

УДК 614.841

В. М. Сирих, доцент кафедри наглядово-профілактичної діяльності Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук, доцент,

О. В. Тарахно, начальник кафедри спеціальної хімії та хімічних технологій Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук, доцент

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЖЕЖІ, ЩО ВИНИКЛИ ВНАСЛІДОК ДІЇ ІСКОР РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Для підтвердження або спростовування версії про причини виникнення пожежі внаслідок дії іскор різного походження запропоновано комплексну методику експертного дослідження з аналітичною, розрахунковою та експериментальною компонентами.

Ключові слова: дослідження пожежі, іскри різного походження, комплексна методика, аналітична, розрахункова та експериментальна компоненти.

Висунення та дослідження версії про виникнення пожежі внаслідок дії іскор різного походження здійснюються за умов, що в первинному місці виникнення горіння існували джерела іскроутворення, які можна поділити на декілька груп: іскри механічного походження; іскри, що утворюються під час температурного оброблення металів; іскри, що утворюються під час горіння речовин і матеріалів; іскри короткого замикання (КЗ). Перевірка версії про їх причетність до виникнення пожежі полягає, по-перше, у встановленні можливості іскроутворення в осередку пожежі (ОП) та наявності в цьому місці горючих речовин і матеріалів; по-друге, у порівнянні мінімальної енергії запалювання горючих матеріалів із енергією ймовірної іскри. Виконання такого дослідження потребує застосування відповідної методики, яка б ураховувала специфічні умови виникнення пожежонебезпечної події. У зв'язку із цим стає актуальною проблема визначення основних положень універсальної методики, застосування якої дозволить при експертному дослідженні пожежі підтвердити або спростувати версію її виникнення від небезпечної теплової дії іскор різного походження.

Існуюча загальна методика визначення причин пожежі, основні положення якої наведено у відомих літературних джерелах¹, застосовується в експертних підрозділах різних міністерств, проте не дозволяє всебічно дослідити версію виникнення горіння внаслідок дії іскор різного походжен-

¹ Див.: Мегорский Б. В. Методика установления причин пожаров / Б. В. Мегорский. — М. : Стройиздат, 1966. — 348 с.; Федотов А. И. Пожарно-техническая экспертиза / А. И. Федотов, А. П. Ливчиков, Л. Н. Ульянов. — М. : Стройиздат, 1986. — 271 с.

ня. Розглянуті в публікаціях¹ теоретичні положення процесів іскроутворення в цілому підкреслюють небезпечність даного явища, але при цьому проблема системного рішення не має. Загальні міркування щодо вибухонебезпеки електричних розрядів різного типу та фрикційних іскор наводяться в публікації, яка також не містить цілісної методики експертного дослідження зазначеної проблеми².

Метою статті є розроблення основних положень комплексної методики експертного дослідження версії виникнення пожежі внаслідок дії іскор різного походження. Передбачається, що функціональна структура такої методики будуватиметься за принципами, наведеними в публікаціях³, і складатиметься із аналітичної, розрахункової та експериментальної компонент.

В аналітичній складовій цієї методики необхідно встановити такі дані:

— можливе джерело та механізм іскроутворення (виникнення КЗ, механічне або термічне оброблення твердих речовин, горіння горючих речовин тощо);

— наявність ознак появи іскор (оплавлення електричних провідників та інших металевих елементів електроустановки, сліди від удару, локальні руйнування обладнання, виробленість металу в місцях тертя й поява кольорів мінливості тощо);

— астрономічний час і тривалість виділення іскор (тривалість проведення робіт, що можуть супроводжуватися іскроутворенням);

— параметри іскор (діаметр, початкова температура, теплофізичні характеристики, швидкість руху), які зумовлені їх походженням;

— відстань від місця іскроутворення до осередку пожежі (можливість потрапляння іскор в осередок);

— здатність іскор взаємодіяти із навколишнім середовищем із додатковим виділенням тепла;

— номенклатура речовин і матеріалів, що знаходилися в осередку пожежі, та їх фізико-хімічні властивості (мінімальна енергія запалювання E_{min} , температура самоспалахування t_{ccn} , температура тління t_{ml});

— просторове розташування горючого матеріалу.

