

# РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ СИСТЕМ МОЛНИЕЗАЩИТЫ

## Общая часть.

Основными нормативными документами по молниезащите являются:

- Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций СО-153-34.21.122-2003;

- Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений РД 34.21.122-87.

Оба документа действуют в РФ одновременно, хотя между ними до настоящего времени не устранены некоторые противоречия. При разночтениях необходимо придерживаться требований, которые являются более жесткими.

Кроме этого необходимо следовать положениям следующих российских и международных документов:

- Стандарт МЭК 61662 «Оценка ущерба от удара молнии»;

- Стандарт МЭК 61024-1 «Молниезащита зданий и сооружений. Общие положения»;

- Правила устройства электроустановок, издание 6 и 7;

- Стандарт МЭК 61312 -1 «Защита от импульсного перенапряжения. Общие положения».

Системы молниезащиты предназначены для защиты от прямого удара молнии, грозовых и коммутационных перенапряжений, возникающих в сетях различного назначения, а также от заноса высокого потенциала по коммуникациям, входящим в здание.

Оборудование молниезащиты включает в себя:

- молниеприёмную часть;
- токоотводы;
- заземляющее устройство;
- система уравнивания потенциалов;  
(Внешняя молниезащита)
- оборудование защиты от перенапряжений.  
(Внутренняя молниезащита)

### *Молниеприёмная часть.*

Молниеприёмная часть для приема прямого удара молнии организуется по принципу замкнутых контуров, выполненных медным, алюминиевым или стальным проводником, располагаемым по конькам, ребрам и окантовке кровли. Выступающие части кровли (дымовые трубы, шахты, слуховые окна, антенны и т.п.) защищаются вертикальными молниеприёмными стержнями, соединяемыми с общей молниеприёмной сеткой.

### *Токоотводы.*

Токи молнии отводятся к заземляющему устройству по стенам здания при помощи токоотводов, также выполненных медным, алюминиевым или стальным проводником.

Молниеприёмные проводники и токоотводы крепятся на кровле, стенах и строительных конструкциях зданий различными держателями специального назначения. В узлах соединений применяются специальные клеммы и соединители.

### *Заземляющее устройство.*

Заземляющее устройство предназначено для канализации энергии разряда молнии от молниеприёмной части и распределения его в грунте, а также для защиты людей от поражения электрическим током при повреждении изоляции электрооборудования, проводов и кабелей, для обеспечения безопасных режимов работы сетей, защиты электрооборудования от перенапряжения и т.п. Заземляющее устройство включает в себя круглые или плоские заземляющие проводники (изолированный и неизолированный) и вертикальные заземлители в виде металлических стержней, погружаемых в землю. Контактные соединения заземляющего устройства для защиты от коррозии изолируются антикоррозийной лентой.

### *Система уравнивания потенциалов.*

Система уравнивания потенциалов предусматривает соединение всех подлежащих заземлению проводников и любых металлических конструкций между собой и заземлением. Система реализует-

ся при помощи клемм, хомутов и проводников, выводимых на специальную шину, соединенную с заземляющим устройством.

### **Система защиты от грозových перенапряжений.**

Система защиты от грозových перенапряжений представляет собой разрядники и ограничители перенапряжения, устанавливаемые в водных и распределительных электрических щитах для защиты различных электрических сетей, (как силовых, так и слаботочных) и чувствительной электронной аппаратуры и приборов. Система может содержать несколько последовательных ступеней защиты.

### **Основы проектирования.**

До начала проектирования систем молниезащиты необходимо получить все необходимые данные и характеристики защищаемого объекта. При этом предлагается Заказчику заполнить следующую форму, содержащую исчерпывающие исходные данные:

## **ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ**

Периметр дома \_\_\_\_\_ \* \_\_\_\_\_ метров (площадь \_\_\_\_\_).

Сколько мачт антенны \_\_\_\_\_.

Высота конька \_\_\_\_\_ м.

Какие желоба (металлические, пластиковые) \_\_\_\_\_.

Отмостка (есть или нет, если есть то ширина) \_\_\_\_\_.

Угол кровли \_\_\_\_\_ град.

Кровля (тип) \_\_\_\_\_.

Высота дома до свеса кровли \_\_\_\_\_ метров.

Свес кровли \_\_\_\_\_ метр.

Высота печных шахт \_\_\_\_\_ метра.

Коньковый элемент (полукруг, угловидный) \_\_\_\_\_.

