

А.С. БАЛДИН, студент гр. ТЭБ 152 (КузГТУ)
Научный руководитель Е.В. СКРЕБНЕВА, ст. преподаватель (КузГТУ)
г. Кемерово

МОЛНИЕЗАЩИТА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

При повышении температуры поверхности Земли возникают восходящие потоки воздуха, состоящие из водяного пара, при этом более крупные частицы воды заряжаются положительно, а более мелкие – отрицательно.

Под действием силы тяжести и ветра происходит разделение разноименных частиц. Частицы воды в облаках, парящие на высоте более 5 км, замерзают и разрушаются. Кристаллики с положительным зарядом располагаются в верхней части облака, на высоте 5-7 км, а с отрицательным – на высоте 2-5 км. В результате разделения зарядов в облаках образуются так называемые объемные заряды, при этом различные части грозового облака имеют разную величину и знак заряда. Заряды нижней части облака наводят на земной поверхности заряды отрицательного знака.

Между облаками и землей также, как и между разными частями облака или между разными облаками, возникают поля высокой напряженности – несколько десятков тысяч вольт на сантиметр. При напряженности поля в районе 30 кВ/см происходит ионизация воздуха и начинается пробой – разряд (слабосветящийся канал диаметром 10-20 м), движущийся со средней скоростью до 200-300 км/сек.

Грозовые разряды характеризуются следующими параметрами:

- амплитуда тока – наиболее часто наблюдается ток 10-30 кА, в 5-6% опытах электрический ток достигал величины 100-200 кА;
- длина фронта волны – длительность нарастания тока молнии до его максимального значения (среднее значение 1,5-2 мкс).

Значительно реже наблюдают шаровую молнию, представляющую собой светящийся плазменный шар диаметром до 50-60 сантиметров, который медленно движется под влиянием потоков воздуха вдоль поверхности земли. Шаровая молния может попасть в здания и сооружения через конструкционные отверстия: дымовые трубы, окна, двери, ворота, проемы.

В случае если шаровая молния достигнет живого организма, происходят сильные ожоги живых тканей и возникают смертельные повреждения организма, а при столкновении со зданиями происходит взрыв и механическое разрушение сооружений. Природа явления шаровой молнии на данный момент времени мало изучена.

Действие устройств защищающих от разрядов молний заключается в том, что в области защищаемого объекта устанавливается возвышающийся

над ним металлический громоотвод, надежно соединенный с землей. При возникновении грозового разряда, лидер, устремляющийся к земле, приближается к наиболее высокой точке, имеющей повышенную проводимость (такой точкой служит вершина заземленного громоотвода), и разряд происходит на громоотвод, не касаясь защищаемого объекта.

Областью защиты одиночного стержневого громоотвода высотой H является конус высотой $0,92H$ с основанием в виде круга радиусом $1,5H$ (рис. 1).

Объекты и сооружения, вписанные в конус, становятся защищенными от прямого удара молнии с надежностью не менее 95% (зона Б). Внутри конуса высотой $0,85H$ и радиусом основания $1,1H$ надежность защиты составляет около 99,5% (зона А).

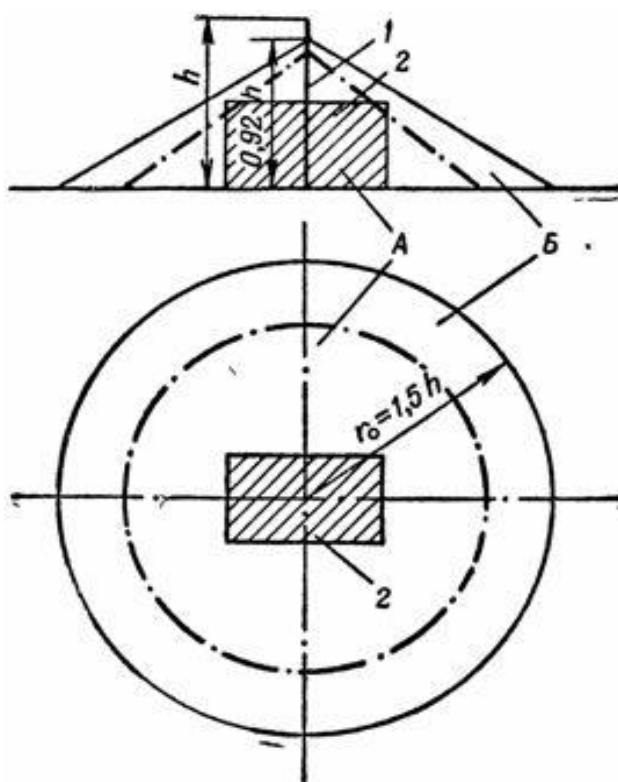


Рис. 1. Зоны защиты одиночного стержневого громоотвода:

а – зона защиты с надежностью 99,5%;

б – зона защиты с надежностью 95%

1 – громоотвод; 2 – сооружение

В соответствии с инструкцией СН 305-77 здания и сооружения 1 и 2 категорий подлежат молниезащите от прямых ударов молнии, вторичных воздействий и заноса высоких потенциалов.

Зданиям и сооружениям 3 категории необходимо иметь защиту от прямых ударов молнии и от заноса высоких потенциалов по надземным проводящим коммуникациям, за исключением вертикальных открытых на

поверхности труб, а также обращенных наружу емкостей со взрывоопасными и пожароопасными жидкостями и газами.

Громоотводы делят на стержневые и тросовые, каждые из которых разделяют на отдельно стоящие, изолированные и не изолированные от защищаемого здания.

Чаще всего применяются стержневые громоотводы. Тросовые используются для защиты длинных и узких сооружений, а также, когда из-за густой сети подземных коммуникаций нельзя установить большое число стержневых молниеотводов.

Защитное действие громоотвода основано на основном свойстве разряда молнии устремляться на наиболее высокие и более заземленные металлические установки, и характеризуется зоной защиты, под которой понимается область ограниченного пространства, защищенного от прямых разрядов молнии с разной степенью надежности.

Список литературы:

1. Заземление и молниезащита [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://electricalschool.info/spravochnik/poleznoe/1059-molniezashhita-zdaniij-i-sooruzhenijj.html>.
2. Молниезащита зданий и сооружений [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ohrana-bgd.narod.ru/ohstroy11.html>.
3. Пособие к «Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru/text/PosobieRD342112287Posobi.html>.
4. Молниезащита промышленных зданий и сооружений [Электронный ресурс]: – Режим доступа: http://forca.ru/knigi/oborudovanie/molniezaschita-promyshlennyh-zdaniij-i-sooruzhenii_4.html.