



Объект: "Промышленное здание"

Адрес: Калининградская область

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.	9
ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ.	10

					МОЛНИЕЗАЩИТА			
Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.					ТИПОВОЙ АЛЬБОМ ПРОМЫШЛЕННОЕ ЗДАНИЕ	Стр.	Лист	Листов
Пров.							2	14
								
Рук. проекта								
Утв.								

Общие данные

Исходные данные:

Объект: "Промышленное здание"

Адрес: Калининградская область

Назначение системы молниезащиты: защита промышленного строения и людей внутри него от прямого удара молнии.

Длинна 71м;

Ширина 36м;

Высота 30м.

Кровля здания плоская.

Стены наружные из кирпича.

Надстроек на крыше нет.

Есть водосточные жёлоба и трубы.

Регион строительства – Калининградская область.

Тип грунта – суглинок.

					МОЛНИЕЗАЩИТА	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		3

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 промышленного здания с мягкой кровлей.

В качестве молниеприемника предусмотрена молниеприемная сетка, установленная на крыше здания с шагом ячейки 6м. Сетка выполнена из горячеоцинкованного прутка Ø8 мм.

В качестве токоотводов используется горячеоцинкованный прутки Ø8 мм.

В качестве горизонтального заземлителя используется стальная оцинкованная полоса 40х4 мм проложенная в земле на глубине 0,7м.

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 Калининградской области среднегодовая продолжительность гроз составляет 40-60 ч в год, среднегодовое число ударов молнии в 1 км земной поверхности (удельная плотность ударов молнии в землю) $n=4,0$ (РД 34.21.122-87, рис. 3).

Определим величину N ожидаемого количества поражений молнией в год:

$$N = ((36+6*30)*(71+6*30)-7,7*30^2)*2,0*10^{-6};$$

$$N=0,189; N<1;$$

					МОЛНИЕЗАЩИТА	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		4

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-IIa	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-IIa	В местностях со средней продолжительностью гроз 20 ч в год и более при $N < 0,02$	-	III
7	Здания и сооружения III, IIIa, 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

					МОЛНИЕЗАЩИТА	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		5

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

					МОЛНИЕЗАЩИТА	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		6

Выбор системы молниезащиты.

Молниеприемная часть. Обеспечить защиту от прямых ударов молнии (ПУМ) промышленного здания с мягкой кровлей, III категории молниезащиты, зона Б, посредством установки молниеприёмной сетки на крыше здания. Молниеприёмную сетку установить на мягкую кровлю здания (шаг ячейки 6м) с помощью держателей lp-d1000. Сетка выполнена из горячеоцинкованного прутка Ø8 мм. Все металлоконструкции на крыше должны быть соединены с молниеприемной сеткой, с помощью фальцевых зажимов. Кроме того, в случае установки выступающих неметаллических конструкций они должны оборудоваться стержневыми молниеприемниками высотой не менее 500мм и соединяться с общим контуром молниезащиты.

Токоотводы. В качестве токоотводов использовать горячеоцинкованный прутки Ø8 мм. Токоотводы проложить по стенам здания на держателях lp-35025, по в/с трубам на держателях lp-d3001-sz таким образом, чтобы среднее расстояние между ними было не больше 20м. Токоотводы прокладываются по прямым и вертикальным линиям на максимально возможном расстоянии от дверей и окон.

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 чтобы 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.

Токоотводы присоединить к заземляющему устройству зажимом полоса–прут lp-g3101.

Заземление. В качестве горизонтального заземлителя использовать стальную оцинкованную полосу 40х4 мм проложенную в земле на глубине 0,7 м. На высоте 0,3 м от уровня земли выполнить соединение проволочного токоотвода Ø 8 мм со стальной оцинкованной полосой 40х4 мм с помощью держателя lp-31546. 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 стальной полосы 4х40 мм. 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

					МОЛНИЕЗАЩИТА	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		7

(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.

					МОЛНИЕЗАЩИТА	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		8

Расчеты по заземляющему устройству.

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

Таблица 2.

Обозначения	Наименование	Ед. изм.	Значение
Исходные данные			
Расположение вертикальных заземлителей			В ряд
ρ	Удельное сопротивление грунта	Ом*м	100
L_v	Длина вертикального заземлителя	м	-
L_g	общая длина горизонтального заземлителей (полосы 40x4)	м	314
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		-
K_g	Сезонный климатический коэффициент для горизонтального заземлителя		3,5
d	Наружный диаметр вертикального заземлителя	м	-
t	Заглубление вертикального заземлителя	м	-
$R_{\text{НОРМ}}$	Нормируемое сопротивление заземляющего устройства по растеканию тока	Ом	10
R_v	Сопротивление одного вертикального заземлителя	Ом	-
R_g	Сопротивление горизонтального заземлителя	Ом	0,45
$n_{\text{ПРЕДВ}}$	Предполагаемое количество вертикальных заземлителей	шт	-
$L_{\text{П}}$	Длина соединительной полосы	м	-
η_g	Коэффициент использования для горизонтальных заземлителей		0,72
η_v	Коэффициент использования для вертикальных заземлителей		-
$R_v \text{ ут}$	Уточненное сопротивление вертикального заземлителя	Ом	-
$R_g \text{ ут}$	Уточненное сопротивление горизонтального заземлителя	Ом	2,18
$R_{\text{ЗУ}}$	Полное сопротивление заземлителей с учетом горизонтального заземлителя	Ом	2,18

					МОЛНИЕЗАЩИТА	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		9

Формулы и расчеты.

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

$$R_{\Gamma} = 0,45 \text{ Ом}$$

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

$$R_{\text{в ут}} = 2,18 \text{ Ом}$$

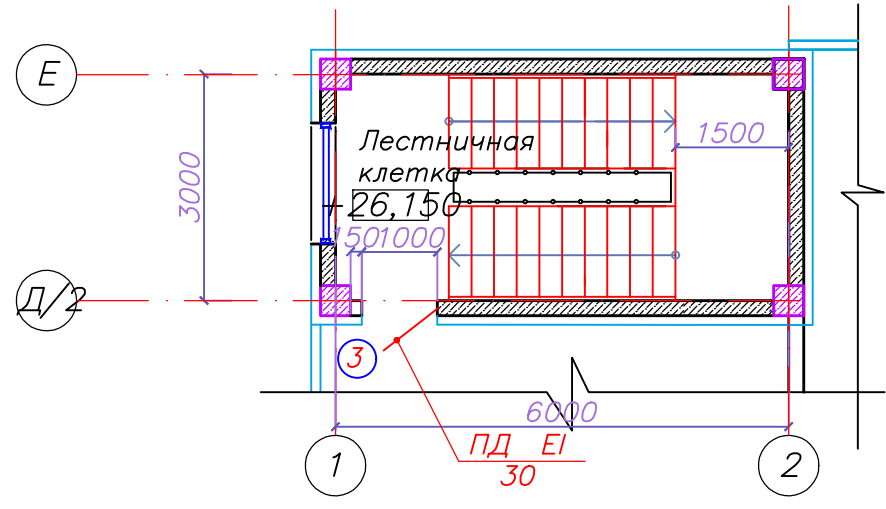
Вывод: 2,18 Ом < 10 Ом, значит заземляющее устройство удовлетворяет требованиям.

