

Студентка гр. 11208116 Макарич Д.В.  
Научный руководитель – Вершеня Е.Г.  
Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск

Молниезащита – комплекс мер, направленных на обеспечение безопасной эксплуатации зданий, сооружений и инженерных коммуникаций при воздействии на них грозových проявлений, вызванных прямым ударом молнии и ее вторичными проявлениями.

Молния опасна тем, что удар её в незащищённое или неправильно защищённое здание представляет собой серьёзную опасность не только для оборудования, но и для людей.

Существует три основных фактора воздействия молнии:

- непосредственное попадание молнии в крышу здания;
- удар в близлежащие коммуникационные и технические объекты;
- удар в землю вблизи дома либо в рядом расположенный объект с дальнейшим попаданием разряда в землю.

Наиболее опасен прямой удар молнии. Прямой удар молнии может явиться причиной пожаров и взрывов. Механическое воздействие прямого удара молнии вызывает местные разрушения у сооружений из камня, бетона, кирпича. Известны случаи частичного или полного разрушения бетонных и железобетонных сооружений. Главный разрушающий фактор скрыт в ударной волне, которую порождает молния.

При ударе в коммуникационные объекты или в линии электропередач создается ток грозового импульса, который попадает в жилые по электрическим проводам и трубам. Это может привести к поражению человека электрическим током, повреждению оболочек и жил кабелей, поломке оборудования и сбою в работе внутренних систем.

В третьем варианте разряд попадает в землю. При большом сопротивлении земли либо из-за других факторов напряжение может пойти через заземлитель в нулевой провод обратно в дом. В частных домах ноль заземляется в поселковых трансформаторных подстанциях. Может возникнуть случай, когда напряжение будет и на фазе, и на ноле, что также приведет к поломке приборов и техники. Но это редкий случай: как правило, ток, попадая в землю, равномерно растекается.

Задача молниезащиты – уловить разряд молнии и отвести его в землю непосредственного раньше контакта с элементом защищаемого здания или сооружения. В этом случае не произойдет никаких разрушений или повреждений строительных конструкций, их возгорания, люди, находящиеся в здании, не получают электротравм.

К мерам молниезащиты относятся:

- защита от контактного и шагового перенапряжений – присоединение оборудования к главной заземляющей шине;
- защита от прямого удара молнии – молниеотвод;
- защита от заноса высокого потенциала – применение УЗИП;
- защита от электромагнитных наводок – экранирование.

Самые дорогостоящие из них – экранирование и защита от шагового напряжения.

Выбор способов молниезащиты определяется во взаимосвязи с конструктивными и технологическими особенностями объекта и его назначением. Решение об уровне молниезащиты зданий и сооружений принимается проектной организацией в зависимости от наличия параметров, увеличивающих взрыво- и пожароопасность здания, ценностей и от общественной нагрузки здания.

Рациональный алгоритм действий при установке молниезащиты сводится к следующему:

- проектирование системы молниезащиты;
- подбор необходимых элементов для организации (согласно указанию проекта);
- монтаж системы молниезащиты.

По исполнению системы защиты бывают:

- внешние;
- внутренние.

Внешнее устройство молниезащиты зданий и сооружений монтируется на крышах, близлежащих пристройках, сооружениях, называется молниеотводом и состоит из молниеприемника, токоотвода и заземлителя.

Молниеотводы разделяются на три основных типа: а) стержневые; б) тросовые или антенные; в) сетчатые. В отдельных случаях могут быть комбинированные молниеотводы.

Молниезащита объекта в зависимости от его размеров может осуществляться одним или несколькими стержневыми молниеотводами, создающими зону защиты, охватывающую весь объект. При протяженных объектах защита выполняется с помощью одного или нескольких тросовых молниеотводов, создающих требуемую зону защиты.

Стержневые и тросовые молниеотводы устанавливаются либо на отдельно стоящих опорах, либо на опорах, связанных с конструкцией объекта.

Сетчатые молниеотводы укладывают (или подвешивают) на крышу защищаемого объекта и не менее чем в двух местах соединяют токоотводами с отдельными очагами заземления.

Наиболее распространенные и часто встречаемые – стержневые и тросовые, которые применяются на простых и сложных двускатных крышах.

Молниеприемники прокладывают или устанавливают непосредственно по кровлям различной сложности. При прокладке молниеприемников и токоотводов необходимо соблюдать требования по прокладке по сгораемым конструкциям. Токоотводы необходимо монтировать по скатам кровли, стенам для соединения молниеприемной части с устройством заземления.

Критериями для определения необходимости устройства молниезащиты наземных объектов служат количество грозочасов для местности, на которой находится объект защиты, характеристики его строительных конструкций, его геометрические размеры, взрыво- и пожарная опасность, социальная значимость и т.д.

Во время регулярного обследования устройств молниезащиты особенно важно проверять следующее:

- ухудшение состояния и коррозию элементов молниеприемника, проводников и соединений;
- коррозию заземляющих электродов;
- значение удельного сопротивления для системы заземления;
- состояние соединений, уравнивания потенциалов и крепежных средств.

Регулярные проверки являются важнейшими условиями надежного технического обслуживания устройств молниезащиты. Собственник здания должен быть проинформирован обо всех выявленных нарушениях, которые должны быть незамедлительно исправлены.

Внутренний тип системы защиты от молний заключается в установке устройства внутри здания и служит для защиты от импульсных перенапряжений. Бывают следующие виды внутренних устройств:

- реле контроля напряжения с возможностью ручной регулировки минимальных и максимальных показателей напряжения в сети. В случае нарушения показателей критических точек прибор выполняет отключение напряжения. Может быть установлен на весь дом или отдельно на каждый прибор. Самый простой и дешевый вариант;
  - стабилизатор напряжения.
- реле контроля фаз (при трехфазном напряжении). Относится к микропроцессорным приборам.

Согласно ТКП 336-2011 «Молниезащита зданий, сооружений и инженерных коммуникаций», класс требуемой системы молниезащиты (СМЗ) выбирают на основании оценки риска. Согласно количественному показателю элементов рисков в процентном отношении выбираются приоритетные направления защитных мер: если величина элемента риска, отвечающего за возникновение контактного напряжения при ударе молнии достаточно велика по отношению к другим элементам, то следует в первую очередь предусматривать меры по уравниванию потенциалов. Если имеется некоторая величина элемента риска, отвечающего за возникновение пожара из-за удара молнии, то следует выполнить устройство молниеотводов.