Расстояние между коньком и несущей балкой (пирог кровли) \_\_\_\_\_.

Материал стен \_\_\_\_\_.

Вводная схема – (TN-C(4), TN-S(5)) \_\_\_\_\_.

Количество вводов и тип (воздушный или подземный) \_\_\_\_\_.

Наличие контура заземления и его тип \_\_\_\_\_.

Сила тока вводных автоматов \_\_\_\_\_ А.

Количество антенных фидеров \_\_\_\_\_.

Имеется ли газовый ввод и материал трубы \_\_\_\_\_.

Все коммуникации в доме (металл или пластик) \_\_\_\_\_.

Количество антенных фидеров \_\_\_\_\_.

Количество телефонных точек \_\_\_\_\_.

Защищаемая аппаратура (категория Д) \_\_\_\_\_.

Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений РД 34.21.122-87 предусматривает 3 категории молниезащиты для объектов различной значимости.

В свою очередь, Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций СО-155-34.21.122-2003 классифицирует объекты на 4 категории эффективности защиты. Естественно, что с повышением эффективности резко увеличиваются затраты на установку молниезащиты. Поэтому, категория защиты выбирается исходя из важности защищаемого объекта и экономических соображений.

После присвоения объекту соответствующей категории, определяются шаг ячейки молниеприемной сетки на кровле, количество токоотводов и расстояния между ними. Определяется необходимость установки, количество и высота вертикальных молниеприемников (по расчету). При выборе применяемых материалов, следует особое внимание обратить на гальваническую совместимость и коррозионную стойкость металлов. Медные части нельзя совмещать при монтаже с оцинкованными поверхностями или алюминиевыми соединениями, в противном случае под влиянием дождя или других погодных условий частицы меди попадут на оцинкованную поверхность. Если совмещения

двух неблагоприятных материалов избежать нельзя, то рекомендуется использование специальных соединительных зажимов из двух металлов.

### Сочетание материалов

Материал	Сталь оцинкованная (FT)	Алюминий (AL)	Медь (CU)	Нержавеющая сталь (VA)
Сталь оцинкованная (FT)	Да	Возможно	Нет	Возможно
Алюминий (AL)	Возможно	Да	Нет	Возможно
Медь (CU)	Нет	Нет	Да	Возможно
Нержавеющая сталь (VA)	Возможно	Возможно	Возможно	Да

Исходя из материалов кровли, водосливных лотков и водосточных труб, экономических соображений, а также пожеланий и возможностей Заказчика, выбираются материалы и комплектующие системы молниезащиты.

Для различных типов кровли (медная, металлическая оцинкованная, черепица и пр.) фирма B-S Technic предлагает широкий спектр крепежных и соединительных элементов. Проводники на кровле и по стенам крепятся с рекомендуемым шагом 0,8 – 1,0 м.



Защёлки-держатели с резьбой или высверленным отверстием (в основании). Сталь нерж. / CU.

Фальцевые клеммы позволяют крепить проводники молниеприёмной части без нарушения целостности кровли, что предотвращает протечки кровли в дальнейшем.



Фальцевые клеммы поворотные.



Держатели на плоской кровле для проводника Ø6, 8, 10 мм с бетоном



Стальные нерж./CU держатели с защелками.



Металлические держатели с винтовым зажимом и металлическим основанием.



Опоры мостовые и Г-образные.



Держатель металлический на коньковом элементе

Соединители универсальные для различных видов проводников с крепежным болтом



Промежуточные и крестовые соединители для различных видов проводников



Клеммы-держатели на желобе водостока и решетке снегозадержания

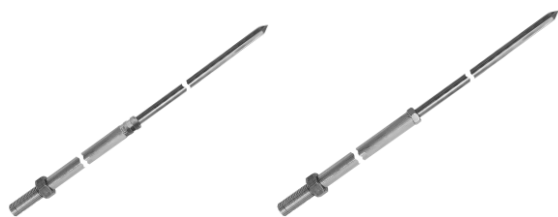


Отдельные вертикальные молниеприёмники на плоской кровле могут устанавливаться при помощи бетонных цоколей различных размеров и веса, противодействующим ветровым нагрузкам.

