



Объект: "Частный 2х этажный жилой дом с металлической кровлей"

Адрес: Пермский край

## **ТИПОВОЙ АЛЬБОМ**

**МОЛНИЕЗАЩИТА**

г. Москва 2021 г

# Содержание

СОДЕРЖАНИЕ	2
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	3
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАТЕГОРИИ МОЛНИЕЗАЩИТЫ.	4
ВЫБОР СИСТЕМЫ МОЛНИЕЗАЩИТЫ.	7
РАСЧЕТЫ ПО ЗАЗЕМЛЯЮЩЕМУ УСТРОЙСТВУ.	8
ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ.	10

Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата	МОЛНИЕЗАЩИТА			
Разраб.					ТИПОВОЙ АЛЬБОМ	Стр.	Лист	Листов
Пров.							2	14
Рук. проекта					Частный 2х этажный жилой дом с металлической кровлей		<b>EKF</b>	
Утв.								

## Общие данные

Исходные данные:

Объект: "Частный 2х этажный жилой дом с металлической кровлей "

Адрес: Пермский край

Назначение системы молниезащиты: защита жилого дома и людей внутри него от прямого удара молнии.

Длина 15,4м;

Ширина 15,8м;

Высота 6м.

Кровля здания скатная, металлическая.

Стены наружные из кирпича.

Надстроек на крыше нет.

Есть водосточные жёлоба и трубы.

Регион строительства – Пермский край.

Тип грунта – суглинок.

					<b>МОЛНИЕЗАЩИТА</b>	Лист
						<b>3</b>
Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		

## Определение категории молниезащиты.

Категория молниезащиты определяется в зависимости от среднегодовой продолжительности гроз в месте нахождения здания или сооружения, а также от ожидаемого количества поражений его молнией в год. Устройство молниезащиты обязательно при одновременном выполнении условий, записанных в графах 3 и 4 табл. 1. (РД34.21.122-87, п.1.1, табл. 1).

В соответствии с инструкцией по устройству молниезащиты зданий и сооружений РД34.21.122-87 проектом предусматривается молниезащита обычных сооружений по III категории (зона Б).

В соответствии с РД34.21.122-87 проектом предусмотрено молниезащита для частного 2х этажного жилого дома с металлической кровлей.

В качестве естественного молниеприемника используется металлическая кровля здания.

В качестве токоотводов используется горячеоцинкованный пруток  $\varnothing 8$  мм.

В качестве горизонтального заземлителя используется стальная оцинкованная полоса 40x4 мм проложенная в земле на глубине 0,7м. В местах соединения токоотвода и горизонтального заземлителя предусмотрена установка вертикальных стержней заземления  $L=3\text{м } \varnothing 16$  из оцинкованной стали.

Оценка среднегодовой продолжительности гроз и ожидаемого количества поражений молнией зданий или сооружений:

$$N = ((S+6h) * (L+6h) - 7,7h^2) * n * 10^{-6}$$

где N- ожидаемое поражение молнией в год,

h — наибольшая высота здания или сооружения, м;

S, L — соответственно ширина и длина здания или сооружения, м;

n — среднегодовое число ударов молнии в 1 км земной поверхности (удельная плотность ударов молнии в землю) в месте нахождения здания или сооружения.

Величина n зависит от среднегодовой продолжительности гроз на территории расположения защищаемого объекта. Для Московской области среднегодовая продолжительность гроз составляет 60-80 ч в год, среднегодовое число ударов молнии в 1 км земной поверхности (удельная плотность ударов молнии в землю)  $n=5,5,0$  (РД 34.21.122-87, рис. 3).

Определим величину N ожидаемого количества поражений молнией в год:

$$N = ((15,8+6*6) * (15,4+6*6) - 7,7*6^2) * 5,5 * 10^{-6} ;$$

$$N=0,013; N<1;$$

					<b>МОЛНИЕЗАЩИТА</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		<b>4</b>

Таблица 1.

