

Молниезащита (громозащита, грозозащита) – это комплекс технических решений и специальных приспособлений для обеспечения безопасности здания, а также имущества и людей, находящихся в нём.

Опасность для зданий (сооружений) в результате прямого удара молнии может привести к:

- повреждению здания (сооружения) и его частей;
- отказу находящихся внутри электрических и электронных частей;
- гибели и травмированию людей, находящихся непосредственно в здании (сооружении) или вблизи него.

Внешняя молниезащита представляет собой систему, обеспечивающую перехват молнии и отвод её в землю, тем самым, защищая здание (сооружение) от повреждения и пожара. В момент прямого удара молнии в строительный объект правильно спроектированное и сооруженное молниезащитное устройство должно принять на себя ток молнии и отвести его по токоотводам в систему заземления, где энергия разряда должна безопасно рассеяться.

Задание

Определите высоту и радиус защиты стержневого молниеотвода (тип Б – 95 %) для жилого загородного дома. Размер защищаемого дома (h_x и r_x), принять по таблице. Схему защиты одиночного стержневого молниеотвода данного размера представить на рисунке.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9
h_x	4	4	4	4	4	4	4	4	4
r_x	6	7	8	10	6,5	5	7,5	8,5	9

Защитное действие от молнии зданий и сооружений основано на свойстве молний поражать наиболее высокие и хорошо заземленные металлические конструкции.

Защита состоит из трех основных элементов: *молниеприемника, токоотвода и заземлителя.*

Заземнитель молнезащиты – один или несколько заглубленных в землю электродов, предназначенных для отвода в землю токов молнии. Для защиты небольших строений применяют стержневые молниеприемники из оцинкованной (луженой) стали.

Каждый молниеотвод имеет определенную зону защиты – часть пространства, внутри которого обеспечивается защита здания с определенной степенью надежности.

Рассмотрим, какую зону защиты образует стержневой отдельно стоящий молниеотвод (рис. 1). Как следует из рисунка, зона защиты для данного молниеотвода представляет собой конус высотой h_0 с радиусом основания на земле r_0 . Обычно высота молниеотвода (h) не превышает 6-7 м. Остальные размеры зоны в зависимости от величины (h , м) следующие (табл. 1).

Существуют также зависимости, позволяющие, задаваясь размерами защищаемого объекта (h_x и r_x), определить величину h . Эта зависимость для *зоны Б* имеет вид:

$$h = (r_x + 1,63 h_x) / 1,5;$$

Таблица 1

Параметры зоны защиты для молниеотвода

<i>Параметр, м</i>	<i>Величина параметра для зоны Б</i>
h_0	0,92 h
r_0	1,5 h
r_x	$1,5 \cdot (h - h_x / 0,92)$

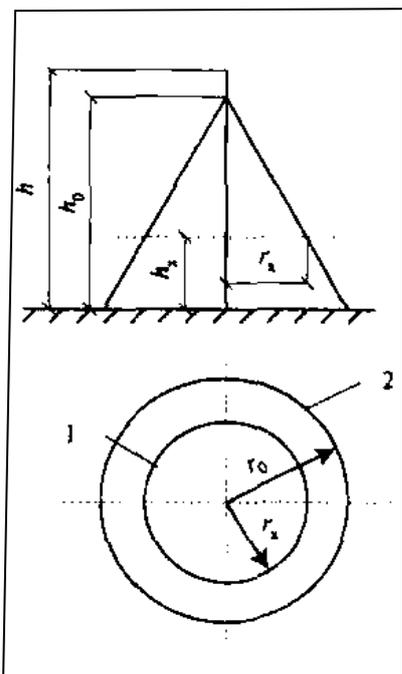


Рис. 1. Зона защиты одиночного стержневого молниеотвода

1 – граница зоны защиты на уровне высоты объекта; 2 – то же, на уровне земли; h – высота молниеотвода; h_0 – высота конуса защиты; h_x – высота защищаемого объекта; r_x – радиус зоны защиты на уровне высоты объекта; r_0 – радиус зоны защиты объекта на уровне земли.

Токоотводы соединяют молниеприемник с заземлением. Они выполняются из оцинкованной круглой стальной проволоки диаметром не менее 5–6 мм, угловой или полосовой стали, труб сечением 50 мм для наружной проводки и не менее 25 мм для внутренней.

Способы соединения показаны на рис. 3. В соединении применяют свинцовые прокладки, а сверху заливают эпоксидным клеем.

Токоотводы крепят к стенам строений через 1,5–2 м с помощью скоб, гвоздей; на легковоспламеняемой крыше их устанавливают на деревянных стойках высотой 15–20 см с шагом 50–60 см.

На сухих грунтах применяют *вертикальные заземлители* – 2–3 стержня, вбитые на расстоянии 3 м и соединенные на глубине 0,5 м перемычкой, к которой в середине присоединен токоотвод. Перемычку делают из металлопроката сечением не менее 100 мм. Все элементы соединяют сваркой (рис. 2, В).

Горизонтальные заземлители эффективны на влажных грунтах. Они представляют собой металлические профили длиной 3–5 м из стальной проволоки диаметром 15–20 мм, полосовой стали сечением 160 мм, уголков 40–50 мм, водопроводных труб диаметром 25–60 мм. Заземлители укладывают на расстоянии не менее 5 м от крыльца, дорожек. Можно использовать сам токоотвод, уложенный на метровую глубину (рис. 2, Б).

В домах с металлической крышей токоотвода крепят к обоим скатам и соединяют его с заземлителем.

В домах с неметаллической крышей крепят стальную проволоку, натягивая ее вдоль конька между деревянными стойками, делая молниеприемники выше всех элементов строения (рис. 4). Молниеприемники в виде стоек можно оборудовать на оголовке трубы в виде вилки на высоте не менее 300 мм над трубой.