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

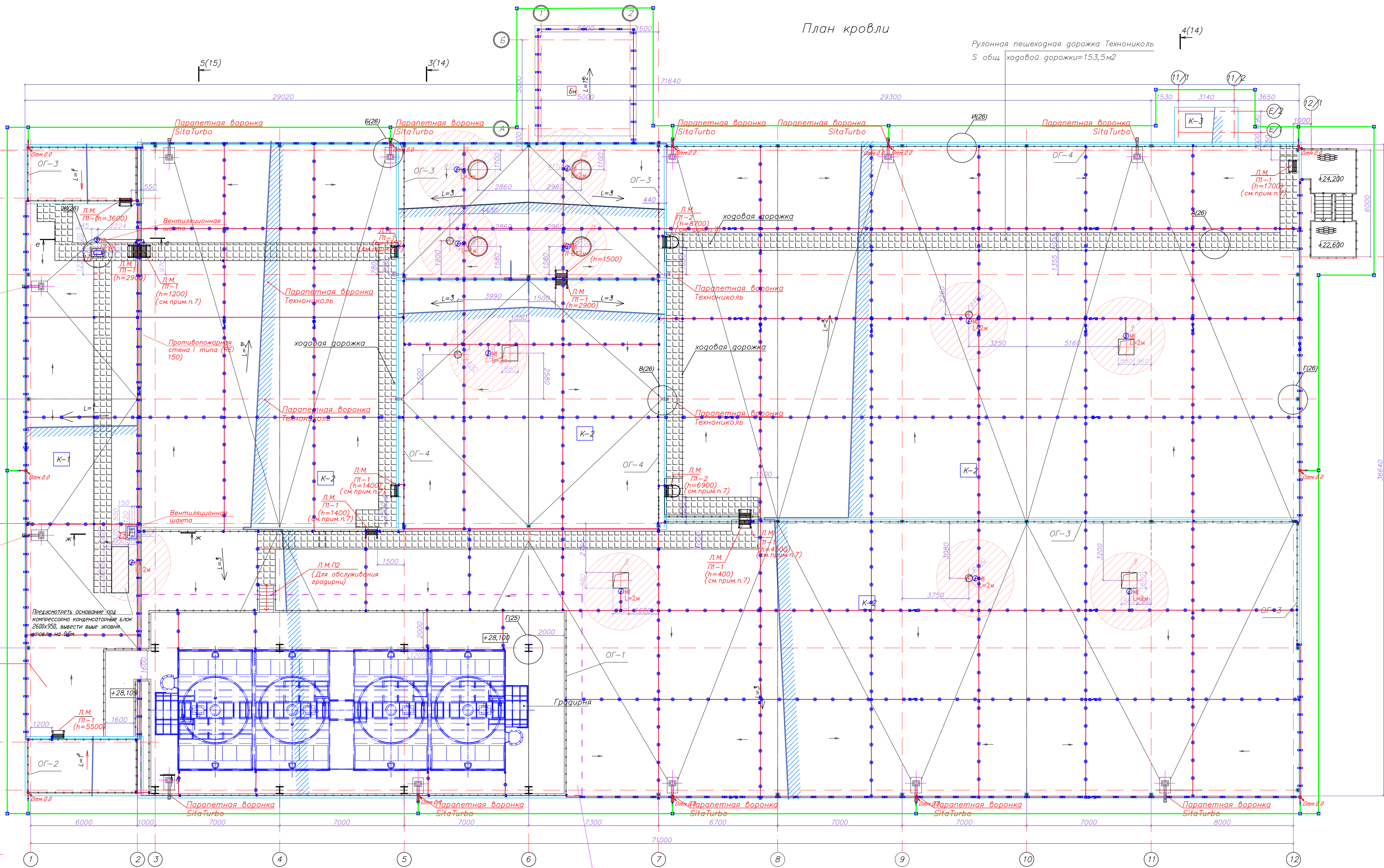
					МОЛНИЕЗАЩИТА	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подпись	Дата		10

Выход на кровлю №1

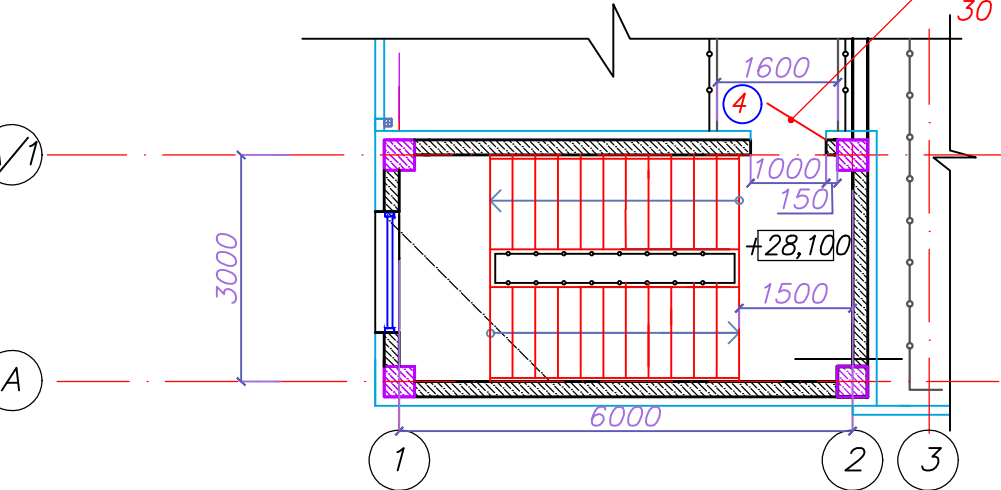


План кровли

Рулонная пешеходная дорожка Технониколь
S общ. хоговой дорожки=15,3,5м2



Выход на кровлю №2



Экспликация кровли

Тип кровли	Схема кровли	Элементы кровли	Толщина, мм	Примечание
K-1 (226м2)		Полимерная мембрана Logicroof V-RP 1,5 Телескопический крепеж ТЕХНОНИКОЛЬ Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF SLOPE (уклонообразующий) Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ Н ПРОФ Паробарьер Ф1000/А500 (1кг/м2) ЖБ плита		
K-2 (2382м2)		Полимерная мембрана Logicroof V-RP 1,5 (пог. площадью ограждения (281м2) использовать с увеличенной толщиной 2мм ГОСТ 30547-97; ТУ 5774-001-56818267-2005) Телескопический крепеж ТЕХНОНИКОЛЬ Стеклохолст 100г/м2 Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF (уклонообразующий) Экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF SLOPE (уклонообразующий) Минераловатный утеплитель ТЕХНОРУФ Н ПРОФ Паробарьер Ф1000/А500 (1кг/м2) Профлист		
K-3 (7,5м2)		Металл-Профлист с заполнителем из минераловатных плит на основе горных пород базальтовой группы на синтетическом связующем Покровочная конструкция (см. комплект КМ)		

