

## Что такое молниезащита и зачем она нужна!?

Управление по Приморскому району ГУ МЧС России по г. Санкт-Петербургу сообщает, что в связи с неблагоприятными погодными условиями и прохождением грозовых атмосферных фронтов в текущем летнем пожароопасный периоде отмечены случаи возникновения пожаров от удара молнии.

Удар молнии - это явление природы. И всем понятно, что носит оно случайный характер: может ударит, а может и нет! Однако, если все-таки ударит, последствия этого могут быть очень печальными.

Пример первый: 15.07.2020 в селе Шебеньгский Погост Вологодской области в результате удара молнии произошел пожар в средней общеобразовательной школе.

Но перед тем как продолжить, надо сказать буквально несколько слов о физической сущности молнии. При "старте" молнии от грозового облака направление ее развития определяет так называемый лидер. Предсказать траекторию его движения практически невозможно, иногда лишь можно с определенной степенью вероятности угадать конечную точку, куда он стремится. Лидер молнии можно образно сравнить с иголкой, за которой тянется нитка. Ниткой же в нашем случае является так называемый канал молнии. По своей сути канал молнии - это нагретый до нескольких тысяч градусов, сильно ионизированный воздух, образующий идеальную токопроводящую среду между заряженным до очень больших разностей потенциалов облаком и поверхностью земли. В канале молнии начинают протекать импульсные токи огромных величин (до сотен килоампер), основная задача которых выровнять существующую между облаком и землей разницу потенциалов.

Теперь представим себе, что на пути молнии возникло препятствие в виде школы, да и любого другого объекта (трубы котельной, заводского корпуса, антенной мачты объекта связи, просто высокого дерева и т.д.). Преодолев расстояние в несколько сотен метров, что будет стоить для молнии прожечь дыру в металлочерепице крыши, заодно поджарив стропила, пробить изоляцию проложенного на чердаке кабеля, устроив короткое замыкание в электропроводке, перекинуться дугой или фонтаном искр между крышей и водосточными трубами, а потом уйти в землю, по пути подпалив не успевший намокнуть тополиный пух?! Страшную сказку можно рассказывать долго. Но страшным как раз является то, что сказка иногда становится реальностью. Нечто подобное и произошло со школой. Устройство молниезащиты, установленное на объекте, свою функцию не выполнило, в результате здание образовательной организации полностью уничтожено огнем.

А теперь другой случай! И пусть хоть кто-то скажет, что он от него застрахован, если только он уже не научен своим или чужим горьким опытом, и не предусмотрел все необходимые технические решения, позволяющие свести к минимуму неприятные последствия удара молнии. Итак, идет строительство элитного жилого дома с большой благоустроенной территорией, фонтанами, беседками, теннисным кортом... Понятно, что стоимость такого объекта очень и очень велика. Под стать внешнему виду и планируемые внутренние инженерные сети (электрика, кондиционирование, системы интеллектуального дома, системы охраны и видеонаблюдения и т.д.)

Во время грозы молния ударила в корабельную сосну, рядом с которой в земле был проложен электрический кабель освещения прогулочной дорожки. Токи молнии, повредив изоляцию кабеля, по его металлическим жилам проникли в главный распределительный щит, находящийся в отдельно стоящем хозяйственном здании. Спалив по дороге несколько автоматических выключателей, они растеклись по всем электрическим цепям, подключенным к этому щиту, в том числе проникли и в помещение автоматизированной газовой котельной, которая уже была смонтирована и эксплуатировалась. В результате попадания всего лишь небольшой части от общего тока

молнии в контроллер (электронное устройство управления) котельной, он тут же был выведен из строя. В результате, материальный ущерб составил кругленькую сумму. Хорошо, что обошлось без пожара, взрыва газа и человеческих жертв. Надо сразу сказать, что потери могли бы быть много выше, если бы на данном объекте были введены в эксплуатацию все перечисленные выше системы. Спасло то, что жилой дом находился еще на стадии отделки и предусмотренные проектом электронные системы еще не были смонтированы или подключены к сети электрического питания.

Вот теперь и подошло время ответа на первую часть заданного в начале статьи вопроса:

### **Что же такое молниезащита?**

Под молниезащитой понимается целый комплекс технических решений и специальных приспособлений. В первую очередь, на доме должна быть установлена система внешней молниезащиты (см. фотографии ниже). Основным ее элементом является один или несколько молниеприемников. Эти устройства могут иметь различный внешний вид, но все они должны выполнить очень важную задачу - не пропустить молнию к поверхности крыши и ее элементам, а также к фасадам здания и прилегающей к нему территории. От молниеприемников по стенам здания опускаются несколько металлических проводников, называемых токоотводами. Их задача отвести токи пойманной молнии на специальные заземляющие устройства, находящиеся под поверхностью земли в стороне от входов в дом и прогулочных дорожек. Зоны защиты молниеприемников, места нахождения заземляющих устройств и пути прокладки токоотводов определяются (на основании расчетов) проектировщиком систем электроснабжения объекта. И очень важно, чтобы это делалось на этапе архитектурного проектирования здания при обязательном взаимодействии с архитектором. Тогда можно будет избежать многих технологических сложностей, которые обязательно возникнут (уже есть печальный опыт) при монтаже системы внешней молниезащиты на уже готовом, сияющем свежими отделочными материалами здании! Тогда удастся максимально замаскировать все элементы этой очень важной для дома системы, чтобы они органично вписались в его внешний вид и архитектуру!!!



