

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ГРОЗОВЫХ ПРОЯВЛЕНИЙ НА ПОЖАРНУЮ ОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Л.В. Мисун, докт. техн. наук, профессор (БГАТУ); А.Н. Скрипко, ст. инженер
(НИИ ПБ и ЧС МЧС Беларуси)

Аннотация

В статье приводится анализ пожарной опасности зданий и сооружений от грозовых проявлений за последние несколько лет. Результаты анализа позволяют оценить фактическую обстановку с пожарами от прямых ударов молнии и ее вторичного проявления на территории республики Беларусь, определить особенности объектов пожаров, условия и причины, формирующие пожарную опасность. Актуализировано направление исследования молниезащиты зданий и сооружений, даны рекомендации по совершенствованию методологии защиты от грозовых проявлений

In the article the analysis of fire risk of buildings and constructions from storm displays for the last years is given. The results of the analysis allow to value real situation with fires from direct strike and effects of lightning on the territory of Belarus, to define the peculiarities of the objects of fire, conditions and reasons causing fire risk. In the article the research direction of lightning protection system of buildings and constructions is pointed out, recommendations on perfection of methodology of protection against storm displays are given.

Введение

Исследования по возможным условиям сопряжения возникновения пожаров от грозовых проявлений на территории постсоветского пространства проводились еще с конца 50-х годов. В республике Беларусь исследования проводились в рамках территориальных границ и ограничивались получением данных от метеорологических служб о количестве грозочасов и интенсивности грозовой деятельности. На основании сведений о грозовой активности со всего постсоветского пространства (региональных карт грозовой активности) была разработана карта средней продолжительности (за год) гроз в часах для территории СССР, определены среднегодовая продолжительность гроз и удельная плотность ударов молнии в землю [1].

В настоящее время в Республике Беларусь осуществляется регистрация грозовых фронтов, определяется количество грозочасов и интенсивность гроз. Встречаются публикации, которые затрагивают в большей степени аспекты непосредственно средств и способов молниезащиты, актуализацию расчетной методики определения защитных зон молниеприемников [1–4]. Публикации, как и исследования по изучению пожарной опасности зданий и сооружений, – отсутствуют.

В статье отображены результаты исследований обстановки с пожарами от грозовых проявлений с 2001 года, дана оценка пожарной опасности зданий и сооружений по территории республики в зависимости от климатических условий и функционального назначения. Это позволило выявить особенности и условия формирования пожарной опасности, обозначить дополнительные задачи исследования, позволяющие в

дальнейшем, в первую очередь, определить предпосылки совершенствования научно-технической базы в области молниезащиты.

Основная часть

С 2001 по 2009 годы за грозовые периоды времени на территории Республики Беларусь произошло 1774 пожара в зданиях и сооружениях. От прямых ударов молнии в наземные объекты произошло 1638 пожаров, 138 пожаров – от ее вторичного проявления, из них в 4 % случаев причиной пожара стал занос высокого потенциала, в 3 % – электростатическая и электромагнитная индукция.

Наибольшее количество пожаров от прямых ударов молнии и ее вторичного проявления за исследуемый период времени произошло в 2001 году (332 случая), наименьшее – в 2006 году (146). Среди наиболее пожароопасных месяцев за грозовые периоды определены летние – июнь, июль и август. На эти месяцы произошло 80,5 % от общего количества пожаров от грозовых проявлений за последние 9 лет. Значительную долю пожаров от грозовых проявлений составляют пожары в зданиях и сооружениях в сельской местности – 1377 пожаров, 397 пожаров произошло в городской черте. Из них 1598 – в жилых зданиях, хозяйственных постройках и прилегающей к ним территории. Количество пожаров, произошедших на производственных, складских и сельскохозяйственных объектах, составило 52 случая.

Статистические сведения по пожарам от грозовых проявлений свидетельствуют, что наиболее уязвимыми к ударам молнии считаются кровли зданий и сооружений (992 случая возникновения пожаров).