Примечания

Согласно "Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций" и "Инструкции по устройству зданий и сооружений" (ГОСТ 153-34, 21122-2003 и РД 34.21122-87), проектируемый объект относится к II категории. При разработке проекта молниезащиты использовались оборудование компании "ЕКФ". В качестве молниеприемника предусмотрена молниеприемная сетка, установленная на крыше здания с шагом ячейки 6м. Сетка выполнена из горячеоцинкованного прутка Ø8 мм. Все неметаллические конструкции на крыше должны быть с молниеприемной сеткой, с помощью фальцевого зажима. Кроме того, в случае установки выступающих неметаллических конструкций они должны оборудоваться стержневыми молниеприемниками высотой не менее 500мм и соединяться с общим контуром молниезащиты. В качестве токоотвода используется горячеоцинкованный пруток Ø8 мм. Токоотводы проложить таким образом, чтобы среднее расстояние между ними было не менее 20м. Токоотводы прокладываются по прямым и вертикальным линиям на максимальном расстоянии от дверей и окон. Токоотводы соединить с контуром заземления с помощью специального соединителя. Контур заземления располагается на расстоянии не менее 1,0 м от фундамента здания и соединить с главной заземляющей шиной ГЗШ, расположенной в помещении электрощитовых. Все соединения элементов заземляющего устройства должны обеспечивать надежный контакт и выполняться только с помощью специальных соединителей, находящихся в комплекте, должны быть обработаны пластичной антикоррозийной лентой. Проверку технического состояния системы молниезащиты осуществлять не реже чем 1 раз в год. При заказе оборудования произвести уточнение каталожных номеров выбранных элементов системы молниезащиты. На вводе в ВРУ в помещении электрощитовой устанавливается УЗИП для защиты от импульсных перенапряжений. УЗИП необходимо установить до устройства защиты от тока утечки (ЗТУ). Предохранители устанавливаются если автомат на вводе более 16А (хар-ка предохранителя bgl).

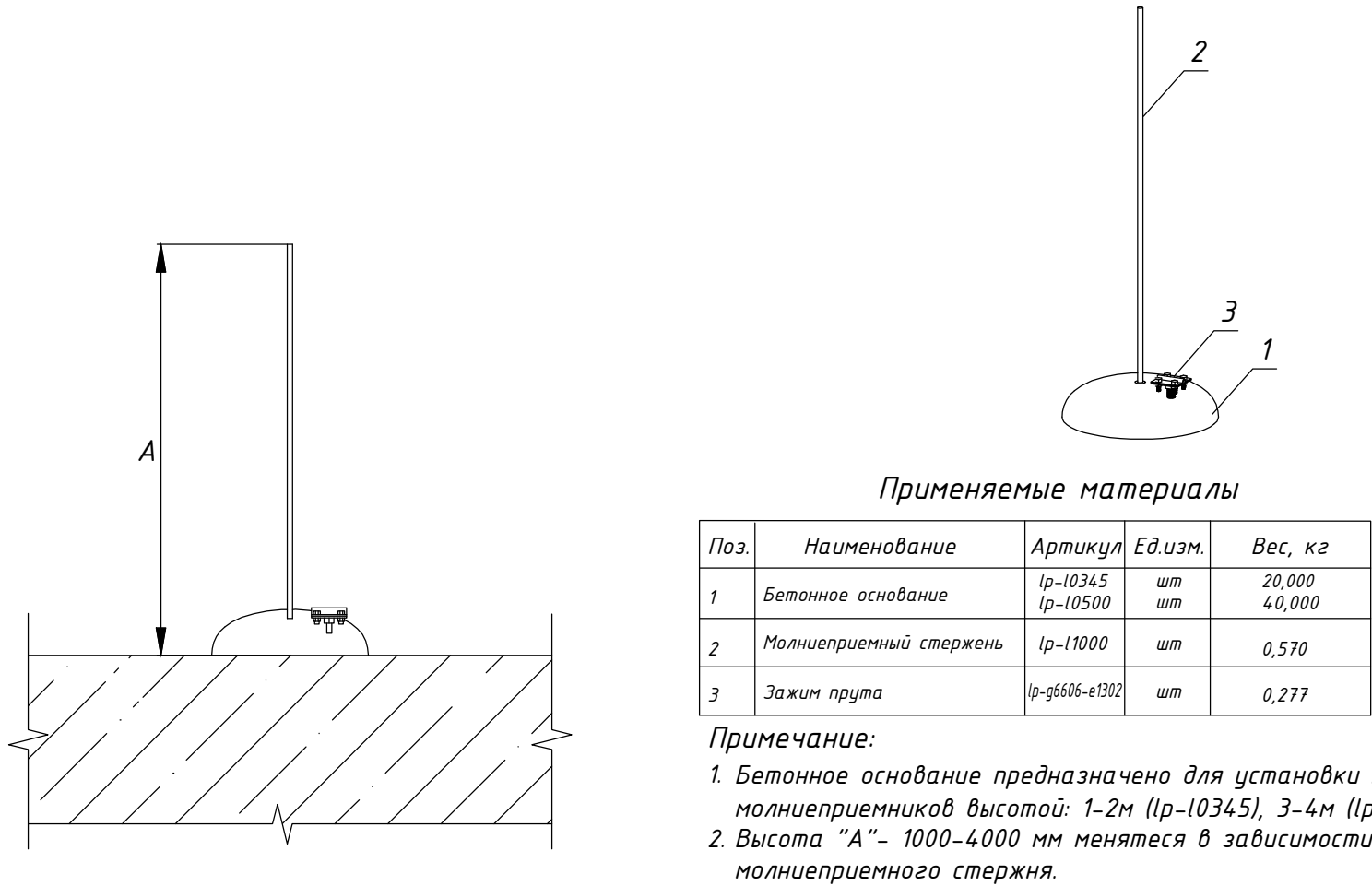
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ ОБОЗНАЧАЕМОГО ЭЛЕМЕНТА
	зона защиты молниеприемника
	заземление (полоса горячеоцинкованная 40x4 мм)
	молниезащитная сетка по кровле (пруток горячеоцинкованный Ø8 мм)
	переход прутка на другую отметку
	Зажим прутка универсальный Ø8-10 (Pr-37103)
	Держатель фальцевый универсальный
	Зажим полоса-полоса (3 пластины) (Pr-37105)
	Держатель для полосы и прутка 25-40мм, (расстояние между держателями 1м) (Pr-31546)
	Держатель для полосы с нерж. болтами 2 пластины (Pr-31540-2)
	Кровельный держатель прутка (раст. между держат. 1м) (Pr-41000)
	Соединительная скоба (мостик соединительный) и Зажим прижимной 30x30мм НЗ ЕКФ
	Конденсатор алюминиевый (Pr-55570-а1)
	Молниеприемный стержень 1-4м
	Подъем прутка Ø8 мм над объектом на 300-400 мм
	Держатель для труб универсальный D=(10-160) мм С2, полоса нерж. сталь ЕКФ (Pr-d3001-cz)
	Держатель проводника на гор. и верт. пов., L=25мм НЗ ЕКФ (Pr-35025)