На приведенных photographs показан дом, система молниезащиты которого выполнена в виде так называемой молниеприемной сетки. Так как здание имеет несколько усложненную архитектуру, помимо сетки на выступающих элементах конструкции крыши устанавливаются дополнительные штыревые вертикальные молниеприемники, которые должны обеспечить увеличение зоны защиты от прямого удара молнии. Существует несколько методов расчета подобной системы молниезащиты. Для того чтобы правильно разместить и смонтировать все ее элементы необходимо обращаться к специалистам в этой

области, так как в ином случае эффективность ее окажется неприемлемо низкой, и никак не будет соответствовать произведенным материальным затратам.



На следующей фотографии показан случай установки принципиально другой системы молниезащиты.



Её основным элементом является так называемый активный молниеприемник. Принцип действия такой системы молниезащиты заключается в том, что вокруг активного молниеприемника во время грозы создается область ионизации и в тот момент времени, когда напряженность электрического поля между грозовым облаком и поверхностью земли достигнет критического значения (т.е. разряд молнии становится неизбежным) от молниеприемника происходит старт встречного лидера (искрового разряда) в сторону уже развивающейся от облака молнии. В том случае если молния будет продолжать свой путь к защищаемому объекту, то она обязательно будет "притянута" к молниеприемнику (в пределах его расчетной зоны защиты). Если же она уйдет в сторону от зоны защиты, активный молниеприемник не окажет на нее никакого воздействия. Достоинством такой системы молниезащиты является относительная простота ее монтажа и минимальное влияние на внешний вид дома. Недостатком является отсутствие какой-либо отечественной нормативной базы на ее применение. Тем не менее, различные конструкции такого типа широко применяются в США, Франции, странах Балтии, Польше и многих других государствах. Основным стандартом на применение активных систем молниезащиты является французский стандарт NFC 17-102.

И в завершении, обязательно надо отметить одну очень важную вещь. Первоначально принцип работы систем активной молниезащиты основывался на применении радиоактивных изотопов, что, конечно же, не прибавляло им популярности! В настоящее время подобные технические решения не применяются, но все же при выборе этого весьма дорогого технического приспособления, поинтересуйтесь у продавца, как же оно устроено и каков его принцип работы, если ничего вразумительного в ответ вы не услышите, поостерегитесь покупать его без оглядки. Береженного бог бережет!!!

### **Так зачем же все-таки нужна молниезащита?**

Вы уже догадались! Конечно же, в первую очередь, чтобы защитить дом от пожара в случае удара молнии! Приняв на себя удар молнии система, состоящая из надежно соединенных между собой проводников, определит для токов молнии самый прямой, самый легкий путь к той точке к которой она так стремилась - к земле! При этом не будет искр, потому что нет зазоров, через которые надо перескакивать в виде искры. Сечения элементов внешней молниезащиты таковы, что сильного нагрева при протекании по ним очень больших токов молнии не произойдет. Да и прокладываются они по международным, а теперь и Российским нормативным документам ("Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций", СО-153-34.21.122-2003), на некотором расстоянии от поверхности стен и крыши, если они выполнены из горючего материала.

С первым примером теперь все стало понятно. А как быть во втором случае, когда молния ударила в дерево, а ведь в условиях пригородной местности это может быть сплошь и рядом! А еще более серьезные повреждения могут возникнуть, если молния попадет прямо в провода воздушной линии электропередач, а это основной способ подвода электроэнергии в сельской местности. В этом случае основная часть ее токов потечёт через вводное устройство вашего дома и далее, используя все возможные пути, на землю. Кто знает, что это будут за пути, и какое дорогостоящее оборудование может попасться этим токам по дороге. Для того, чтобы сберечь современную сложную и умную электронную технику, необходимо поставить на пути токов молнии надежное препятствие в виде устройств защиты от импульсных перенапряжений. Вместе с системой уравнивания потенциалов, которую обязательно должен предусмотреть проектировщик, они и создадут внутреннюю систему молниезащиты вашего дома. Представьте себе такую картину: на проводе воздушной линии электропередачи сидит ворона. И пусть по проводам текут большие токи, пусть там присутствуют высокие напряжения, они не причиняют птице никакого вреда, потому что они не текут через нее. Но это все до той поры, пока она не зацепится, неосторожно взмахнув крылом, за соседний провод. Дальше продолжать не будем... То же самое происходит и внутри вашего дома. Грамотно выполненная система заземления и уравнивания потенциалов, позволит избежать поражения током людей внутри или вблизи дома, в том числе и во время грозы. Потому что не будет внутри дома точек с разными потенциалами, некуда будет течь токам. Устройства защиты от импульсных перенапряжений (разрядники, варисторы, комбинированные устройства) обеспечивают кратковременное присоединение к системе уравнивания потенциалов тех проводов (электрических, телефонных, телевизионных и других кабелей), которые в нормальном своем состоянии никогда не связаны с заземлением. Все токи, которые должны были течь через вашу бытовую технику, будут протекать через предназначенные для этого устройства, что позволит защитить ее от электрических пробоев. А потом все само вернется в первоначальное состояние. Вы, скорее всего, даже ничего и не заметите!!!

**ОНДПР, ВДПО, ПСО Приморского района**