

4. СОВМЕСТИМОСТЬ МАТЕРИАЛОВ

Для предотвращения гальванической коррозии следует избегать нежелательных контактов металлов (например, медь-цинк, цинк-нержавеющая сталь). По возможности следует применять контактирующие между собой изделия из одних и тех же материалов, так как разные материалы имеют разный электрический потенциал. Разность потенциалов является одним из условий возникновения электрохимической коррозии. При выборе материалов следует руководствоваться указаниями, данными в ГОСТ 9.005.72.

Материал	Сталь оцинкованная и горячеоцинкованная	Сталь омеднённая и медь	Сталь нержавеющая	Алюминий и сплавы алюминия	Латунь
Сталь оцинкованная и горячеоцинкованная	+	-	-	+	-
Сталь омеднённая и медь	-	+	+	-	+
Сталь нержавеющая	-	+	+	*	+
Алюминий и сплавы алюминия	+	*	*	+	-
Латунь	-	+	+	-	+
Знак «+» означает, что контакт данных материалов допустим Знак «-» означает, что контакт данных материалов недопустим Знак «*» означает, что контакт ограниченно допустим (необходимо периодически возобновлять защиту контактных поверхностей)					

5. ТРЕБОВАНИЯ К КОМПОНЕНТАМ ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ

Для использования в качестве искусственных заземлителей применяются круглые прутки, прямоугольные полосы, уголки и круглые стержни. Нормативные документы предъявляют требования к материалу, сечению и покрытию данных изделий.

В качестве компонентов искусственных заземляющих устройств наиболее часто применяются круглые прутки из горячеоцинкованной стали (минимальный диаметр 10 мм), прямоугольная полоса из горячеоцинкованной стали (минимальное сечение 25x4 мм), круглые стержни из горячеоцинкованной стали (минимальный диаметр 10 мм), профильные заземлители в форме уголка (минимальное сечение 290 мм², толщина стенки не менее 3 мм). Для продления срока службы изделий, а также для увеличения площади контакта изделий с землёй могут применяться изделия с большим сечением, диаметром и толщиной стенки, чем того требует нормативная документация.

В таблицах ниже приведены допустимые материалы ДКС, а также минимальные размеры таких элементов согласно нормативным документам (РД 34.21.122-87, СО 153-34.21.122-2003 и ГОСТ Р МЭК 62561.2).

РД 34.21.122-87		
Форма заземлителя	Материалы	Минимальные сечение (диаметр/толщина) заземлителя
Пруток круглый	Сталь	78 мм ² (Ø10 мм)
Стержень круглый	Сталь	78 мм ² (Ø10 мм)
Полоса прямоугольная	Сталь	160 мм ² (толщина ≥4 мм)

СО 153-34.21.122-2003	
Материалы	Минимальное сечение заземлителя
Сталь	80 мм ²
Алюминий	Не применяется
Медь	50 мм ²

ГОСТ Р МЭК 62561.2		
Форма заземлителя	Материалы	Минимальные сечение (диаметр/толщина/толщина покрытия) заземлителя
Пруток круглый	Сталь оцинкованная	78 мм ² (Ø10 мм)
	Сталь омеднённая	50 мм ² (Ø8 мм, толщина покрытия ≥250 мкм с содержанием меди 99,9%) Либо 78 мм ² (Ø10 мм, толщина покрытия ≥70 мкм с содержанием меди 99,9%)
Стержень круглый	Сталь оцинкованная	150 мм ² (Ø14 мм)
	Сталь омеднённая	150 мм ² (Ø14 мм, толщина покрытия ≥250 мкм с содержанием меди 99,9%))
Полоса прямоугольная	Сталь оцинкованная	90 мм ² (толщина 3 мм)
	Сталь омеднённая	90 мм ² (толщина 3 мм, толщина покрытия ≥70 мкм с содержанием меди 99,9%)
Профильная	Сталь оцинкованная	290 мм ² (толщина 3 мм)

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

DKC-2023.І.ПЗ

Лист
2

Выбор молниеприёмников следует осуществлять при помощи специализированных компьютерных программ, способных вычислять зоны защиты и вероятность прорыва молнии.

Если защиту объекта возможно обеспечить при помощи простейших молниеприёмников (одиночным либо двойным стержневым/тросовым либо замкнутым тросовым), расчёт следует выполнять, следуя инструкциям СО 153-34.21.122-2003 и/или РД 34.21.122-87.

В случае проектирования молниезащиты обычных объектов следует при расчёте зон защиты пользоваться методами, приведёнными в документах МЭК - защитного угла либо катящейся сферы (при условии, что требования МЭК оказываются более жёсткими, чем требования СО 153-34.21.122-2003).

Расчёт зоны защиты одиночного стержневого молниеприёмника согласно СО 153-34.21.122-2003

Стандартной зоной защиты одиночного стержневого молниеотвода высотой h является круговой конус высотой $h_0 < h$, вершина которого совпадает с вертикальной осью молниеотвода. Считается, что объект надёжно защищён в том случае, если он полностью находится в пределах зоны защиты. Габариты зоны определяются двумя параметрами: высотой конуса h_0 и радиусом конуса на уровне земли r_0 . Стандартные расчёты, приведённые ниже, действительны для объектов высотой до 150 метров от уровня земли.