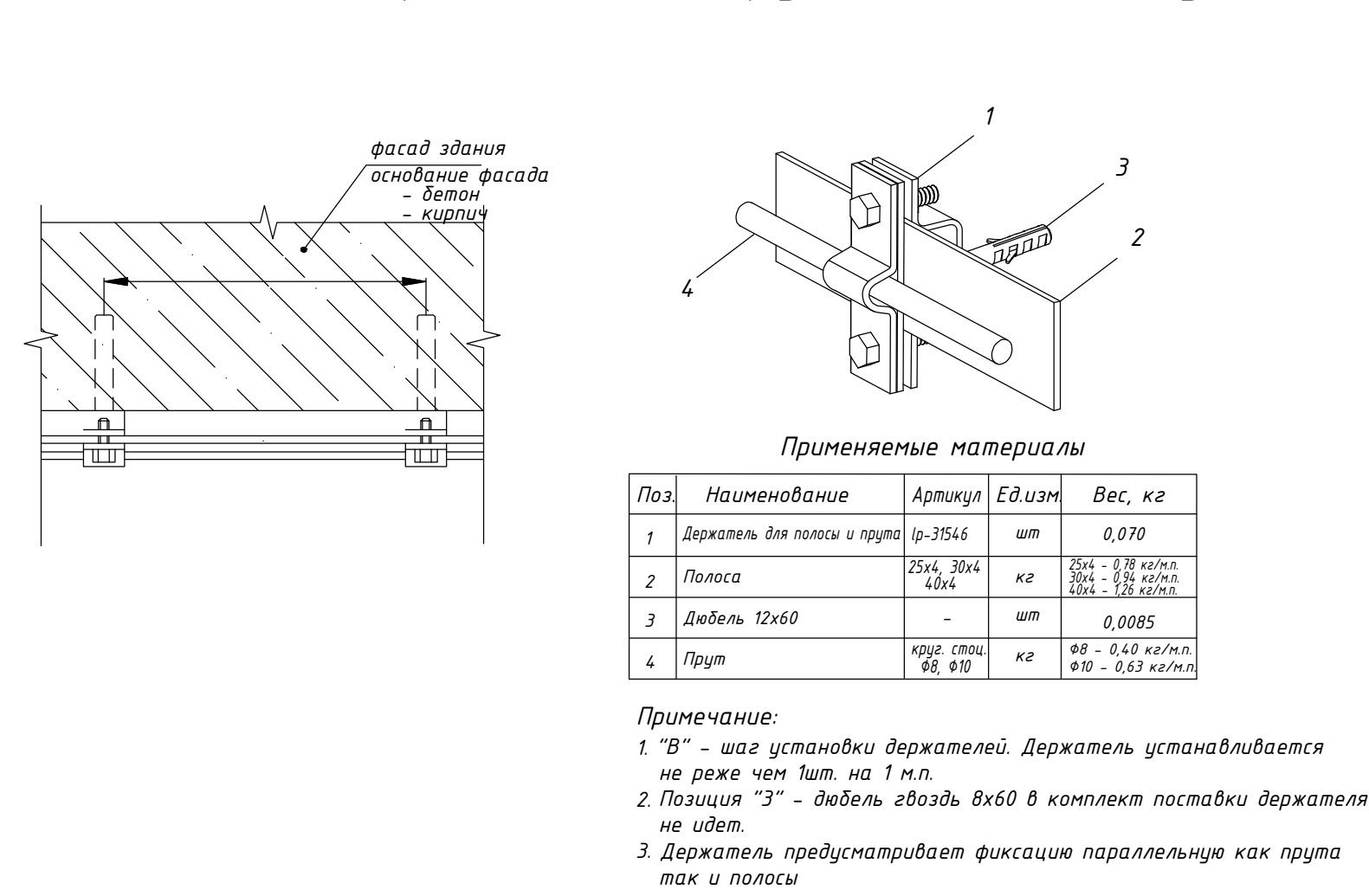
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №



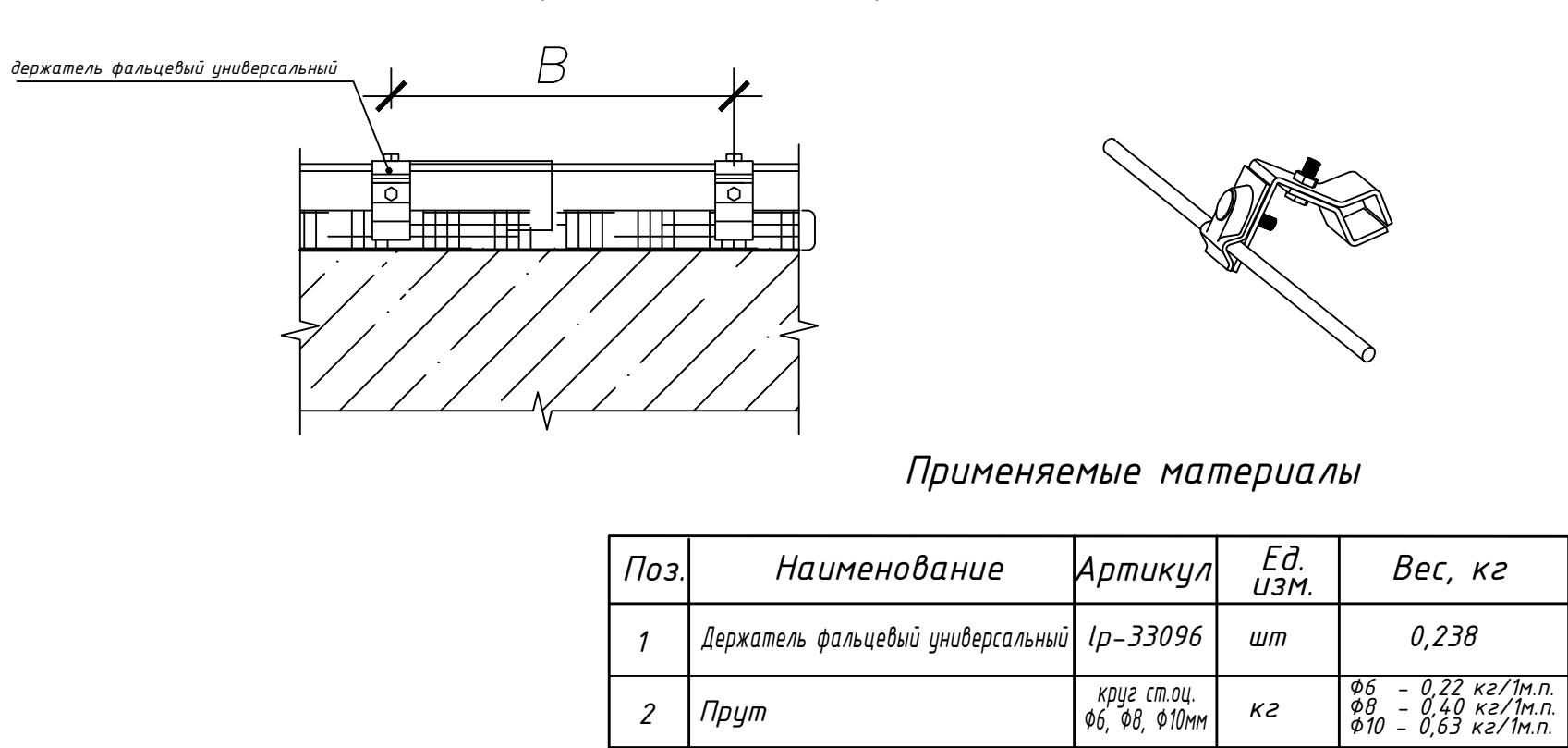
Узел крепления молниеприемного стержня на бетонное основание



