

ОСОБЕННОСТИ ГОРЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПРИЧИНЫ И ОЧАГА ПОЖАРА

В настоящее время более 80 % пожарной нагрузки офисных и жилых помещений составляют полимеры и композиционные материалы с использованием полимеров. Наиболее распространенные полимерные и композиционные материалы – это тепло- звуко-, гидроизоляционные материалы, емкости, трубы для водопроводов, сточных вод, газопроводов, световые купола, жалюзи, остекления спортивных сооружений, стены душевых кабин, лаки, клеи, мастики, шпатлевки, облицовочные плитки, листы, древесностружечные и древесноволокнистые плиты, листы из жесткого поливинилхлорида и органического стекла и т. п. Статистика пожаров свидетельствует, что полимерные материалы из-за своей способности к воспламенению, распространению пламени по поверхности и образованию большого количества высокотоксичного дыма часто становятся при пожарах причиной гибели людей и возникновения большого материального ущерба [1].

К сожалению, место и причины пожаров удается установить не во всех случаях. Данный факт обусловлен тем, что при осмотре места пожара не всегда уделяется должное внимание характерным проявлениям пожара, таким, как выгорание, разрушение полимерных материалов, направление распространения горения и т. д. Часто сотрудники Управления Государственного комитета судебных экспертиз, занимающиеся расследованием пожаров, не располагают знаниями, методиками исследований, не владеют навыками изъятия вещественных доказательств с места пожара, которые в дальнейшем смогли бы оказать неоценимую помощь в установлении истинной причины возникновения пожара. При осмотре места пожара должное внимание уделяется только таким характерным проявлениям пожара, как выгорание древесины,

деформация металлических и железобетонных конструкций, изделий из стекла. Методики их исследования отработаны и достоверны.

Методики расследования пожара, в которых рассматриваются вопросы, касающиеся термических изменений полимерных материалов, были разработаны в 90-х годах прошлого века. Однако производство новых материалов, особенно строительного назначения, стремительно развивается, меняются как ассортимент, так и свойства полученных материалов, вместе с тем термодинамические характеристики отсутствуют в справочных данных или разбросаны по специальной литературе [2].

Такую информацию сотрудники ГПН и Государственного комитета судебных экспертиз могут получить при проведении специальных исследований с использованием как сложного аналитического оборудования (ИК-спектроскопия, дифференциально-термический анализ), так и более простого оборудования, уже применяемого в экспертизе пожаров.

ИК-спектроскопия позволяет по наличию в спектрах тех или иных полос отдельных функциональных групп определить состав продуктов горения, примерно оценить степень его термического поражения и ориентировочную температуру нагрева в ходе пожара. Более точно это можно сделать, если рассчитать по спектрам так называемые спектральные критерии – отношения оптических плотностей характеристических полос спектра. При проведении дифференциально-термического анализа по кривым DTG и DTA может быть получена информация о температуре пожара, динамике ее изменения, динамике выгорания материала. Такие данные могут быть оформлены в виде атласов, справочников, методических указаний.

Определение электросопротивления коксовых остатков, продуктов недожога является наиболее быстрым, простым и доступным методом. Определение электросопротивления проводится по той же методике и на том же оборудовании, что и исследование обугленных остатков древесины. Метод применяется только для материалов, образующих, как дре-

весина, твердый углистый остаток при пиролизе, и не может быть использован, например, для некоторых сортов пенополиуретанов. Карбонизация указанных полимерных материалов происходит по тем же законам, что и у древесины. Электросопротивление также является функцией температуры и длительности пиролиза (как и у древесины, влияние температуры при этом преимущественно), и это обстоятельство позволяет использовать электросопротивление как очень чувствительный и удобный критерий для оценки степени термических поражений полимерных материалов на месте пожара. Кроме того, величину электросопротивления пробы можно использовать для определения температуры, при которой происходила карбонизация материала.

Метод апробирован при исследовании композиционных материалов: МДФ панели толщиной 7 мм, покрытые ПВХ пленкой «Дуб Молочный»; ПВХ; ламинированный ДСП толщиной 16 мм. В качестве контрольных были получены коксовые остатки материалов путем пиролиза образцов в лабораторной печи при определенных температурах (100, 200, 300, 400 °С и т. д.). Установлено их электросопротивление и построены калибровочные зависимости [$\lg R = F(t)$]. Для получения образцов с пожара материалы подвергались воздействию пламени газовой горелки в течение 1, 3, 5 и 7 мин соответственно. Отмечались визуальные результаты и измерялось электросопротивление. С помощью калибровочных зависимостей определяли значения температуры горения данных материалов [3].

На основе изложенного можно сделать следующие выводы. Электросопротивление полимерных материалов снижается с увеличением длительности теплового воздействия. Следовательно, использование его значений для современных полимерных и композиционных материалов, входящих в пожарную нагрузку, позволяет выявить зоны термических поражений на месте пожара и определить приблизительные значения как температуры, так и длительности горения объектов исследования. Определение длительности горения особенно важно, так как она является прямым очаговым

признаком. В результате проведенных исследований полимерных материалов была подтверждена применимость данного метода исследований с использованием уже имеющегося оборудования, которое изначально было ориентировано на исследование обугленных остатков дерева.

Литература

1. Определение очага пожара // Блог о пожарной безопасности: расчет пожарного риска, моделирование пожаров, расчет эвакуации, экспертиза пожара [Электронный ресурс]. URL: <http://firesafetyblog.ru/ekspertiza-pozhara/opredelenie-ochaga-pozhara.html> (дата обращения: 10.01.2016).

2. Методические рекомендации по определению очага пожара и использованию инструментальных методов исследования пожаров // Главное управление МЧС России по Вологодской области [Электронный ресурс]. URL: <http://35.mchs.gov.ru/document/1324549> (дата обращения: 10.01.2016).

3. *Бобрышева С.Н., Воробьев А.А.* О возможности определения причины пожара по повреждениям полимерных материалов: тез. докл. 2-й заочной Междунар. научн.-практ. конф. «Тактика тушения пожаров и ликвидация ЧС». Гомель, 2016. С. 7–8.

* * *

Бобрышева С.Н. – доцент, кандидат технических наук. E-mail: bobrusheva@tut.by (Гомельский филиал Университета гражданской защиты МЧС Беларуси).

Адрес: Речицкий просп., д. 32-А, г. Гомель. Республика Беларусь.