№ п/п	Здания и сооружения	Местоположение	Тип зоны защиты при использовании стержневых и тросовых молниеотводов	Категория молниезащиты
1	2	3	4	5
4	Здания и сооружения или их части, помещения которых согласно ПУЭ относятся к зонам классов П-I, П-II, П-IIIа	В местностях со средней продолжительностью гроз 20 ч в год и более	Для зданий и сооружений I и II степеней огнестойкости при $0,1 < N \leq 2$ и для III — V степеней огнестойкости при $0,02 < N \leq 2$ -зона	III
5	Расположенные в сельской местности небольшие строения III — V степеней огнестойкости, помещения которых согласно ПУЭ относятся к зонам классов П-I, П-II, П-IIIа	В местностях со средней продолжительностью гроз 20 ч в год и более при $N < 0,02$	-	III
7	Здания и сооружения III, IIIа, IIIб, IV, V степеней огнестойкости, в которых отсутствуют помещения, относимые по ПУЭ к зонам взрыво- и пожароопасных классов	В местностях со средней продолжительностью гроз 20 ч в год и более	При $0,1 < N \leq 2$ — зона Б, при $N > 2$ — зона А	III
9	Небольшие строения III-V степеней огнестойкости, расположенные в	В местностях со средней продолжительностью	-	III

					<b>МОЛНИЕЗАЩИТА</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		<b>5</b>

	<p>сельской местности, в которых отсутствуют помещения, относимые по ПУЭ к зонам взрыво- и пожароопасных классов</p>	<p>гроз 20 ч в год и более для III, IIIa, IIIб, IV, V степеней огнестойкости при <math>N &lt; 0,1</math>, для IVa степени огнестойкости при <math>N &lt; 0,02</math></p>		
--	--	--	--	--

					<b>МОЛНИЕЗАЩИТА</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		<b>6</b>

## Выбор системы молниезащиты.

**Молниеприемная часть.** Обеспечить защиту от прямых ударов молнии (ПУМ) частного 2х этажного жилого дома с металлической кровлей III категории молниезащиты, зона Б, посредством использования металлической кровли здания в качестве естественного молниеприемника. Выступающие над кровлей корпуса вентканалов защищаются посредством установки штыревых молниеприемников М1–М3 L=1,5м. Металлическая кровля должна быть соединена с токоотводами с помощью фальцевых зажимов Ip-d2001.

**Токоотводы.** В качестве токоотводов использовать горячеоцинкованный прут  $\varnothing 8$  мм. Токоотводы проложить по кровле на фальцевых держателях Ip-d2001, по стенам на держателях Ip-d2000-30 таким образом, чтобы среднее расстояние между ними было не больше 20м. Токоотводы присоединить к заземляющему устройству зажимом полоса–прут Ip-g3101.

**Заземление.** В качестве горизонтального заземлителя использовать стальную оцинкованную полосу 40x4 мм проложенную в земле на глубине 0,7 м. На высоте 0,3 м от уровня земли выполнить соединение проволочного токоотвода  $\varnothing 8$  мм со стальной оцинкованной полосой 40x4 мм с помощью держателя Ip-31546. В местах соединения токоотвода и горизонтального заземлителя предусмотреть установку вертикального стержня заземления L=3м  $\varnothing 16$  из оцинкованной стали. Контур заземления расположить на расстоянии не менее 1,0 м от фундамента здания и соединить с главной заземляющей шиной ГЗШ, расположенной в помещении электрощитовой.

Сопротивление заземляющего устройства должно составлять не более 10 Ом.

Заземляющие устройства выполнить из вертикальных заземлителей (круг стальной диаметром 16 мм, длиной 3м), соединённых стальной полосой 4x40. Прокладка горизонтального заземлителя по территории осуществляется в траншее глубине не менее 0,5 м от уровня планировки.

Все работы по подземной части заземляющего устройства выполнить одновременно со строительными работами по нулевому циклу.

После выполнения заземляющего устройства осуществить замер сопротивления растеканию тока промышленной частоты, и в случае превышения требуемой величины (10 Ом) необходимо забить дополнительные вертикальные электроды, соединить с контуром, снова осуществить замер.

Защита от заноса высокого потенциала по подземным и наземным коммуникациям выполняется путем их присоединения на вводе в здание к заземляющему устройству.

					<b>МОЛНИЕЗАЩИТА</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		7

## Расчеты по заземляющему устройству.

Исходные данные и полученные результаты сведем в таблицу (см. таблица 2).

Таблица 2.