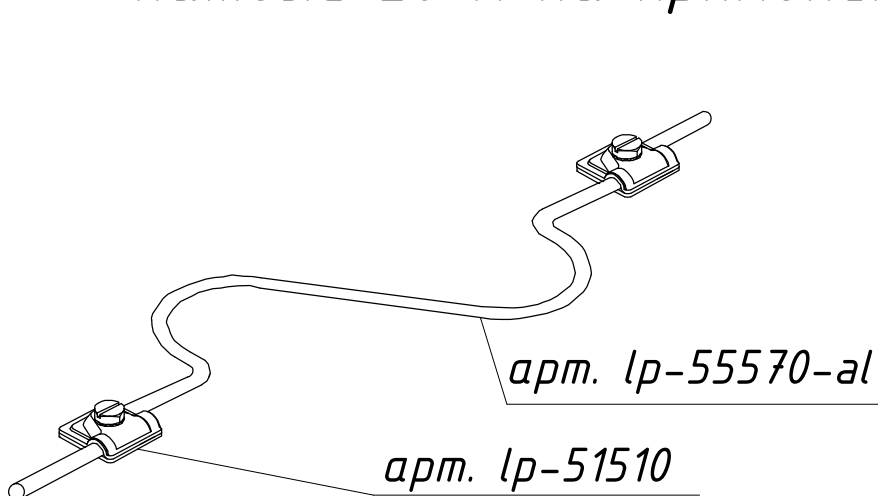
Узел фиксации токоотвода. Конструкция дает возможность крепить как прут так и полосу



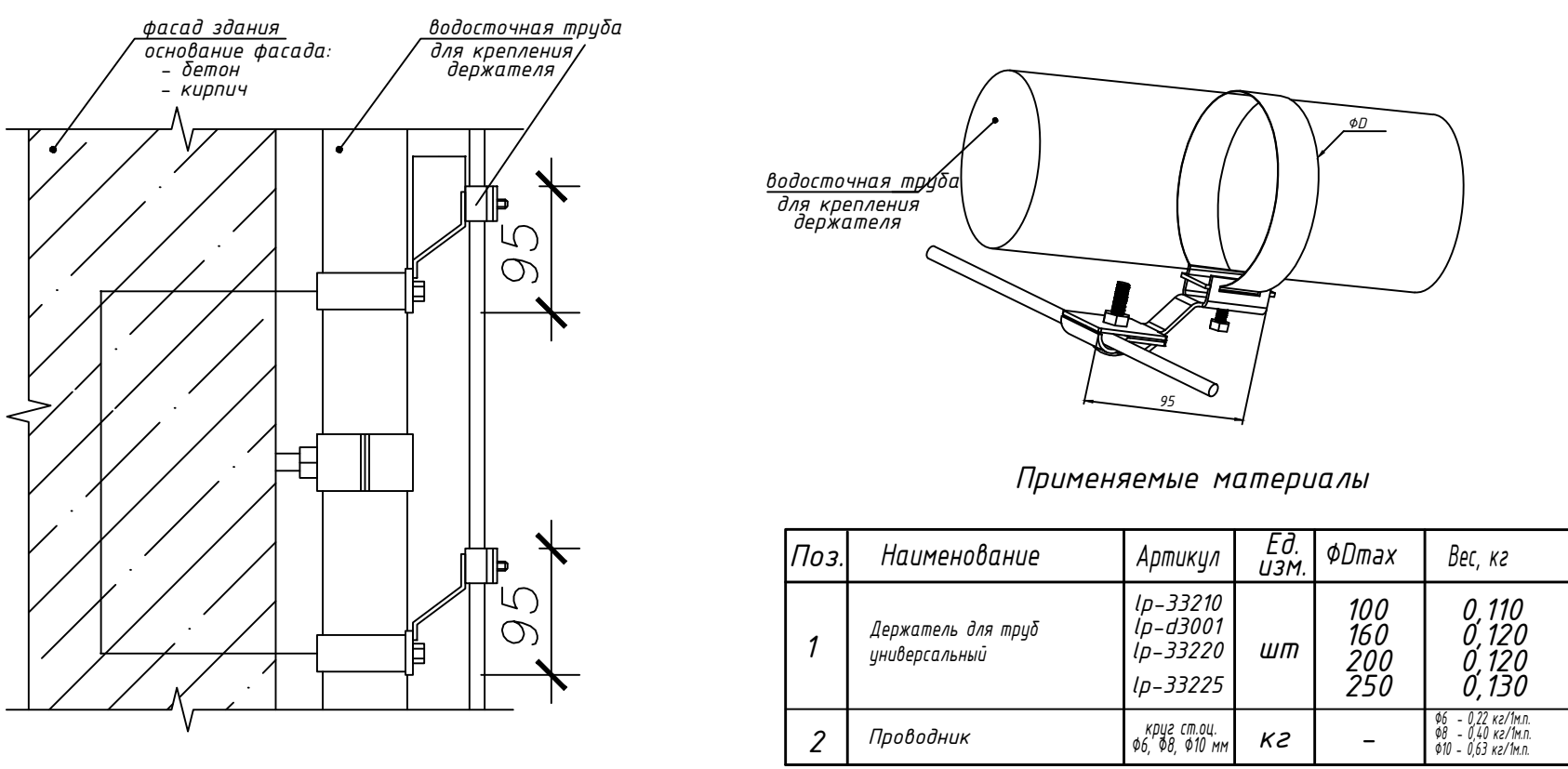
Узел крепления прута токоотвода к фальцевой кровле или листовой стали