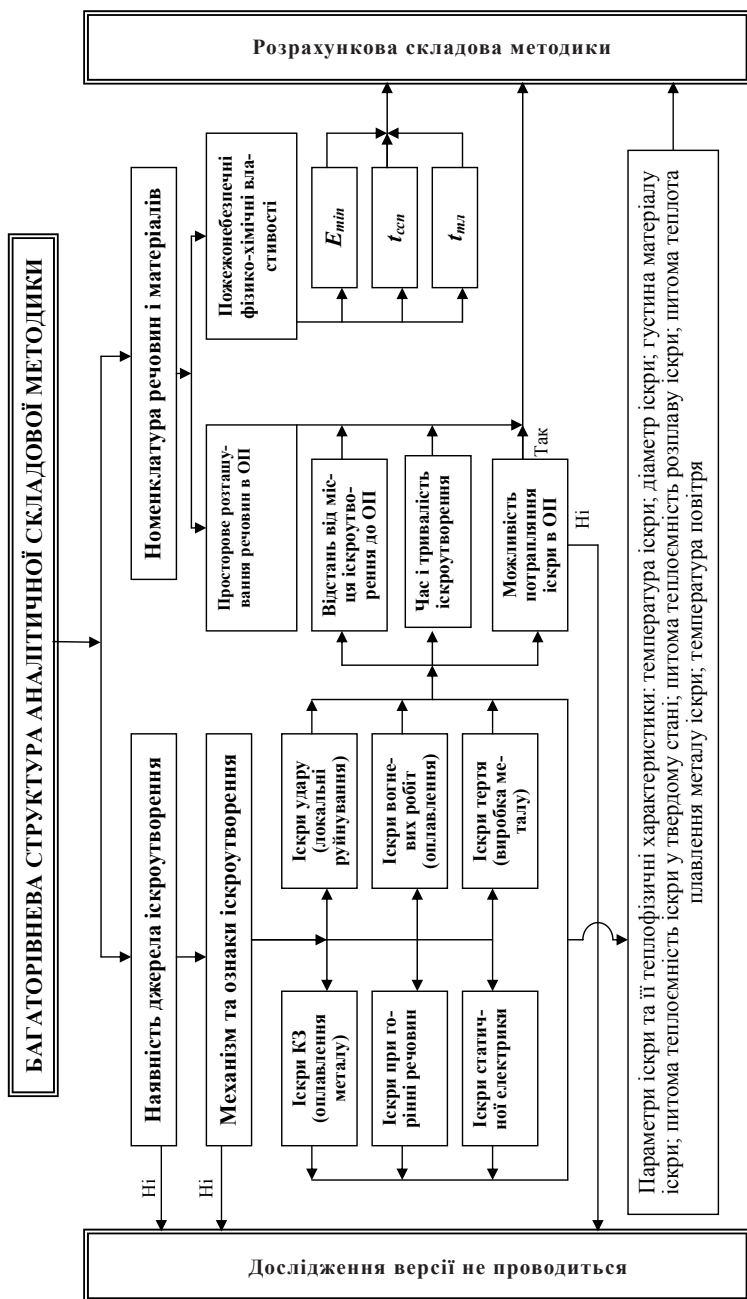
Алгоритм виконання аналітичної частини складової методики наведено на рисунку.

Розрахункова частина методики, що пропонується, полягає в розрахунку й порівнянні енергії іскри з мінімальною енергією запалювання горючих

¹ Див.: Таубкин С. И. Пожар и взрыв, особенности их экспертизы / С. И. Таубкин. — М.: ВНИИПО МВД России, 1999. — 600 с.; Пожарная безопасность. Общие требования: ГОСТ 12.1.004-91. — М.: Изд-во стандартов, 1992. — 78 с.

² Див.: Взрывобезопасность электрических разрядов и фрикционных искр / под ред. В. С. Кравченко и В. А. Бондаря. — М.: Недра, 1976. — 304 с.

³ Див.: Сирих В. М. Експертне дослідження версії виникнення пожежі внаслідок теплового самозаймання на об'єктах агропромислового комплексу / В. М. Сирих, О. В. Тарахно // Проблемы пожарной безопасности. — Х.: НУГЗУ, 2012. — Вып. 31. — С. 201–206; О. В. Тарахно. Експертне дослідження версії виникнення пожежі внаслідок хімічного самозаймання / О. В. Тарахно, В. М. Сирих, Р. В. Тарахно / Проблемы пожарной безопасности. — Х.: НУГЗУ, 2012. — Вып. 32. — С. 215–220.