Для небольшого дома можно использовать цельный кусок проволоки диаметром 5–8 мм с односторонним спуском токоотвода и одним заземлителем. При этом подземная часть должна быть как можно длиннее, ее располагают обычно вдоль отмостки дома. Используют для защиты и высокие деревья, отстоящие от дома не менее чем в 3 м. Проволоку диаметром 5–8 мм прокладывают по дереву и соединяют с заземлителем.

Системы молниезащиты регулярно осматривают. Места, поврежденные коррозией, окрашивают, зачищают, гайки подтягивают. При необходимости вкапывают рядом новый заземлитель, присоединяя его к токоотводу.

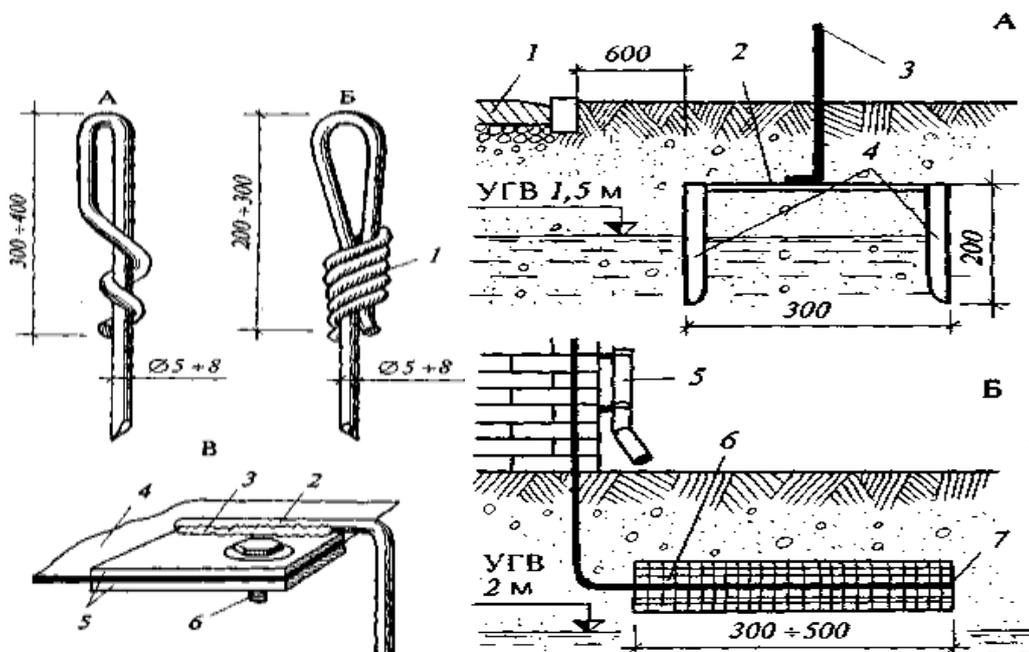
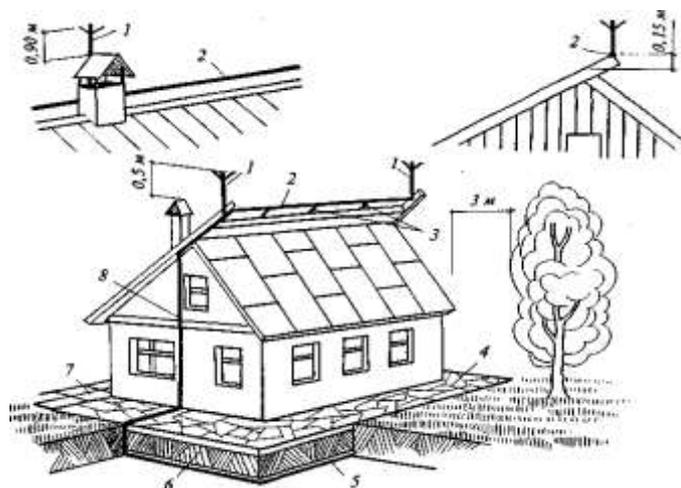


Рис. 2. Вертикальный (электродный) заземлитель (А) и заземлитель горизонтального типа (Б).

Рис. 3. Устройство молниезащиты

А, Б – молниеприемники из стальной проволоки. В – способы присоединения токоотводов к металлической кровле и между собой: 1– бандаж из оцинкованной проволоки диаметром 1,5–2 мм, 2 – проволока-катанка диаметром 6–8 мм, 3 – свинцовая прокладка, 4 – кровля, 5 – стальные пластины, 6 – болт.



1 – пешеходная дорожка, 2 – поперечная шина, 3 – токоотвод, 4 – вертикальный стержень (электрод), 5 – водосточная труба, 6 – влагопоглощающая обкладка, 7 – горизонтальный заземлитель; (УГВ – уровень грунтовых вод). (к рис. 2)

Рис. 4. Система молниезащиты

1 – стержневой молниеприемник, 2 – тросовый молниеприемник, 3 – стойки, 4 – отмотка, 5 – заземлитель, 6 – зона увлажнения, 7 – пешеходная дорожка, 8 – токоотвод.

1. «Инструкция по молниезащите зданий и сооружений» РД 34.21.122-87^[3] от 30 июля 1987 г.
2. «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» СО 153—343.21.122-2003 от 30 июня 2003 г.
3. ГОСТ Р МЭК 62305-1-2010 «Менеджмент риска. Защита от молнии. Часть 1. Общие принципы»
4. ГОСТ Р МЭК 62305-2-2010 «Менеджмент риска. Защита от молнии. Часть 2. Оценка риска».