

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРА ОТ КАБЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВАНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИХ ИСПЫТАНИЙ ПОСЛЕ УСКОРЕННОГО СТАРЕНИЯ

Ежегодно более 25 % пожаров на Украине возникает из-за нарушения правил пожарной безопасности при установке и эксплуатации электроустановок. Среди электротехнических изделий по пожарной опасности первое место занимают кабельные изделия (КИ) (приблизительно 60 % пожаров). Большинство из этих пожаров возникли из-за короткого замыкания вследствие пробоя изоляции [1].

Пробой может возникнуть при потере целостности изоляции проводника при механических, химических или тепловых влияниях, но чаще – в результате старения вследствие продолжительного срока эксплуатации. Как показывает практический опыт, при нормальных условиях срок безопасной эксплуатации КИ разных марок может отличаться от нормативно установленных сроков как в большую, так и в меньшую сторону, а поэтому изменяется и вероятность возникновения пожара от этого изделия.

На сегодняшний день отсутствуют методики определения вероятности возникновения пожара от КИ, которые бы учитывали старение и материал изоляции.

Проведенные исследования [2] позволяют определить срок эксплуатации материала изоляции КИ в зависимости от вида старения. Но данные расчеты не могут быть использованы для определения времени эксплуатации КИ со сложным строением изоляции и не позволяют определить вероятность возникновения пожара от КИ.

Для определения вероятности возникновения пожара от КИ, предложено несколько методов и методик [3-6], но они не учитывают срок эксплуатации КИ.

В работе [7] предложено усовершенствование методики [4] путем введения параметра, зависящего от срока эксплуатации КИ и от материала его изоляции.

Для расчета вероятности возникновения пожара от КИ предлагается усовершенствование методики [4] путем замены параметра “вероятность возникновения короткого замыкания (КЗ) вследствие выхода из строя изоляции”.

Считается, что изоляция КИ не может выполнять свое функциональное предназначение если ее сопротивление будет менее 0,5 МОм [8]. В этом случае можно считать, что вероятность аварийной работы кабельной линии равняется 1.

В методику [4] предлагается вместо фиксированного отношения a/L ввести вероятность аварийной работы кабельной линии вследствие старения изоляции, полученные экспериментально-расчетным путем. В этом случае вероятность возникновения КЗ вследствие выхода из строя изоляции будет определяться следующим выражением:

$$Q_{\text{ИЗКЗ}} = Q_{\text{ар}} \cdot \ell = \frac{R_{\text{крит}}}{R_{\phi}(t)} \cdot \frac{\ell}{L}, \quad (1)$$

где $Q_{\text{ар}}$ – вероятность аварийной работы кабельной линии вследствие старения изоляции,

ℓ – длина КИ в проводке, для которой определяются пожарная опасность, [м],

$R_{\text{крит}}$ – критическое значение сопротивления изоляции ($R_{\text{крит}} = 0,5 \text{ МОм}$),

$R_{\phi}(t)$ – фактическое значение сопротивления изоляции, которое изменяется в зависимости от срока эксплуатации кабельной продукции, [МОм],

L – строительная длина [9] кабеля, [м].

Суть экспериментально-расчетного метода состоит в том, что при помощи известных методов испытаний КИ на ускоренное старение получить значение сопротивления изоляции от времени и на основании этого построить зависимость изменения сопротивления изоляции КИ со временем.

Исходя из того, что старение изоляции КИ напряжением до 35 кВ происходит преимущественно по тепловым принципам старения (при условии прокладки кабельной линии внутри помещения) [2], то исследования изменения величины сопротивления изоляции целесообразно проводить по методике [10]. Исследования проводятся до того времени, когда сопротивление изоляции КИ не достигнет значения 0,5 МОм. Испытания проводятся для каждой жилы КИ отдельно, а для дальнейших расчетов используются значения, полученные для жилы, в которой значение сопротивления изоляции достигло критического значения 0,5 МОм быстрее. По полученным значениям строится соответствующая зависимость, аппроксимируемая математически. Например, для кабелю АВВГ (4×10) эта зависимость описывается следующей функцией:

$$R_{\phi}(t) = 233,976 \cdot e^{-0,158 \cdot t}, \quad (2)$$

где t – время испытаний, [час].

Известную методику [4] определения вероятности пожара от КИ усовершенствовано путем введения дополнительного параметра, позволяющего определить вероятность возникновения пожара от КИ в зависимости от срока его эксплуатации.

Список литературы

1. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.mns.gov.ua/content/national_lecture.html.
2. Набока Б.Г. Основные принципы управления старением кабелей аэс. Неразрушающие методы контроля / Б.Г. Набока, А.В. Беспрозванных, Г.Н. Чертков, Р.Н. Нарыжная // Эффективность, безопасность, ресурс АЭС: V-я Международная научно-практическая конференция по проблемам атомной энергетики (МНПК ПАЭ-5), 21-26 сентября 2006 г.: тезисы докл. – Севастополь: СевНТУ, 2006. - С. 12-21.
3. Пожарная безопасность. Общие требования: ГОСТ 12.1.004-91. - [Введен 1992-07-01]. – Москва: Изд-во стандартов, 1992. – 78 с. – (Державний стандарт СРСР).
4. Определение вероятности пожара от кабелей и проводов электрических сетей: Методические рекомендации. – Москва: ВНИИПО МВД СССР, 1990. – 40 с.
5. Электронные изделия. Требования пожарной безопасности. Методы испытаний: НПБ 247-97. – Офиц. изд. – Москва: ВНИИПО, 1996.
6. ГОСТ 16442-80*. Кабели силовые с пластмассовой изоляцией. Технические условия. – [Введен 1982-01-01]. – Москва: Изд-во стандартов, 1980. – 28 с. – (Державний стандарт СРСР).
7. ГОСТ 24183-80. Кабели силовые для стационарной прокладки. Общие технические условия. – [Введен 1982-01-01]. – Москва: Изд-во стандартов, 1980. – 33 с. – (Державний стандарт СРСР).

Есбергенов К.Б.

Национальный университет обороны МО РК, г. Щучинск

АНАЛИЗ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ВОЕННЫХ ОБЪЕКТОВ, ЕЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ

Несмотря на принимаемые меры, в Вооруженных Силах Республики Казахстан не прекращаются происшествия, связанные с пожарами. Случаи их возникновения продолжают иметь место в казармах и штабах, на складах с боеприпасами, в хранилищах с военной техникой и имуществом (далее военные объекты).

Пожар - неконтролируемое горение, приводящее к ущербу. Под пожаром понимают всякое горение, которое происходит бесконтрольно со стороны человека и при этом приводит к ущербу.

Анализ причин пожаров показывает, что в большинстве случаев они стали возможными в результате невыполнения должностными лицами уставных обязанностей по обеспечению