Обозначения	Наименование	Ед. изм.	Значение
<b>Исходные данные</b>			
Расположение вертикальных заземлителей			В ряд
$\rho$	Удельное сопротивление грунта	Ом*м	100
$L_v$	Длина вертикального заземлителя	м	3
$L_g$	общая длина горизонтального заземлителей (полосы 40x4)	м	71
$b$	Ширина горизонтального заземлителя (полосы)	м	0,04
$t_{\text{полосы}}$	Глубина заложения от поверхности земли горизонтального заземлителя	м	0,7
Климатическая зона			1
$K_v$	Сезонный климатический коэффициент для вертикального заземлителя		1,5
$K_g$	Сезонный климатический коэффициент для горизонтального заземлителя		3,5
$d$	Наружный диаметр вертикального заземлителя	м	0,016
$t$	Заглубление вертикального заземлителя	м	2,2
$R_{\text{НОРМ}}$	Нормируемое сопротивление заземляющего устройства по растеканию тока	Ом	10
$R_v$	Сопротивление одного вертикального заземлителя	Ом	31,8
$R_g$	Сопротивление горизонтального заземлителя	Ом	1,66
$n_{\text{ПРЕДВ}}$	Предполагаемое количество вертикальных заземлителей	шт	4
$n$	Принятое для расчета количество вертикальных заземлителей	шт	4
$\eta_g$	Коэффициент использования для горизонтальных заземлителей		0,72
$\eta_v$	Коэффициент использования для вертикальных заземлителей		0,74
$R_{v \text{ ут}}$	Уточненное сопротивление вертикального заземлителя	Ом	16,12
$R_{g \text{ ут}}$	Уточненное сопротивление горизонтального заземлителя	Ом	8,05
$R_{\text{зу}}$	Полное сопротивление заземлителей с учетом горизонтального заземлителя	Ом	5,37

					<b>МОЛНИЕЗАЩИТА</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		<b>8</b>

### Формулы и расчеты.

$$t = \frac{1}{2} \times L_B + t_{\text{ПОЛОСЫ}} = 2,2 \text{ м}$$

$$R_B = \rho / (2 \times \pi \times L_B) \times (\ln(2 \times L_B / d) + 0.5 \times \ln((4 \times t + L_B) / (4 \times t - L_B)))$$

$$R_B = 31,8 \text{ Ом}$$

$$R_{\Gamma} = \rho / (2 \times \pi \times L_{\Gamma}) \times (\ln(2 \times \frac{L_{\Gamma}}{b \times t}))$$

$$R_{\Gamma} = 1,66 \text{ Ом}$$

$$n_{\text{ПРЕДВ}} = R_B / R_{\text{НОРМ}} = 4 \text{ шт.}$$

$$R_{B \text{ УТ}} = R_B \times K_B / n_{\text{ПРЕДВ}} \times \eta_B$$

$$R_{B \text{ УТ}} = 16,12 \text{ Ом}$$

$$R_{\Gamma \text{ УТ}} = R_{\Gamma} \times K_{\Gamma} / \eta_{\Gamma}$$

$$R_{\Gamma \text{ УТ}} = 8,05 \text{ Ом}$$

$$R_{\text{ЗУ}} = (R_{B \text{ УТ}} \times R_{\Gamma \text{ УТ}}) / (R_{B \text{ УТ}} + R_{\Gamma \text{ УТ}})$$

$$R_{\text{ЗУ}} = 5,37 \text{ Ом}$$

Вывод: 5,37 Ом < 10 Ом, значит заземляющее устройство удовлетворяет требованиям.