Багаторівнева структура аналітичної складової методики дослідження версії виникнення пожежі внаслідок дії іскор різного походження

матеріалів. Для цього необхідно визначити розмір іскри та кінцеву температуру, за якої вона буде контактувати з горючою речовиною.

Температура й розмір іскри залежать від виду металу та спричинені механізмом іскроутворення. Так, згідно із стандартом¹ під час електрозварювальних робіт і КЗ температура іскри може коливатися від 2100 до 2500 °С, а її розмір досягає 3 мм; під час різання металу – температура 1500 °С, а розмір іскри 15–25 мм. Температура фрикційних іскор дорівнює температурі плавлення найбільш легкоплавкого металу. Однак необхідно враховувати, що температура іскри може зростати під час польоту внаслідок додаткового протікання реакцій окислення киснем повітря або хімічної взаємодії металів один з одним з виділенням значної кількості тепла. Так, температура іскри підвищується із умістом вуглецю в сталевому сплаві та зменшується із зростанням умісту більшості легуючих добавок. Розмір іскор механічного походження залежить від крихкості матеріалу, взаємного розташування тіл під час удару і його сили. Приймають, що розмір іскор, утворених від удару чи тертя, не перевищує 0,5 мм. Проте експериментальні дані² показують, що сталеві частки, вирвані з твердого тіла під час співударяння або тертя, можуть розпадатися на велику кількість частинок, розмір яких може коливатися від 0,1 до 0,9 мм.

Експериментальна частина методики виконується в разі відсутності необхідних вихідних даних аналітичної частини, а результати розрахункової частини мають імовірний характер. У цьому разі необхідно проводити дослідження на експериментальних установках. Методика таких досліджень наведена в публікаціях³.

Основні положення запропонованої методики були апробовані під час виконання експертного дослідження пожежі, що виникла в контейнері із магнієвою стружкою, який знаходився на відстані 5 м від місця ведення вогневих робіт.

Для різання сталевих кронштейнів можуть використовуватися електродугова, газове або механічне оброблення з використанням машин з механізмами обертання типу «болгарка». Під час застосування шліфувальних машин для різання металу утворюються фрикційні іскри діаметром від 0,1 до 0,5 мм. Такі іскри зазвичай мають невелику теплову енергію, яка здатна викликати займання тільки підготовлених газо-, паро- або пилоповітряних сумішей. Запалювання фрикційними іскрами твердих горючих матеріалів є малоімовірним, проте магній, як горюча речовина і особливо магнієва стружка мають велику пожежну небезпеку. З метою перевірки здатності магнієвої стружки до загоряння при контакті із фрикційною іскрою як найменш імовірним джерелом запалювання, було проведено розрахунок згідно із стандартом⁴.

Якщо кінцева температура іскри більша, ніж температура самоспалахування горючого матеріалу й енергія, яку може передати іскра при контакті

¹ Див.: Пожарная безопасность. Общие требования : ГОСТ 12.1.004-91.

² Див.: Взрывобезопасность электрических разрядов и фрикционных искр.

³ Див.: Взрывобезопасность электрических разрядов и фрикционных искр; Сирих В. М. Методичні рекомендації щодо експертного дослідження апаратів захисту електроустановок, які виявлені на місці пожежі / В. М. Сирих, В. О. Горбенко, В. О. Дмитрієв. — Х. : ХНДІСЕ, 2012. — 68 с.

⁴ Див.: Пожарная безопасность. Общие требования : ГОСТ 12.1.004-91.

з горючим середовищем, більша за мінімальну енергію запалювання горючої речовини, то іскра буде джерелом запалювання. Отже, необхідно визначити, по-перше, кінцеву температуру іскри з урахуванням її охолодження під час польоту до моменту зіткнення з горючим матеріалом; по-друге, кількість тепла, яку іскра може передати при охолодженні до температури самоспа- лахування горючого матеріалу.

Проведене дослідження версії загоряння магнієвої стружки внаслідок дії іскор механічного походження за методикою, функціональну структуру якої наведено на рисунку, показало, що теплова енергія іскри більша за мінімальну енергію запалювання магнієвої стружки, що може призвести до її загоряння.

