	k = 266.67

Результаты расчета болтов М6х1 на прочность

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ:

Осевое усилие на болты: $F_w = 300 \text{ Н}$.

Поперечное усилие на болты: $Q_w = 10 \text{ Н}$.

Марка стали болтов: 8.8.

Допускаемое напряжение:

- на растяжение: $[\sigma]^{20} = 320 \text{ МПа}$;

- на срез: $[\tau]^{20} = 160 \text{ МПа}$.

Номинальный диаметр резьбы болта: $D = 6 \text{ мм}$.

Шаг резьбы болта: $P = 1 \text{ мм}$.

Диаметр резьбы по впадинам: $d_3 = 4.77 \text{ мм}$.

Коэффициент полноты резьбы:

болта: $K_1 = 0.75$; гайки: $K_1 = 0.875$.

Коэффициент деформации витков: $K_m = 0.6$.

Коэффициенты наличия смазки:

$\zeta = 0.18$; $\zeta_1 = 0.37$.

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

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

12.23-425/02.PP

Лист

7

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА БОЛТОВ:

Площадь сечения болта:

$$A_w = \frac{1}{4}\pi(d_3^2 - d^2) = \frac{1}{4}\pi(4.77^2 - 0^2) = 17.9 \text{ мм}^2.$$

Площадь сечения тела болта:

$$A_D = \frac{1}{4}\pi(D^2 - d^2) = \frac{1}{4}\pi(6^2 - 0^2) = 28.3 \text{ мм}^2.$$

Момент сопротивления сечения кручению:

$$W_w = 1/16\pi D^3 (1 - d^4/D^4) = 1/16\pi \times 4.77^3 (1 - 0^4/4.77^4) = 21.3 \text{ мм}^3.$$

Крутящий момент при затяжке:

$$M_k = \zeta F_w D / z = 0.18 \times 300 \times 6 / (1) = 324 \text{ Нмм}.$$

Момент на ключе для обеспечения усилия F_w :

$$M_{кн} = \zeta_1 F_w D / z = 0.37 \times 300 \times 6 / (1) = 666 \text{ Нмм} = 0.1 \text{ кгс*м (без смазки)}.$$

Напряжения среза по резьбовой части:

$$\tau_w = Q_w / (A_w z) = 10 / (17.9 \times 1) = 0.6 \text{ МПа} < 160 \text{ МПа} - \text{выполнено}.$$

Напряжения среза тела болта:

$$\tau_w = Q_w / (A_D z) = 10 / (28.3 \times 1) = 0.4 \text{ МПа} < 160 \text{ МПа} - \text{выполнено}.$$

Напряжения растяжения в болте:

$$\sigma_w = F_w / (A_w z) = 300 / (17.9 \times 1) = 16.8 \text{ МПа} < 320 \text{ МПа} - \text{выполнено}.$$

Напряжения среза резьбы в болте:

$$\tau_p = F_w / (\pi d_3 h z K_t K_m) = 300 / (\pi \times 4.77 \times 6 \times 1 \times 0.75 \times 0.6) = 7.4 \text{ МПа} < 160 \text{ МПа} - \text{выполнено}.$$

Напряжения кручения в болте:

$$\tau_{sw} = M_k / W_w = 324 / 21.3 = 15.2 \text{ МПа} < 160 \text{ МПа} - \text{выполнено}.$$

Результаты расчета гаек

Напряжения среза резьбы в гайке:

$$\tau_p = F_w / (\pi D h z K_t K_m) = 300 / (\pi \times 6 \times 6 \times 1 \times 0.875 \times 0.6) = 5.1 \text{ МПа} < 160 \text{ МПа} - \text{выполнено}.$$

7. Вывод

Проведенные расчеты показали, что основные узлы креплений (болтовые соединения хомутов) обеспечивают его надежность. 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] – ГОСТ Р 52627-2006. Болты, винты и шпильки. Механические свойства и методы испытаний

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

Изм.	Лист	№ докум	Подпись	Дата

12.23-425/02.PP

Лист

8