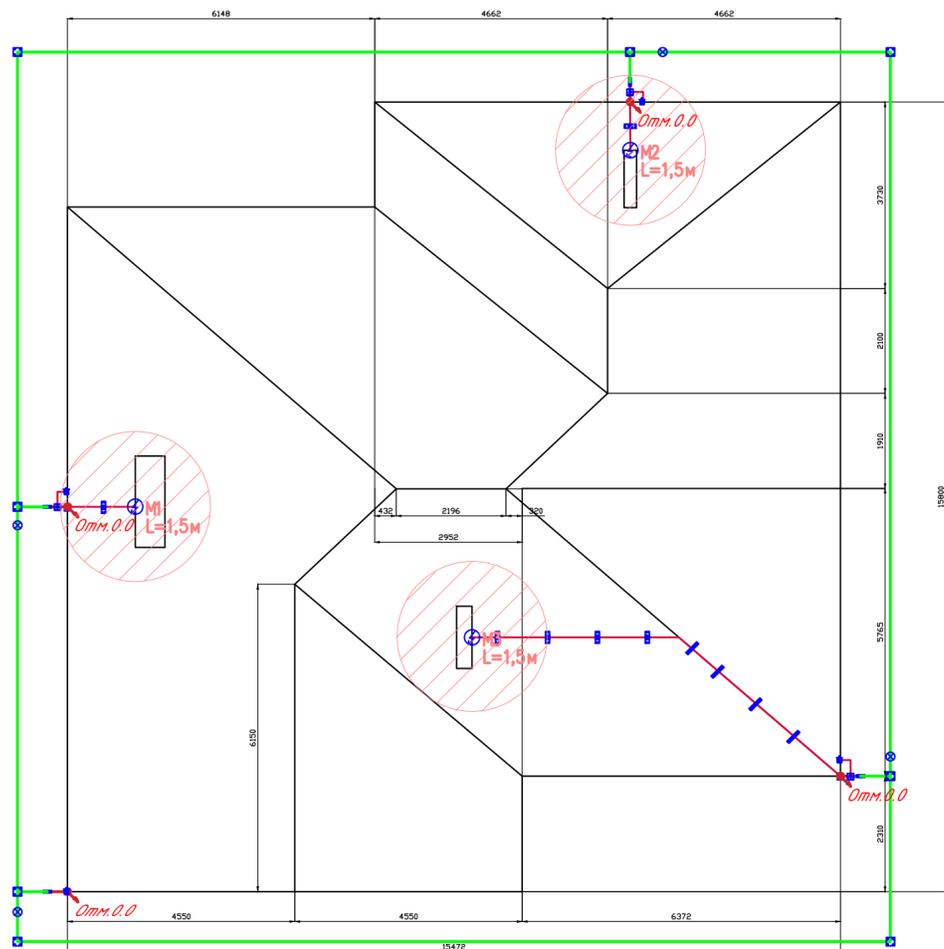
					<b>МОЛНИЕЗАЩИТА</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		<b>9</b>

## Ведомость ссылочных документов.

1. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений. РД 34.21.122-87.
2. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций. СО-153-34.21.122-2003.
3. ПУЭ 7-е издание Правила Устройства электроустановок

					<b>МОЛНИЕЗАЩИТА</b>	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		<b>10</b>

План кровли (1:100)



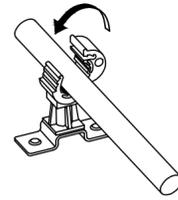
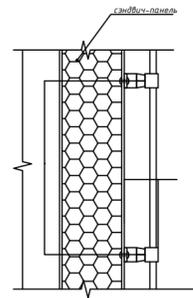
Согласно "Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций" и "инструкции по устройству зданий и сооружений" (СО 153-34.21.122-2003 и РД 34.21.122-87), проектируемый объект относится к III категории.  
 В качестве молниеприемника используется металлическая кровля здания. Для защиты коробов вентиляции устанавливаются молниеприемники М1 - М3 L=3м (установка на стену с помощью Ip-04080).  
 Все металлоконструкции на крыше должны быть соединены с металлической кровлей или токоотводами с помощью фальцевых зажимов.  
 В качестве токоотводов используется горячеоцинкованный пруток ф8 мм. Токоотводы проложить таким образом, что бы среднее расстояние между ними было не меньше 20м.  
 Токоотводы прокладываются по прямым и вертикальным линиям на максимально возможном расстоянии от дверей и окон. Токоотводы соединить соединить с контуром заземления соединителями заводского изготовления.  
 Не изолированные от защищаемого объекта токоотводы прокладываются следующим образом: если стена выполнена из негорючего материала, токоотводы могут быть закреплены на поверхности стены или проходить в стене; если стена выполнена из горючего материала, токоотводы могут быть закреплены непосредственно на поверхности стены, так что бы повышение температуры при протекании тока молнии не представляло опасности для материала стен; если стена выполнена из горючего материала и повышение температуры токоотводов представляет для него опасность, токоотводы должны располагаться таким образом, чтобы расстояние между ними и защищаемым объектом всегда превышало 0,1м.  
 Заземляющее устройство выполнено из горячеоцинкованной полосы 40x4 мм, вертикальных заземлителей L=3 м ф16.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ ОБОЗНАЧАЕМОГО ЭЛЕМЕНТА
	заземление (полоса горячеоцинкованная 40x4 мм)
	молниезащитная сетка по кровле (пруток горячеоцинкованный ф8 мм)
	переход прутка на другую отметку
	Вертикальный заземлитель 3м ф16 мм
	Зажим прута универсальный ф8-10
	Зажим полоса-полоса (3 пластины)
	Держатель фальцевый универсальный
	Молниеприемный стержень 1-4м
	Зажим прут-прут (3 пластины)