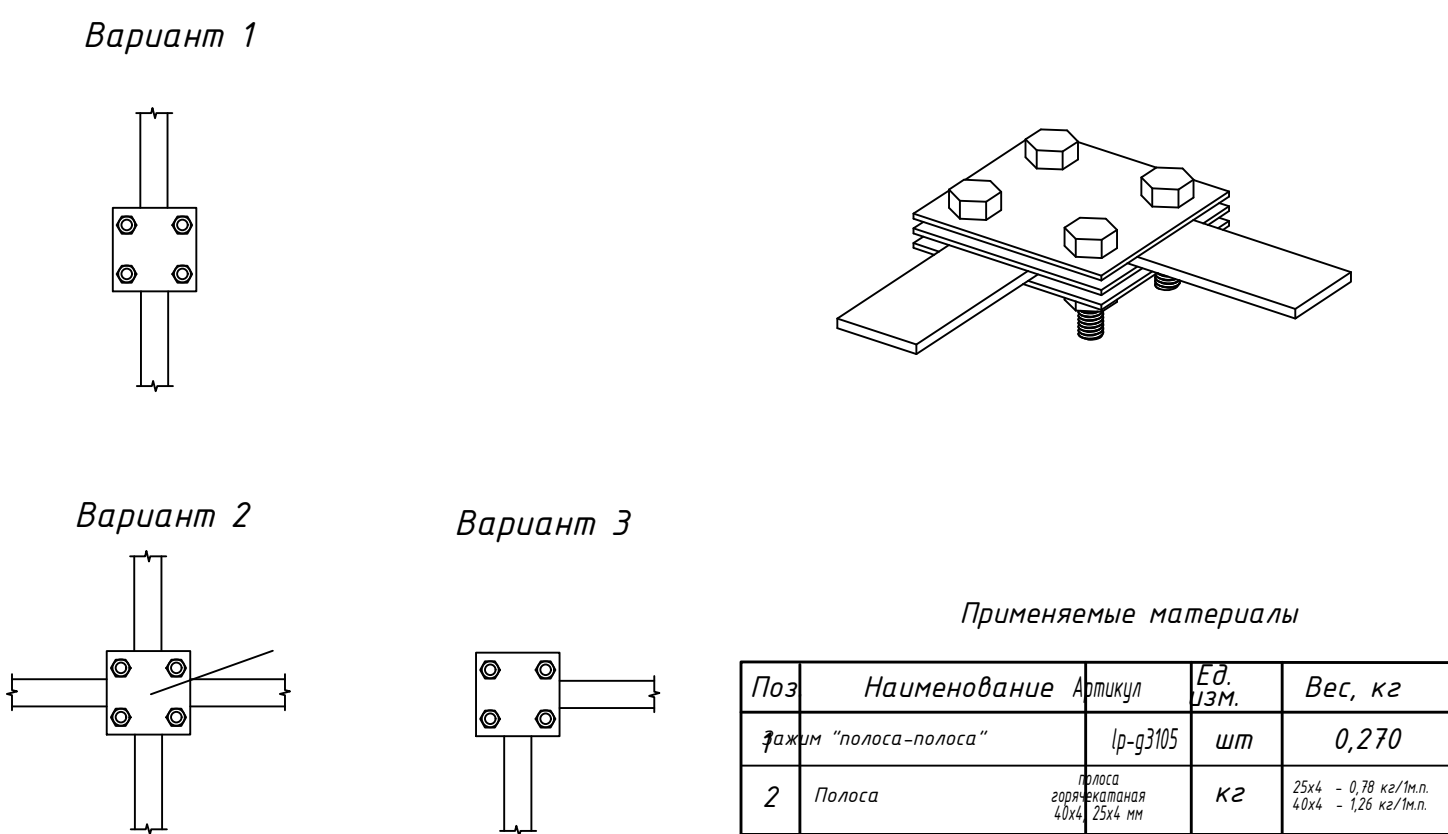
Установка компенсаторов теплового расширения каждые 20 м на прямолинейных участках



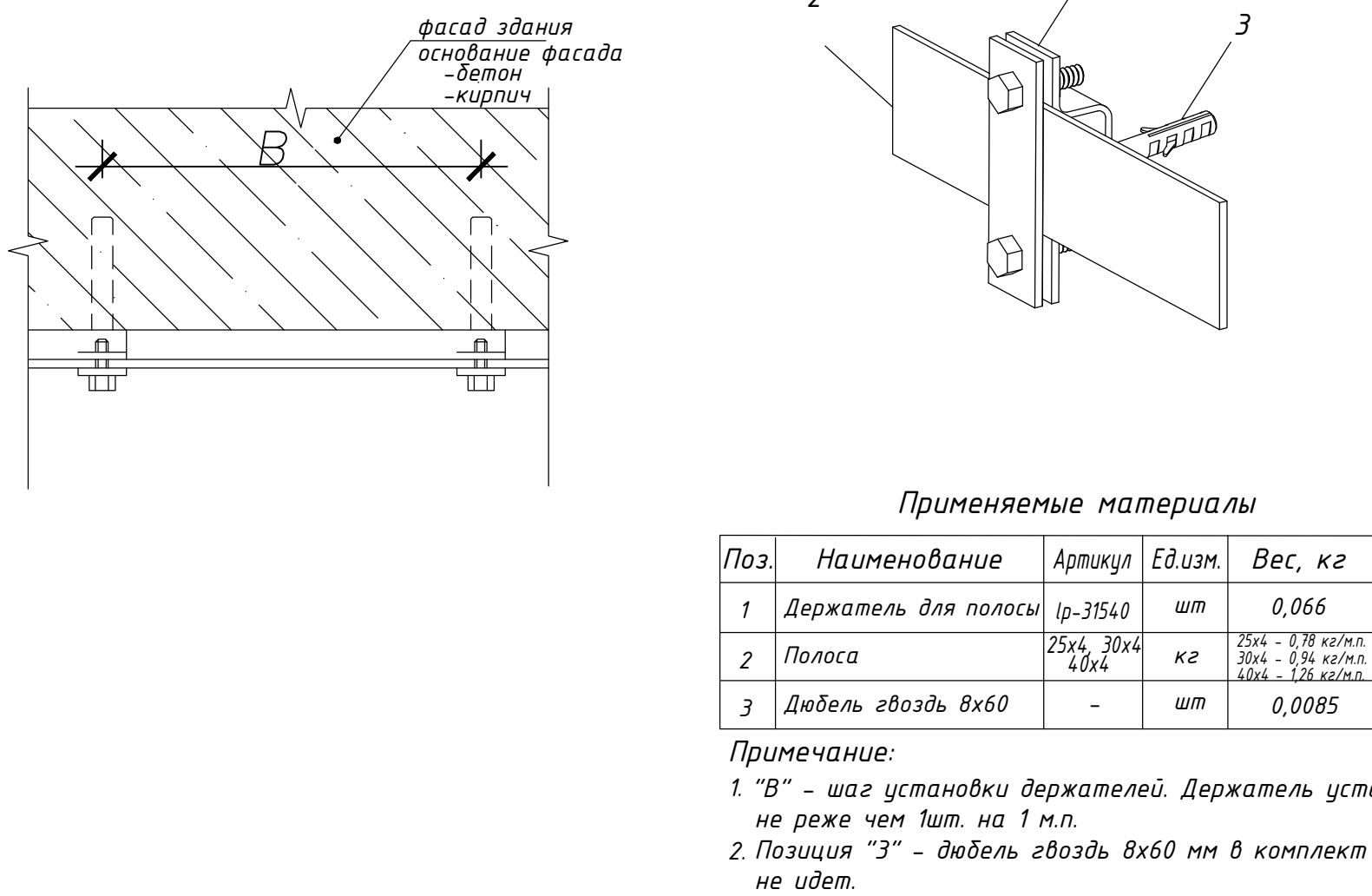
Узел крепления проводника к водосточной трубе