Для зоны защиты требуемой надёжности радиус горизонтального сечения r_x на высоте h_x определяется по формуле:

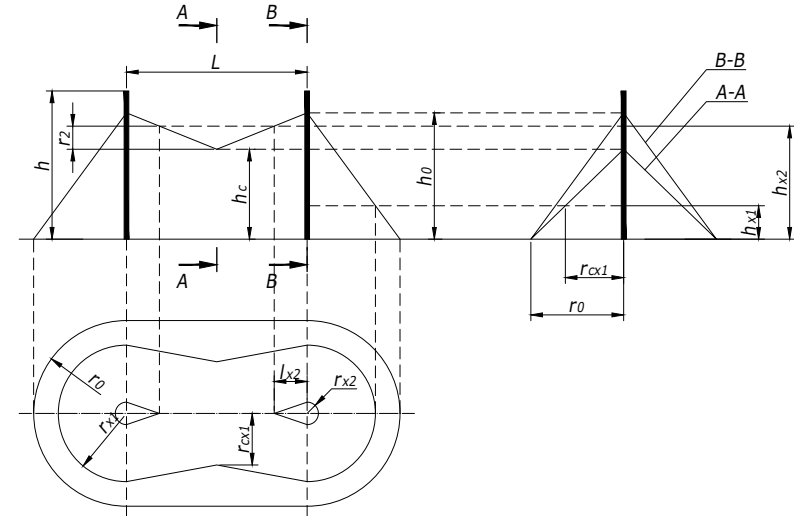
$$r_x = r_0 \cdot (h_0 - h_x) / h_0$$

Для расчёта зоны защиты для трёх уровней надёжности следует пользоваться формулами из таблицы ниже.

Надёжность защиты P_z	Высота молниеотвода h , м	Высота конуса h_0 , м	Радиус конуса r_0 , м
0,9	от 0 до 100	$0,85h$	$1,2h$
	от 100 до 150	$0,85h$	$[1,2 \cdot 10^{-3}(h-100)]/h$
0,99	от 0 до 30	$0,8h$	$0,8h$
	от 30 до 100	$0,8h$	$[0,8 \cdot 1,43 \cdot 10^{-3}(h-30)]/h$
	от 100 до 150	$[0,8 \cdot 10^{-3}(h-100)]/h$	$0,7h$
0,999	от 0 до 30	$0,7h$	$0,6h$
	от 30 до 100	$[0,7 \cdot 7,14 \cdot 10^{-4}(h-30)]/h$	$[0,6 \cdot 1,43 \cdot 10^{-3}(h-30)]/h$
	от 100 до 150	$[0,65 \cdot 10^{-3}(h-100)]/h$	$[0,5 \cdot 2 \cdot 10^{-3}(h-30)]/h$

Расчёт зоны защиты двойного стержневого молниеприёмника согласно СО 153-34.21.122-2003

Стандартной зоной защиты двойного стержневого молниеотвода является фигура, изображённая на рисунке ниже. Условия причисления конкретной системы молниеприёмников к двойным описаны в пункте 3.3.2.3 СО 153-34.21.122-2003.



Считается, что объект надёжно защищён в том случае, если он полностью находится в пределах зоны защиты.

Конфигурация вертикальных и горизонтальных сечений стандартных зон защиты двойного стержневого молниеотвода (высотой h и расстоянием L между молниеотводами) представлена на рисунке выше. Построение внешних областей зон двойного молниеприёмника (полуконусов с габаритами h_0 , r_0) производится по формулам из таблицы ниже для одиночных стержневых молниеотводов. Размеры внутренних областей определяются параметрами h_0 и h_c , первый из которых задает максимальную высоту зоны непосредственно у молниеотводов, а второй - минимальную высоту зоны посередине между молниеотводами. При расстоянии между молниеотводами $L \leq L_c$ граница зоны не имеет провеса ($h_c = h_0$). Для расстояний $L_c < L \leq L_{max}$ высота h_c определяется по выражению ниже:

$$h_c = (L_{max} - L) \cdot h_0 / (L_{max} - L_c)$$

Входящие в него предельные расстояния L_{max} и L_c вычисляются по эмпирическим формулам из таблицы ниже, пригодным для молниеотводов высотой до 150 м. При большей высоте молниеотводов следует пользоваться специальным программным обеспечением. Размеры горизонтальных сечений зоны вычисляются по следующим формулам, общим для всех уровней надёжности защиты:

максимальная полуширина зоны r_x в горизонтальном сечении на высоте h_x :

$$r_x = r_0 \cdot (h_0 - h_x) / h_0$$

длина горизонтального сечения L_x на высоте $h_x \geq h_c$:

$$L_x = L \cdot (h_0 - h_x) / 2(h_0 - h_c)$$

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

DKC-2023.J.ПЗ

Лист
5

Формат А3