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

Узел крепления токоотвода по поверхности сэндвич-панелей



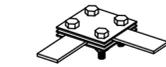
Применяемые материалы

Поз.	Наименование	Артикул	Ед. изм.	Вес, кг
1	Держатель дистанционный	IP-0200-45	шт	0,040
2	Проводник	IP-0100-04	кг	0,001
3	Защелка бытовая металлическая	-	шт	-

Примечание:

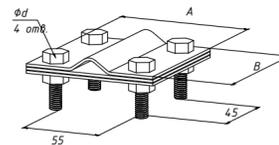
- Позиция "3" - защелка бытовая металлическая в комплект поставки держателя не идет;
- "В" - шаг установки держателей. Держатель устанавливается не реже чем 1 шт. на 1 м.п.;
- "А" 40-100мм - расстояние от проводника до сэндвич-панели зависит от кода применяемого держателя (см. спецификацию по артикулу 40100-40190);

Узел крепления параллельного или перпендикулярного соединения полосы



Поз.	Наименование	Артикул	Ед. изм.	Вес, кг
1	Лента	IP-0100-04	кг	0,001
2	Защелка бытовая металлическая	-	шт	-

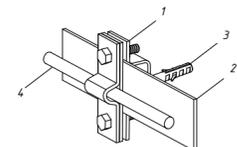
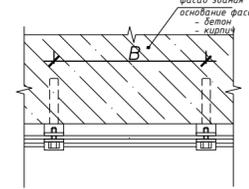
Зажим "заземлитель 20 - полоса 50"



\* предназначен для крепления штыря заземлителя Ф12-20 мм с полосой шириной до 50 мм. Полоса 5х50 крепится параллельно заземлителю

Код	Размеры, мм			Масса, кг	Материал	Покрытие
	В	С	д			
IP-57080	80	70	9	0,32	Сталь	ОГ, ОС, NI, CU

Узел фиксации токоотвода. Конструкция дает возможность крепить как прут так и полосу



Применяемые материалы

Поз.	Наименование	Артикул	Ед. изм.	Вес, кг
1	Держатель для полосы и прута	IP-31546	шт	0,070
2	Полоса	25x4, 30x4, 40x4	кг	0,001
3	Дюбель 12x60	-	шт	0,0085
4	Прут	Ф12-20	кг	0,001

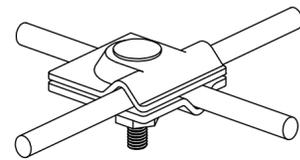
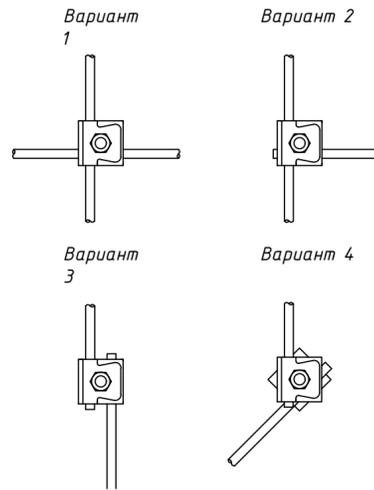
Примечание:

- "В" - шаг установки держателей. Держатель устанавливается не реже чем 1 шт. на 1 м.п.
- Позиция "3" - дюбель гвоздь 6x60 в комплект поставки держателя не идет.
- Держатель предусматривает фиксацию параллельно как прута так и полосы

Узел №2. Параллельное или перпендикулярное крепление прута Ф6-10 мм.

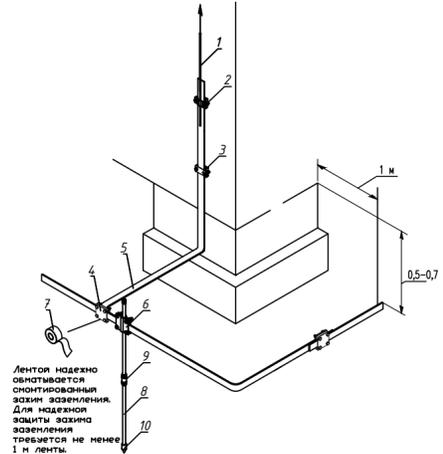
Контур заземления.