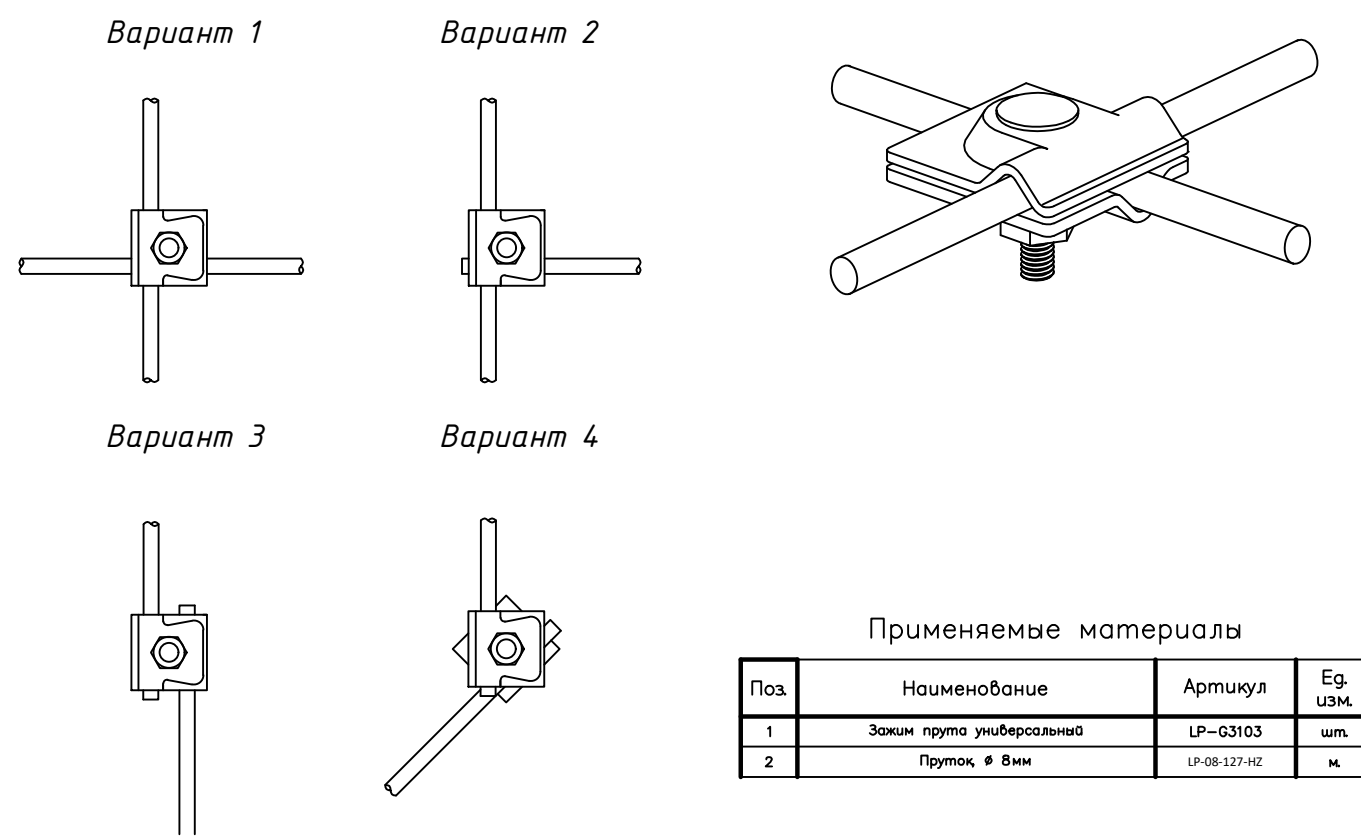
Узел крепления параллельного или перпендикулярного соединения полосы



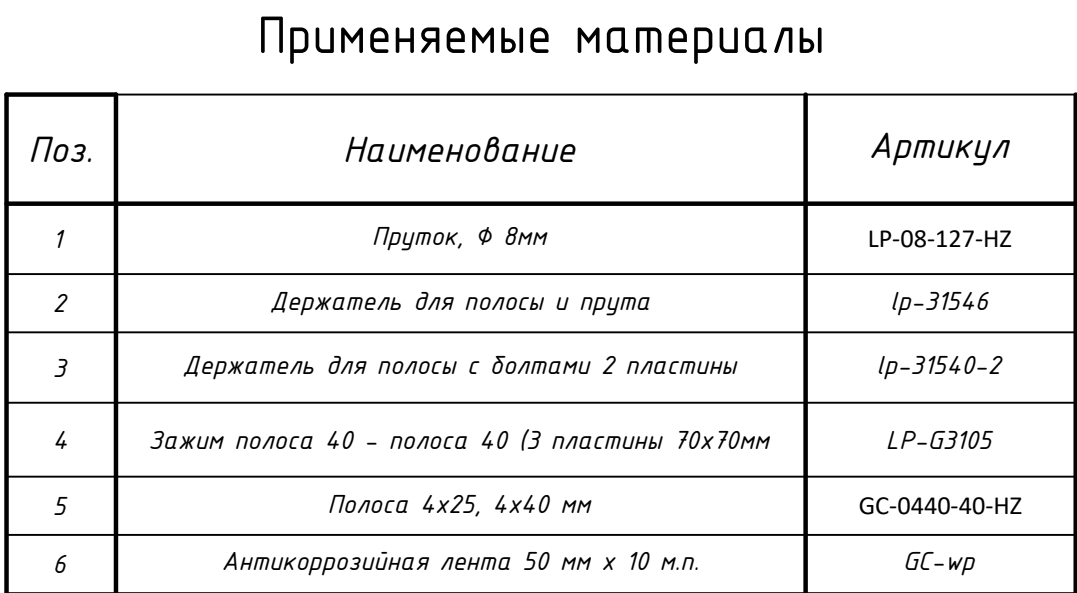
Узел крепления полосы на стене здания



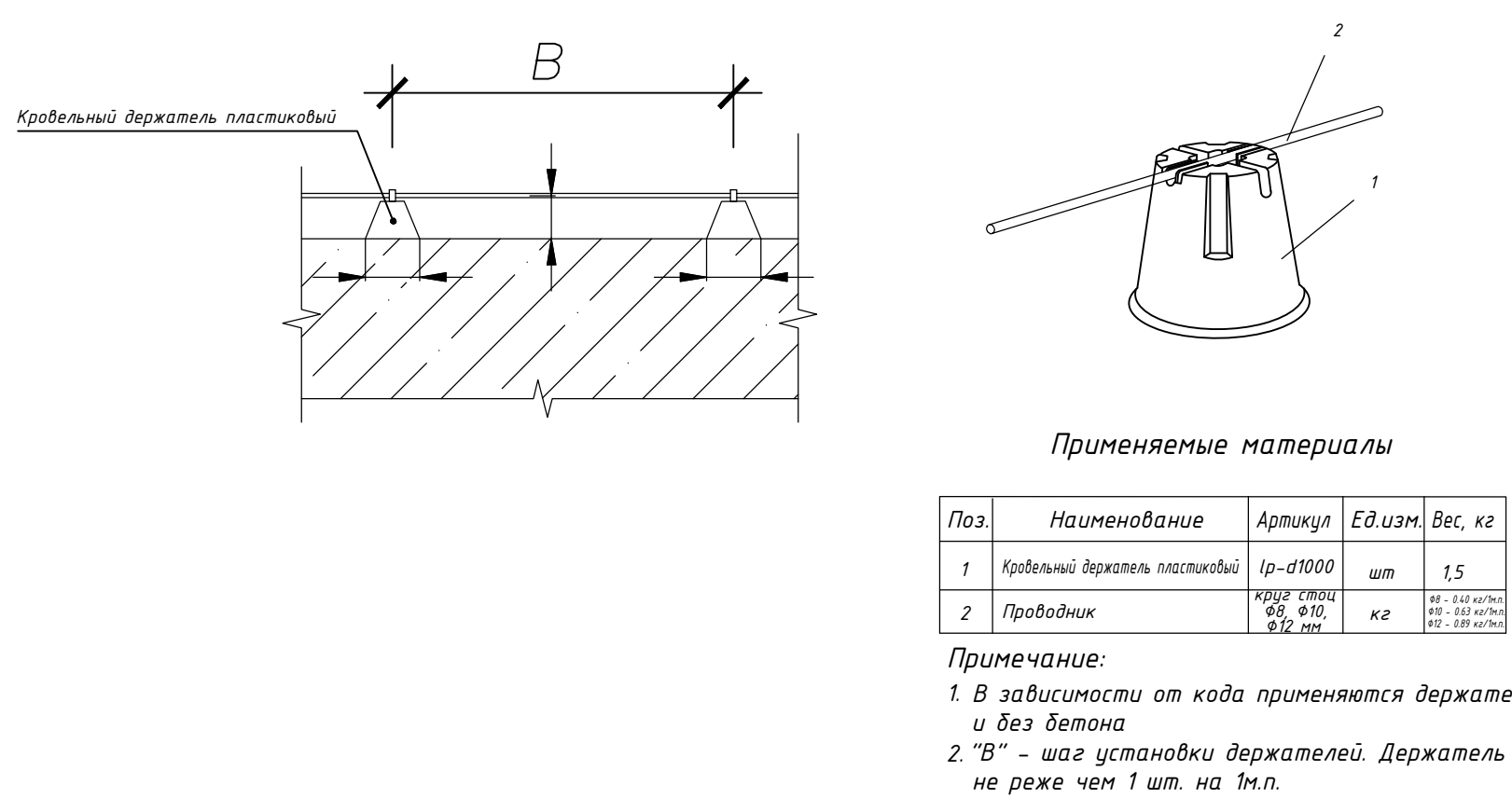
Параллельное или перпендикулярное крепления прута Ф6-10 мм.



