

УДК 614.84:681.5

ДЫМООБРАЗУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ КАБЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Дмитриченко А.С., к.т.н., доцент, Иванович А.А., Чайчиц Н.И., Зинкевич Г.Н.

Article is devoted to a problem of maintenance of fire safety of cable products. Ability to form a smoke is a component of fire danger of the cables, therefore the enhanced attention should be given to the given question. Authors analyze the phenomena resulting to the raised formation of a smoke. It is offered as one of kinds of tests of cables on ability to form a smoke, to carry out in a mode of decay of a cable product, and it is planned to develop a test method, and also to develop criteria of an estimation of results.

(Поступила в редакцию 30 марта 2008 г.)

Как показывает статистика, основной причиной гибели людей при пожаре является дым. В технике дымоудаления принято определение дыма как смеси продуктов сгорания, включающих газы и частицы твердых тел и жидкостей, с воздухом [1].

Ухудшение видимости является главной опасностью, которую следует учитывать при проектировании дымоудаления, особенно для обитателей тех помещений, которые не находятся непосредственно в зоне возгорания. В литературе по пожаротушению приведен диапазон допустимых уровней видимости [2]. Для людей, знакомых с планировкой здания и знающих путь к спасению, допустимый уровень видимости составляет 3–5 м, а для тех, кто плохо ориентируется, уровень видимости должен быть не менее 25 м.

Воздействие остальных источников опасности (токсичных газов, высокой температуры, пониженного уровня кислорода) существенно для тех людей, которые находятся близко к очагу пожара или в облаке дыма. Развернутое обсуждение вредного воздействия дыма, включая токсичные газы и предельно допустимые уровни для оценки вероятности наступления смертельного исхода или нетрудоспособности, приведено в [3].

Разнообразные неметаллические материалы, в том числе и кабельные изделия, при нагревании выделяют дым. Дымовыделение относится к опасным воздействующим на человека факторам пожара, причиняет материальный ущерб и затрудняет пожаротушение.

Дымообразующая способность является составной частью пожарной опасности кабелей, так как обильное дымовыделение при тушении кабельных коммуникаций оказывает влияние на безопасность работы пожарных и на время ликвидации пожара. В настоящее время появился ряд новых кабелей, не распространяющих горение, с оболочкой (изоляцией) из ПВХ-композиций пониженной горючести, а также кабели с индексами *LS* (пониженное дымовыделение), *HF* (безгалогенные), *FR* (пожаростойкие). Вместе с тем известно, что введение в оболочку и изоляцию кабелей антипиренов с целью снижения горючести в ряде случаев увеличивает дымообразующую способность. С ростом энерговооруженности промышленных и бытовых объектов возрастает доля кабельных изделий в единице объема сооружений, поэтому важное значение приобретает оценка дымовыделения горящих кабелей. Известные методы по определению дымообразующей способности полимерных материалов [4] не адаптированы к кабельным изделиям, а в нормативной документации на электротехнические изделия нет соответствующих критериев. Измерение оптической плотности дыма является важным аспектом при оценке характеристик кабелей при их горении, так как это затрагивает вопросы безопасной эвакуации людей из зданий и организации борьбы с огнем.

Одной из проблем является отсутствие нормативно-правовых актов системы противопожарного нормирования и стандартизации в Республике Беларусь, регламентирующих особенности применения кабелей по условиям дымообразования (или параметров светопропускания продуктов горения или тления). Так, например, в [5] определены классификационные требования к показателям нераспространения горения

кабелей и проводов, проложенных одиночно и в пучках, коррозионной активности и токсичности продуктов горения, а вопросы, связанные с оптической плотностью продуктов горения, не рассматриваются. Второй проблемой является то, что в технической литературе отсутствуют данные по показателям дымообразования кабельных изделий. Данные вопросы особенно актуальны при применении кабельных изделий на путях эвакуации людей из зданий и сооружений, подземных линий метрополитена, прокладок питающих линий в шахтах и рудниках.

Современная промышленность начала выпускать кабельные изделия с индексом *LS* (кабели с низким дымовыделением), но количественный анализ по сравнению с обычными кабелями в технической литературе не приводится. В [6] приводятся метод испытания и требования к нему, но принципы классификации кабельных изделий по условиям дымообразования отсутствуют (отданы на ТУ на кабельные изделия), вследствие чего являются затруднительным поиск и применение результатов испытаний на практике.

Кроме этого, метод, приведенный в [6], позволяет определять дымообразующую способность кабелей только в режиме горения, который создается образцовым источником бездымного пламени (смесью спиртов). Такая ситуация характерна для пожаров, причиной которых явились не аварийные режимы работы электрической сети, а внешний источник пламени. Вместе с тем, как правило, причиной пожара являются токи коротких замыканий и длительная перегрузка электрической сети. При таких условиях дымовыделение происходит вначале в режиме тления, а затем в режиме горения. Поскольку оптическая плотность дыма для некоторых материалов в режиме тления выше по сравнению с режимом горения, требуется доработка метода, приведенного в [6], путем создания условий испытаний как в режиме тления, так и горения.

В настоящее время в КИИ МЧС проводятся работы по решению вышеуказанных проблем:

- предполагается установить на основании экспериментальных исследований общие закономерности влияния конструктивных материалов кабельных изделий на их дымообразующую способность;
- разработать экспериментальную методику, изготовить испытательную установку (соответствующую общепринятым рекомендациям Международной электротехнической комиссии), позволяющую проводить исследования дымообразующей способности кабельных изделий в режиме горения и тления;
- создать справочно-информационную базу по показателям дымообразования кабельных изделий;
- разработать принципы классификации по показателям дымообразования продуктов горения кабельных изделий;
- на основании разработанной классификации дать рекомендации по особенностям применения кабельных изделий в помещениях, связанных с вероятным пребыванием людей.

Итогом оценки результатов исследований будет светопрозрачность, выраженная в процентах. Это позволит определить безразмерную оптическую плотность. Оптические характеристики дыма устанавливаются по закону Бугера на основе затухания монохроматического света в дыме. Существует корреляция между уровнями видимости в дыму и измеренным коэффициентом ослабления дыма для объектов с установленными контрастностью и освещением. Как известно, видимость обратно пропорциональна коэффициенту ослабления дыма. Поэтому на основании соотношения между видимостью и коэффициентом ослабления дыма можно легко определить видимость, если известны количество дыма (площадь ослабления) и объем, занимаемый дымом.

Данные, полученные по результатам исследований, предполагается использовать для прогнозирования видимости для определенных условий пожара.

ЛИТЕРАТУРА

1. NFPA 92B. Guide for Smoke Management Systems in Malls, Atria, and Large Areas // Национальная ассоциация пожарной безопасности. – Куинси, 2000.
2. *Tamura, G.T.* Smoke Movement and Control in High Rise Buildings / *G.T. Tamura* // Национальная ассоциация пожарной безопасности. – Куинси, 1994.
3. *Purser, D.* Toxicity Assessment of Combustion Products / *D. Purser* // Справочник SFPE по пожарной безопасности. Национальная ассоциация пожарной безопасности. – Куинси, 1995.
4. Пожаробезопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения: ГОСТ 12.1.044 – 89 ССБТ.
5. Кабели и провода электрические. Показатели пожарной опасности. Методы испытаний: НПБ 9-2000.
6. Измерение плотности дыма при горении кабелей в заданных условиях. Ч. 2. Метод испытания и требования к нему: ГОСТ Р МЭК 61034-2-2005. (IEC 61034-2:2005 «Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions — Part 2: Test procedure and requirements»).