Узел крепления штыря заземлителя с заострением



Применяемые материалы

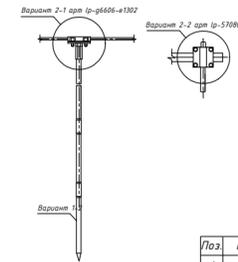
Поз.	Наименование	Артикул	Ед. изм.
1	Зажим прута универсальный	IP-03103	шт
2	Прут, Ф 6мм	IP-08-127-НЗ	м



Лентой надежно обмотывается смонтированный контур заземления. Для надежной защиты контура заземления требуется не менее 1 м ленты.

Применяемые материалы

Поз.	Наименование	Артикул
1	Прут, Ф 6мм	IP-08-127-НЗ
2	Держатель для полосы и прута	IP-31546
3	Держатель для полосы с вставкой 2 пластины	IP-31540-2
4	Зажим полоса 40 - полоса 40 (3 пластины 70x70мм)	IP-03105
5	Полоса 4x25, 4x40 мм	GC-0440-40-НЗ
6	Зажим штырь-полоса-прут	IP-03116
7	Антикоррозийная лента 50 мм x 10 м.п.	GC-чр
8	Штырь заземлителя d 16мм, L=1500мм	GC-E1202
9	Муфта соединительная d 16мм	GC-E1304
10	Наконечник заземлителя, d 16мм	GC-E1402



Применяемые материалы

Поз.	Наименование	Артикул	Ед. изм.	Вес, кг
1	Штырь заземлителя с заострением	GC-21150	шт	2,370
2	Муфта соединительная	GC-E1304	шт	0,155

Примечание:

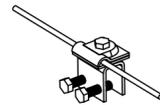
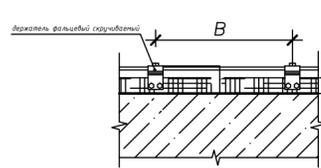
- Штырь заземлителя с заострением используется при выполнении вертикального заземления

Узел крепления прута токоотвода

Узел фиксации прута Ф6-10 мм на коньке крыши

Узел крепления молниеприемника к стене

Применение расходных материалов для монтажа заземлителя

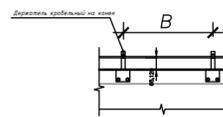


Применяемые материалы

Поз.	Наименование	Артикул	Ед. изм.	Вес, кг
1	Держатель фасельный скручиваемый	IP-02001	шт	0,090
2	Прут	Ф6-10	кг	0,001

Примечание:

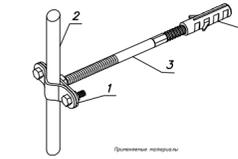
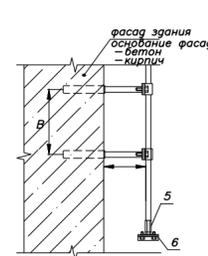
- "В" - шаг установки держателей. Держатель устанавливается не реже чем 1 шт. на 1 м.п.



Поз.	Наименование	Артикул	Ед. изм.	Вес, кг
1	Лента	IP-0100-04	кг	0,001
2	Защелка бытовая металлическая	-	шт	-

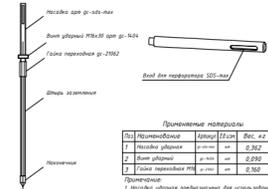
Примечание:

- "В" - шаг установки держателей. Держатель устанавливается не реже чем 1 шт. на 1 м.п.
- Лента "2" - штырь для кровельных работ с разъемной уплотнителем в комплекте поставки держателя не идет.



Поз.	Наименование	Артикул	Ед. изм.	Вес, кг
1	Крепление молниеприемника	IP-01000	шт	0,050
2	Молниеприемный стержень Ф12-20 мм	IP-01000	шт	0,150-0,160
3	Штырь заземлитель Ф12-20 мм	-	шт	-
4	Дюбель 12x60	-	шт	0,001
5	Муфта соединительная Ф12-20 мм	IP-01000	шт	0,050
6	Защелка прута на штырь	IP-01000-010	шт	0,270

Примечание:  
1. Установка в фасад не производится при температуре ниже +5°C.  
2. При 25°C монтаж в фасад не производится.



Поз.	Наименование	Артикул	Ед. изм.	Вес, кг
1	Полоса для заземлителя	25x4, 30x4, 40x4	кг	0,001
2	Лента антикоррозийная	GC-чр	м	0,001

Примечание:

- Полоса для заземлителя для использования в качестве заземлителя

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	---------	------	--------	-------	------

