

В.І.Гудим, д.т.н., професор, Ю.І.Рудик (Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)

ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ВИЗНАЧЕНЬ ДЖЕРЕЛ ЗАПАЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ

У статті проаналізовано діючі нормативно-технічні терміни найпоширеніших джерел запалювання електротехнічного походження та встановлено відсутність єдиного підходу щодо трактування і практичного застосування таких понять.

На основі обґрунтувань електромагнітних явищ доповнено визначення джерел запалювання і уточнено та розширено їх перелік, що суттєво розширює класифікацію та зрозумілість оцінки причин виникнення пожеж.

Вступ. До кола обов'язків працівників МНС України входить встановлення причин виникнення пожеж та інших надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру. Зокрема, фахівці дослідно-випробувальних лабораторій МНС України (далі – ДВЛ), для визначення причин великих, складних або із загибеллю людей пожеж досліджують матеріали та речові докази з місця пожежі. У підсумку оформляються технічний висновок або інші види документів різної юридичної сили, одним із складових яких є встановлення і наукове обґрунтування джерела запалювання (далі – ДЗ) – явища чи процесу, що зініціювали пожежу.

Бурхливий розвиток сучасного електрообладнання, принцип дії якого ґрунтується на останніх технічних розробках, розширює кількість явищ, які спричиняють виникнення пожеж електричного походження. Це стосується як промислових, так і побутових електричних мереж і електроустановок. Стосовно термінології і визначень джерел запалювання електромагнітного походження, на наш погляд, відсутній єдиний підхід і послідовність у їх розумінні, сприйнятті та застосуванні. Такий стан справ не дозволяє точно й однозначно оцінювати причини виникнення пожеж.

Постановка задачі. Сучасне електрообладнання та способи виконання електромереж із застосуванням оздоблювальних матеріалів вимагають суттєвих коректив до реальних обставин та причин виникнення пожеж і їх класифікації [1]. Такий стан справ ставить низку задач перед спеціалістами пожежної безпеки під час дослідження причин пожежі та виявлення дійсних причин виникнення пожеж, успішність і ефективність вирішення яких залежить від рівня нормативно-технічних документів МНС України. Мова йде про класифікацію джерел запалювання електромагнітного походження та внесення їх у нормативну базу після належного обґрунтування, оскільки деякі терміни звучать надто широко і неконкретно або дублюються, що викликає неоднозначність їх тлумачення та невідповідне використання у практичній діяльності.

Розв'язання задачі. З моменту розроблення стандартизованої концепції оцінки пожежної небезпеки електротехнічних виробів, реалізованої у ГОСТ 12.1.004 минуло більше 15 років [2]. На підставі положень цього регіонального стандарту розроблялися керівні документи у галузі пожежної безпеки. Зокрема, додаток 4 до наказу МВС України № 526 від 12 липня 1998 р., яким затверджена попередня редакція Настанови щодо організації роботи випробувальної пожежної лабораторії Державної пожежної охорони МВС України, містить Інструкцію із заповнення облікової картки дослідженої пожежі. У таблиці 6 цієї Інструкції наведений Перелік кодів джерел запалювання, де вказані найменування джерел запалювання та відповідний до них цифровий код, для позначення у службових документах згідно з ГОСТ 12.1.004. За цей час Міжнародною електротехнічною комісією переглянуто і визначено нові концептуальні підходи до оцінювання пожежної небезпеки електротехнічних виробів, які, однак чинна нормативна база не охоплює [3].

Попередня редакція таблиці 6 "Перелік кодів джерел запалювання"

№	Найменування джерел запалювання	Код
3	Теплові прояви іскор, розжарених часток:	
	в результаті комутації електроустановок	
	при електро-газозварювальних роботах	
	в результаті розрядів статичної електрики	
5	Тепло, отримане від більш розігрітого чи розжареного предмета:	
	побутових нагрівальних приладів	
	ламп розжарення	
	теплогенеруючої установки (агрегата)	
6	Теплові прояви електричної енергії (іскри, дуги, висока температура):	
	в результаті короткого замикання	
	великих перехідних опорів	
	струмових перевантажень (двофазного режиму роботи установок трифазного струму)	
	нерегламентованого винесення напруги на металеві споруди і виникнення струмів витоку чи великих перехідних опорів	
	виникнення наведених електромагнітних полів	
	перенапруги електромережі чи електрообладнання	
8	Теплові прояви природніх явищ:	
	зфокусованих променів сонця	
	грозового розряду	
	кульової блискавки	
	вторинних проявів грозового розряду (електростатична чи електромагнітна індукція, занесення високого потенціалу)	