Грозопоражаемость кровель объясняется наличием на ней токопроводящих кровельных материалов: металлических коньков, выступающих токопроводящих элементов кровли, краев фронтонов от конька до нижнего края крыши, дымовых труб. Также усугубляют ситуацию телевизионные антенны жилых домов (24 случая удара молнии, повлекшие возникновение пожара). Из-за ударов молнии в другие элементы строительных конструкций зданий и сооружений (стена, балконы), а также инженерного оборудования (электрический ввод в здание, водопровод, газопровод и другие сети и системы) произошло 659 пожаров.

Более 1000 пожаров, вызванных грозовыми проявлениями, произошло в зданиях и сооружениях V–VIII степени огнестойкости: разновысотных одно-, двухэтажных дачных и садоводческих строениях, жилых домах, хозяйственных постройках с деревянными двухскатными стропилами, горючим кровельным материалом (в большинстве случаев рулонный рубероид), деревянными или силикатобетонными несущими конструкциями.

Выявленный перечень объектов пожаров и причины пожаров указывают на недоработки в области нормирования молниезащиты. Ряд условностей и двузначных трактовок в определении необходимости устройства молниезащиты создает ошибочные мнения как в проектных решениях, так и при экспертизе, проверке молниезащиты на объекте, что ведет либо к недооценке, либо к переоценке требований.

Двузначное толкование молниезащиты небольших строений в сельской местности [1] ведет к неопределенности в устройстве молниезащиты, в первую очередь для дачных и садовых домов, а также хозяйственных строений. При условии поражения молнией, здания и сооружения VII степени огнестойкости [1] подлежат устройству молниезащиты только при условии ожидаемого количества ударов $N < 0,02$, т.е. при поражении молнией объекта 1 раз в 50 лет и более. В таком случае вероятность поражения молнией объекта VII степени огнестойкости за более короткий срок эксплуатации не считается критерием необходимости устройства молниезащиты (не выполняется неравенство при ожидаемом количестве ударов молнии 1 раз в 30 лет, например $0,03 > 0,02$), что существенно затрудняет принятие решения при разработке защитных мер от грозовых проявлений при проектировании или экспертизе объектов.

В соответствии с п. 2.32, 2.33 [1] защита от заноса высокого потенциала обеспечивается присоединением на вводе в здание токопроводящих инженерных сетей и систем к заземлителю электроустановок или защиты от прямых ударов молнии. Несмотря на предложенные инструкцией требования, защита от заноса высокого потенциала на объектах жилищно-гражданского назначения не выполняется. Наглядной причиной отсутствия заземления электрического вво-

да в здание послужил пожар 15 июля 2008 года в садовом товариществе «Шарик», расположенном в о.п. Рыбцы Пуховичского района Минской области. Вследствие заноса высокого потенциала через вводное электрическое устройство в дачный дом, огнем уничтожено чердачное помещение. Согласно статистическим данным, из-за случаев попадания молнии в электрический ввод в здание, вероятность пожара в чердачном помещении достаточно высокая. Процессы загорания горючих материалов (древесины листовых и хвойных пород) от удара молнии частично исследованы в работах [5].

Следует отметить, что нормативная база в области электроустановок жилых индивидуальных зданий не в полной мере соответствует действительности [2–3] в связи с динамикой роста электрификации. Помимо защиты от возгорания, роль молниезащиты также возрастает с возможностью повреждения различных слаботочных электроустановок вследствие заноса высоких потенциалов в электрические сети здания. Зачастую используемое электрооборудование не присоединяется к общему контуру заземления, который может отсутствовать, что приводит к выходу из строя бытовых электроприборов, они также могут служить источником возникновения пожара по причине электростатической или электромагнитной индукции от близкого молниевоего разряда.

Статистические данные свидетельствуют, что вследствие прямого удара молнии в кровлю (негорючую), причиной возгорания может стать настил крыши при деревянной стропильной системе, нагретый выше температуры воспламенения древесины. В последнее время в строительной практике в качестве кровли используются листы металла или металлочерепицы, которые укладываются на слой рубероида, либо непосредственно на деревянную обрешетку. Такой способ практичен с экономической точки зрения. При этом металлическое покрытие крыши оказывается надежно изолированным от земли. Даже при отсутствии грозы, в металле кровли может накапливаться статическое электричество [6, 7]. Величина напряжения при соответствующей силе тока становится опасной для человека, а электростатический разряд в виде искры способен поджечь рубероид. Прямые удары молнии в металлическую кровлю могут вызвать прожоги и оплавления. Кровельное железо или металлическое покрытие из металлочерепицы молния прожигает. В расплав уходит около 2 г металла, а характерный радиус отверстия в большинстве случаев не превышает 1 см [6].