Система для бетонной опоры  $\varnothing$  350 мм для монтажа молниеприемного стержня



Алюминиевый молниеприёмный стержень с заземлённым металлическим остриём,  $\varnothing$  16мм для бетонного основания (поставка с защитным колпачком на резьбу и контргайкой М16), длина от 100 до 7500 мм



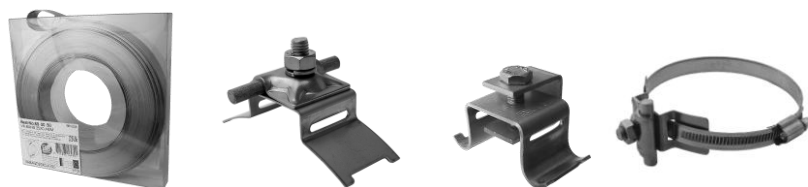
Молниеприёмники крепятся к различным конструкциям при помощи специальных держателей.



Для предотвращения заноса электрических потенциалов внутрь здания через металлические элементы (воздуховоды, металлические трубы), молниеприёмники должны устанавливаться изолированно от этих элементов при помощи специальных штанг.

Крепление деталей к круглым конструкциям и трубопроводам большого диаметра выполняется при помощи стальной нержавеющей ленты и замков, из которых набирается необходимая длина хомута.

**Стальная нерж. лента в рулоне (лента 25 x 0,4 мм), держатель и замок**

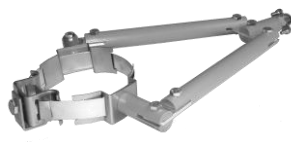


**Изолированные молниеприемные мачты с креплениями и штангами**



**Изолированные штанги из стекловолокна Ø 32мм (серые)**





Элементы крепления изолированных штанг



### Заземление систем грозозащиты (молниезащиты)

Заземление систем грозозащиты может быть различного типа и исполнения (контур вокруг здания, очаги заземления, совмещенный контур заземления с выпусками под токоотводы молниеприемной части).

Исполнение заземляющего устройства должно быть таким, чтобы обеспечивалась наименьшая возможная вариация сопротивления заземления в результате высыхания и промерзания грунта, а также условие минимальной коррозии материала заземляющего устройства.

Заземление во всех возможных случаях выполняется в виде замкнутого кольцевого контура по периметру здания на глубине 0,5 метра. Материал выполнения - оцинкованная сталь (метод горячего оцинкования). Все соединения в земле выполняются с помощью специального крепежа из оцинкованной стали и изолируются антикоррозионным бинтом.

Контур прокладывается в траншее на глубине не менее 0,5 метра от уровня земли и на расстоянии не менее 1 метра от стен здания.

Держатели полосы заземления



Наконечник стержня заземления (оцинкованная сталь)



Проводники в бухте



Полоса в бухте



Стержни для ввода в землю Ø16мм



#### Промежуточные и крестовые соединители для заземления



#### Антикоррозийный бинт (ролики по 10м) (для соединений в земле)



### Уравнивание потенциалов.

Это электрические связи доступных и сторонних проводящих частей электроустановок, ликвидирующие разность потенциалов.

В систему уравнивания потенциалов входит:

1. Шина уравнивания потенциала
2. Вводное электроустройство
3. Канализация
4. Водопровод со счетчиком
5. Газопровод с изолирующим фланцем
6. Отопление
7. Заземление антенны
8. Система молниезащиты
9. Заземлитель искусственный/фундаментный
10. Слаботочные системы
11. Трубопровод подачи топлива
12. Проводники уравнивания потенциалов
13. Защитный проводник

Для уравнивания потенциалов внутри здания устанавливается общая шина уравнивания потенциалов, к которой присоединяются все перечисленные элементы системы, а также заземляющие проводники и контуры заземления молниезащиты и всей электроустановки здания.

#### Шина для уравнивания потенциалов (корпус из ударо-прочного пластика)



### Внутренняя молниезащита

Система внутренней молниезащиты предназначена для защиты от грозовых и коммутационных перенапряжений в сетях, а также заноса высокого потенциала по протяженным коммуникациям.

Состав:

- заземляющее устройство;
- оборудование защиты от перенапряжений.

Оборудование защиты от грозовых перенапряжений представляет собой ограничитель перенапряжений, который устанавливается на электрическом вводе в здание (разрядник DS 250VG-300, DS 100EG-600 и др.), устройство защиты конечного потребителя (CS 06), ограничитель перенапряжения телефонных линий (LSAM 330 LSAPlus с BT 230V), а также ограничитель перенапряжения других фидеров слаботочных устройств (P8 AX BNC).