Додаток 5 до наказу МНС України № 289 від 15 травня 2006 р., яким затверджена Настава з організації роботи дослідно-випробувальної лабораторії Головного управління (управління) МНС України в області та м. Києві містить Інструкцію із заповнення картки обліку дослідженої пожежі. У таблиці 6 цієї Інструкції наведений Перелік кодів джерел запалювання, де вказані найменування джерел запалювання та відповідний до них цифровий код, які майже не відрізняються від попередньої редакції документа. Цей перелік не охоплює всі поширені на сьогодні пожежонебезпечні явища електромагнітного походження, водночас містячи визначення джерел запалювання різних категорій або видів. Витяги із цих документів стосовно теми статті наведено у таблицях 1, 2.

Як показує практика, значна кількість сучасних офісних та побутових пристроїв, які надходять в Україну (комп'ютери, сканери, копіювальні апарати, цифрові фотолабораторії, кондиціонери та ін.), не забезпечені необхідними інструкціями із вказівкою правил приєднання до живильних мереж і їх безпечної експлуатації. Таке їх використання також є причиною загорань. Зокрема, коли йдеться про надійність електрообладнання, то практично оцінити його неможливо без глибоких знань особливостей даного обладнання, які переважно визначаються принципом дії. Існуючі методи та технології дослідження причин пожеж електротехнічного походження дозволяють визначати конкретні види джерел запалювання [4-9].

Використовуючи фундаментальні закони і методи теоретичної електротехніки та виходячи із задач, які доводиться розв'язувати у першу чергу практичним працівникам МНС України у своїй повсякденній діяльності, було розроблено зміни і доповнення у трактуванні номенклатури джерел запалювання електротехнічного походження. На розгляд усіх зацікавлених сторін виноситься пропозиція їх обговорення.

Діюча редакція таблиці 6 "Перелік кодів джерел запалювання"

№	Найменування джерела запалювання	Код
3	Теплові прояви іскор, розжарених часток:	
	у результаті вмикання, вимикання чи переключення ел. установки	
	під час електрогазозварювальних робіт	
	у результаті розрядів статичної електрики	
5	Тепло, отримане від більш розігрітого чи розжареного предмета:	
	побутового нагрівального приладу	
	лампи розжарення	
	теплогенеруючої установки (агрегату)	
6	Теплові прояви електричної енергії (іскри, дуги, висока температура):	
	у результаті короткого замикання	
	великих перехідних опорів	
	струмових перевантажень (двофазного режиму роботи установок трифазного струму)	
	нерегламентованого винесення напруги на металеві споруди і виникнення струмів витоку чи великих перехідних опорів	
	виникнення наведених електромагнітних полів	
	перенапруга електромережі чи електрообладнання	
8	Теплові прояви природних явищ:	
	сфокусовані промені сонця	
	грозовий розряд	
	кульова блискавка	
	вторинні прояви грозового розряду (електростатична чи електромагнітна індукція, занесення високого потенціалу)	

У першу чергу, слід чітко розмежувати джерела запалювання від електромагнітних явищ і процесів, які виникають під час нормальної роботи електроустановок, та електрообладнання, параметри якого можуть досягнути пожежонебезпечного рівня лише під час його аварійної роботи. У п.3 табл.2 викладений перелік явищ, які генерують іскри або розжарені частки за нормальних режимів роботи електроустановок (далі – ЕУ). Тут достатнім є корекція застосованих термінів.

Проаналізувавши визначення, наведені у п.5 табл. 2, можна зробити висновок про суміщення в одному понятті ДЗ „тепло, отримане від лампи розжарювання” – накопичується вище допустимого значення у разі ненормального режиму роботи даної ЕУ; та „тепло, отримане від теплогенеруючої установки” – його надлишок наявний за нормальної роботи ЕУ. Для розмежування цих визначень за вищенаведеним критерієм доцільно виділити окремим поняттям ДЗ „тепло, отримане від нагрівального електрообладнання”.