Пожарную опасность зданий и сооружений увеличивают переходные сопротивления контактов в местах соединения токопроводов, по которым проходит ток молнии. Из-за малой длительности действия тока молнии от контакта практически не отводится тепло. В международной практике рекомендуется площадь контакта делать большой, а нажимное уси-

лие предельно сильным. В таком случае переходное сопротивление контакта окажется низким, а выделившееся тепло распределится по большой массе металла [8]. С другой стороны, величину переходного сопротивления не более 0,05 Ом, площадь контакта между листами металлочерепицы (металлическими листами) с практической точки зрения контролировать сложно и трудоемко. Требования [1] относительно переходного сопротивления распространяются в большинстве случаев для объектов хозяйствования, где имеются специальные инженерные службы для осуществления деятельности в области ремонта и технического обслуживания инженерных сетей [2].

Существует потребность в использовании отличной от [1] подхода к определению необходимости молниезащиты – информативной системы признаков. Система признаков – набор сведений о месторасположении, архитектурных, строительных и инженерных особенностей объекта. Она позволит более гибко подойти к выявлению предпосылок поражения молнией объекта на основании учета всех возможных условий, послуживших инициатором или способствующих появлению восходящего лидера (возникновения потенциала на объекте), определить наличие

условий, способствующих возникновению пожаров в том или ином потенциальном объекте. Наличие условий определяет саму необходимость и необходимый комплекс способов и средств молниезащиты в зависимости от многовариантности и индивидуальных особенностей объекта защиты. Методика определения необходимости устройства молниезащиты предполагает возможность принятия соответствующего решения по имеющимся критериям вероятности поражения молнией объекта: чем больше критериев, тем больше условный показатель необходимости устройства молниезащиты (рис. 1).

Алгоритм определения необходимости устройства молниезащиты должен состоять из ряда логически завершенных действий. Действия должны быть направлены на предмет исследования по определению необходимости защиты и содержать следующие блоки:

Информативный блок

В него входит краткая характеристика объекта: место расположения, этажность (высота), тип и материал строительных конструкций, кровельный материал, наличие инженерных коммуникаций, оборудования внутри объекта защиты и т.д.

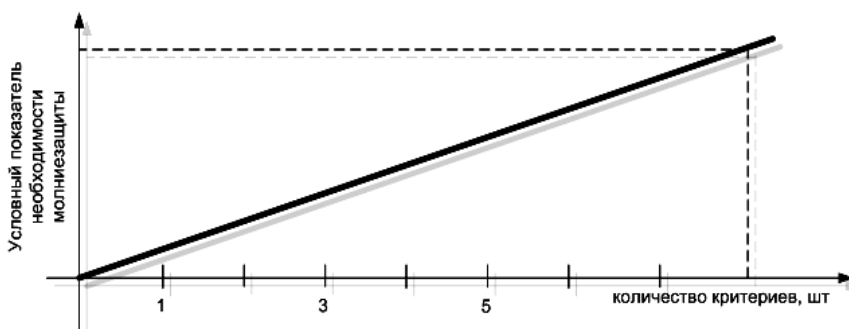


Рис. 1. Информативная система признаков и условный показатель определения необходимости молниезащиты

Аналитический блок

Определяется перечень предпосылок необходимости устройства молниезащиты объекта (информативная система признаков).

Блок принятия решения

Решение о необходимости устройства молниезащиты определяется на основании сравнения фактического перечня предпосылок с допустимым. Необходимость должна соответствовать нормируемому уровню безопасности или быть на порядок выше. Целесообразно в таком случае, чтобы необходимость устройства молниезащиты можно было определять соответствующим технико-экономическим обоснованием или желанием заказчика или собственника.