Отже, упровадження в експертну практику зазначених положень методики дослідження виникнення пожежі внаслідок дії іскор різного походження надає експерту можливість підтвердити або спростувати версію виникнення пожежі від цього явища.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЖАРОВ, ВОЗНИКШИХ В РЕЗУЛЬТАТЕ ДЕЙСТВИЯ ИСКР РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Сырых В. Н., Тарахно Е. В.

Выдвижение и исследование версии о возникновение пожара в результате действия искр разного происхождения осуществляется при условии, что в первичном месте возникновения горения существовали источники искрообразования, которые можно разделить на несколько групп: искры механического происхождения; искры, которые образуются во время температурной обработки металлов; искры, образующиеся во время горения веществ и материалов; искры короткого замыкания. Проверка версии об их причастности к возникновению пожара заключается, во-первых, в установлении возможности искрообразования в очаге пожара и наличия в этом месте горючих веществ и материалов, и, во-вторых, в сравнение минимальной энергии загорания горючих материалов с энергией вероятной искры. Для подтверждения или опровержения этой версии предложена комплексная методика экспертного исследования с аналитической, расчетной и экспериментальной компонентой.

Ключевые слова: исследование пожаров, искры различного происхождения, комплексная методика, аналитическая, расчетная и экспериментальная компоненты.

MAIN PROVISIONS OF METHODS FOR INVESTIGATING FIRES CAUSED BY SPARKS OF VARIOUS ORIGIN

Syrykh V. M., Tarakhno O. V.

Putting forward and further investigation of a version that the fire was caused by sparks of various origin can be justified provided that at the initial site where the fire originated there were sources of sparks that can be differentiated into several groups: sparks of mechanical origin; sparks produced during the temperature treatment of metals; sparks produced during the burning of substances and materials; short circuit sparks. The verification whether sparks caused the fire consists of, first of all, determining the possibility of sparks originating at the seat of fire and the presence of flammable substances and

materials, and, secondly, comparing the minimum flaming up energy of flammable materials with the energy of a possible spark. In order to prove or disprove this version the article suggests the integrated method of expert investigation comprising analytical, calculation and experimental components.

Keywords: investigations into fires, sparks of various origin, comprehensive method, analytical, calculation and experimental components.

УДК 343.983:502.34

В. И. Уberman, старший судебный эксперт Харьковского НИИСЭ, кандидат технических наук,

А. Е. Васюков, старший научный сотрудник Харьковского НИИСЭ, доктор химических наук, профессор

СУДЕБНАЯ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА И АРБИТРАЖНЫЙ ЭФФЕКТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Рассмотрены особенности судебной инженерно-экологической экспертизы и ее связь с государственным экологическим контролем. Для случая загрязнения промышленных земель химическими веществами предложена модель оценки арбитражного эффекта экологического контроля посредством набора критериев, проверяемых судебной экспертизой. Приведен пример оценки для крупного машиностроительного предприятия.

Ключевые слова: судебная инженерно-экологическая экспертиза, экологический контроль, арбитражный эффект.

Судебная инженерно-экологическая экспертиза (СИЭЭ) – новый род судебных экологических экспертиз, официально существующий в Украине с 2012 г. К объектам СИЭЭ главным образом относятся источники негативного (техногенного) воздействия на окружающую природную среду. Экспертное исследование этих объектов и основные задачи СИЭЭ связываются с «чрезвычайной экологической ситуацией»¹ (ЧЭС). Возникновение ЧЭС первично по отношению к исследованию СИЭЭ². В то же время в области природопользования и охраны окружающей природной среды сложилась и продолжительное время действует система контроля, основным звеном которой является государственный экологический контроль (ГЭК), осуществляемый в настоящее время Государственной экологической инспекцией

¹ См.: Про затвердження Інструкції про призначення та проведення судових експертиз та Науково-методичних рекомендацій з питань підготовки та призначення судових експертиз та експертних досліджень : наказ Міністерства юстиції України від 8 жовтня 1998 р. № 53/5 (у редакції наказу МЮ України від 26 грудня 2012 р. № 1950/5) // Офіц. вісн. України. — 2013. — № 3. — С. 297.

² См.: *Бордюгов Л. Г.* Судебная инженерно-экологическая экспертиза: основные понятия и перспективы развития / Л. Г. Бордюгов // Теорія та практика судової експертизи і криміналістики : зб. наук. праць. — Х. : Право, 2011. — Вип. 11. — С. 569–577.