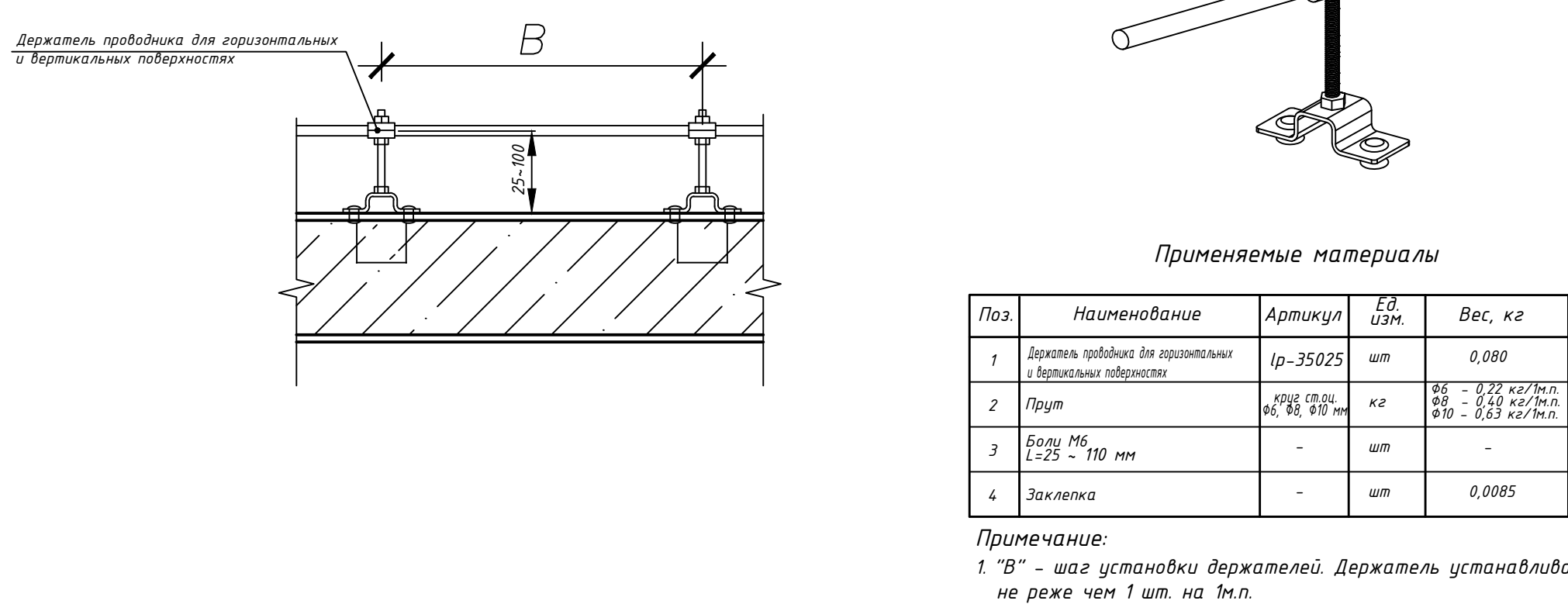
Контур заземления.



Узел фиксации проводника на плоской кровле



Узел крепления токоотвода по поверхности сэндвич-панелей



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

Позиция №	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опорного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечания
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Молниеприемный стержень L=2м, D=16мм AI EKF	PROxima	lp-l2000	EKF	шт	11		
2	Держатель кровельный универсальный 8-10 мм (с бетоном) PROFi EKF	PROxima	lp-d1000	EKF	шт	600		
3	Держатель для полосы горячеоцинкованный EKF	PROxima	lp-31540	EKF	шт	10		
4	Бетонное основание D=345мм 20кг EKF	PROxima	lp-l0345	EKF	шт	11		
5	Соединительная скоба (мостик соединительный) EKF	PROxima	lp-a1201	EKF	шт	175		
6	Зажим прижимной 45x45мм HZ EKF	PROxima	lp-g3103/3	EKF	шт	175		
7	Гидроизоляционная (антикоррозионная) лента PROFi EKF PROxima	PROxima	gc-wp-pro	EKF	шт	2		
8	Цинковый спрей "Presto" 400мл EKF	PROxima	lp-zinc	EKF	шт	2		
9	Зажим прута на штыре (пластина 56x56мм) HZ EKF	PROxima	lp-g6606-e1302	EKF	шт	11		
10	Зажим прута универсальный (пластина 45x45мм) HZ EKF	PROxima	lp-g3103	EKF	шт	119		
11	Зажим полоса 40 - полоса 40 (3 пластины 70x70мм) HZ EKF	PROxima	lp-g3105	EKF	шт	27		
12	Полоса 4x40мм, (бухта 40м) горячеоцинкованная EKF	PROxima	gc-0440-40-hz	EKF	м	280		
13	Держатель проводника на гор. и верт. пов., L=25мм HZ EKF	PROxima	lp-35025	EKF	шт	183		
14	Держатель для полосы и прута, HZ EKF	PROxima	lp-31546	EKF	шт	10		
15	Электропроводящая смазка ЭПС-98 (40гр) EKF	PROxima	gc-cg98	EKF	шт	3		
16	Держатель фальцевый универсальный, HZ EKF	PROxima	lp-33096	EKF	шт	115		
17	Пруток d 8мм, (бухта 127м) горячеоцинкованный EKF	PROxima	lp-08-127-hz	EKF	м	1143		
18	Держатель для труб универсальный D=(0-160) мм CZ, полоса нерж. сталь EKF	PROxima	lp-d3001-cz	EKF	шт	170		
19	Компенсатор алюминиевый EKF	PROxima	lp-55570-al	EKF	шт	22		

						Молниезащита		Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			14