На основании результатов исследований пожарной опасности зданий и сооружений от грозových проявлений, а также необходимости совершенствования требований по молниезащите в 2009 году разработаны «Рекомендации по предупреждению пожаров от грозových проявлений». В этих рекомендациях приведена информация в части определения соответствия и соблюдения необходимых профилактических и организационных мероприятий при эксплуатации молниезащиты. Рекомендации предназначены для работников государственного пожарного надзора, однако могут представлять интерес для руководящего, инженерно-технического состава организаций и предприятий, лиц, ответственных за пожарную безопасность объектов защиты, для иных организаций, лиц, независимо от ведомственной принадлежности, при разработке дополнительных защитных мероприятий по молниезащите.

Заключение

Статистические сведения показывают, что пожарная опасность зданий и сооружений от грозových проявлений носит отчасти закономерный характер: прямой удар молнии, повлекший за собой возникновение пожара, сельская местность, частные домовладения и хозяйственные постройки. Количественная оценка пожарной опасности зданий и сооружений обусловлена временными, а также индивидуальными особенностями объектов пожаров.

Анализ условий и причин, формирующих пожарную опасность зданий и сооружений от грозových проявлений, подтверждает, что применение комплекса мер согласно требованиям [1], не в полной мере обеспечивает достаточную защиту, а в некоторых частных случаях обеспечивает защиту только «теорети-

чески». Примером служат несоблюдение действующих требований по заземлению вводов в здание, отсутствие практически обоснованных требований к эксплуатации элементов молниезащиты, неопределенность в необходимости молниезащиты для небольших строений в сельской местности, электрификация зданий и сооружений.

Есть предпосылки для использования принципиально новых, отличных от требований [1], условий, определяющих необходимость устройства молниезащиты на основании их индивидуальных архитектурных и инженерных особенностей. При этом целесообразно провести работу на предмет их практической реализации, что позволит получить гибкий и индивидуальный подход к устройству молниезащиты зданий и сооружений.

ЛИТЕРАТУРА

1. РД 34.21.122-87. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений. – М.: Союзтехэнерго, 1989. – 38 с.
2. Базелян, Э.М. Физика молнии и молниезащиты / Э.М. Базелян, Ю.П. Райзер. – М.: Физматлит, 2001. – 319 с.
3. Верёвкин, В.Н. Электростатическая искробезопасность и молниезащита / В.Н. Верёвкин, Г.И. Смелков, В.Н. Черкасов. – М.: МИЭЭ, 2006. – 170 с.
4. Мисюкевич, Н.С. Аналитический метод определения наружных параметров зон молниезащиты / Н.С. Мисюкевич // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация: сб. тез. докладов III Международ. научн.-практ. конф. в 3 т. – Минск, 7-9 июля 2005 г./ НИИ ПБичС, 2005. – Т.1. – С. 292-294.
5. Кузнецов, Г.В. Математическое моделирование загорания дерева хвойной породы наземным грозovým разрядом/ Г.В.Кузнецов, Н.В. Барановский // Пожаровзрывобезопасность. – 2008. – Т. 17. – № 3. – С. 41-45.
6. Правила устройства электроустановок: 6-е изд. перераб. и доп. – М., 2001. – 639 с.
7. ТКП 181-2009. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – М., 2009. – 85 с.
8. Барановский, Н.В. Влияние антропогенной нагрузки и грозовой активности на вероятность возникновения лесных пожаров/ Н.В.Барановский // Сибирский экологический журнал. – 2004. – № 6. – С. 835-842.

Установка для очистки и обеззараживания воздуха БСУ-900



Установка предназначена для очистки воздуха от газовых примесей органического и неорганического происхождения в помещениях предприятий АПК, медицинских, общественных и других помещениях, в которых необходимо обеспечивать требования СНиП (аммиак, сероводород, углекислый газ и др.). Фильтр производит непрерывную очистку и обеззараживание помещений в присутствии обслуживающего персонала со степенью очистки по уровню общей загрязненности до 60%, по индексу Колли до 70%, по вирусам до 80%, позволяет экономить до 50% энергии на отопление помещений. Наиболее эффективен при использовании в помещениях для содержания молодняка птицы, свиней и крупного рогатого скота.

Производительность составляет 900 м³/ч.
Автор: Николаенков А.И, доктор сельскохозяйственных наук, доцент