До наступного виду ДЗ „теплові прояви електричної енергії” слід додати такі різновиди:

- ненадійний контакт чи неостаточний розрив контактів;
- появу вищих гармонік струмів і магнітних потоків у силовому електрообладнанні;
- розряд залишкових зарядів батарей статичних конденсаторів чи кабельних ліній.

Опір у місцях контактних з'єднань відрізняється від опору в суцільних провідних середовищах не лише провідників, а й комутаційних апаратів. Тривалий час експлуатації контактних з'єднань без їх контролю може призвести до погіршення їх провідних характеристик, внаслідок чого відбувається локальне нагрівання до високих температур у цих місцях. Недостатній розрив контактів викликає появу іскріння між полюсами, які недостатньо розведені, або навіть електричні дуги, температура яких досягає 5-7 тис. °С, що є окремим підвидом ДЗ.

Внаслідок появи вищих гармонік струмів чи магнітних потоків має місце суттєве нагрівання магнітопроводів електромагнітних апаратів, надмірне перетікання струмів через ємнісні зв'язки в елементах електрообладнання, резонансні явища, які призводять до перенапруг, і, як наслідок, до пошкодження ізоляції.

Розряд конденсаторів та кабельних ліній значної протяжності може викликати іскріння між заземленим елементом електричного контура, який слугує одним електродом, і потенційним електродом, приєднаним до заряджених обкладинок конденсатора чи жил кабельної лінії. У разі розрядження конденсатора чи кабельної лінії на контури з індуктивностями, можуть виникати коливні процеси, що супроводжуються перенапругами.

Решта визначень ДЗ цього виду відредаговано згідно з принципами теоретичних засад електротехніки.

На підставі вищенаведеного пропонуємо викласти п.п. 3, 5, 6, у такій редакції (додати новий п.б та змінити нумерацію наступних пунктів). Зміст пропозицій змін і доповнень наведено у таблиці 3.

Таблиця 3

Запропонована редакція таблиці б «Перелік кодів джерел запалювання»

№	Найменування джерел запалювання	Код
3	Теплові прояви іскор, розжарених часток:	
	в результаті комутації електроустановок при електро-газозварювальних роботах	
	в результаті розрядів статичної електрики	
5	Тепло, отримане від нагрівального електрообладнання: теплогенеруючої установки (агрегату) пристроїв для приготування їжі	
	Тепло, отримане від нагрітого через неполадки електрообладнання: ламп (розжарення, ДРЛ), побутових приладів пуско-регулювальної апаратури джерел світла	
7	Теплові прояви електричної енергії (іскри, дуги, висока температура):	
	в результаті нестійкого короткого замикання	
	в результаті ненадійного контакту чи неостаточного розриву контактів	
	в результаті великих перехідних опорів струмових перевантажень неповнофазних і несиметричних режимів роботи трифазних приймачів електроенергії	
	через появу вищих гармонік струмів і магнітних потоків у силовому електрообладнанні	
	через появу напруги на металевих конструкціях і виникнення струмів витоку внаслідок пошкодження ізоляції	
9	Теплові прояви природних явищ:	
	сфокусованих променів сонця	
	грозового розряду кульової блискавки	
	вторинних проявів грозового розряду (електростатична чи електромагнітна індукція, занесення високого потенціалу)	
	через розряд залишкових зарядів батарей статичних конденсаторів чи кабельних ліній	

У зв'язку з вищевикладеним, авторами виноситься дискусійна пропозиція для фахівців ДВЛ системи МНС України щодо суті, змісту і рівня формулювань визначень понять, і, зокрема, електротехнічного напрямку.

Висновок. З метою суттєвого покращення якості дослідження причин пожеж фахівцями ДВЛ МНС України з електроустановок пропонується перелік визначень джерел запалювання електротехнічного походження для доповнення нової редакції Настанови з організації діяльності ДВЛ, а також врахування цього при перегляді положень ГОСТ 12.1.004.

Для реалізації в повному обсязі цієї роботи запрошуються до співпраці фахівці інших технічних спеціальностей та працівники дослідно-випробувальних лабораторій МНС України.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. *Аналіз стану та причин виникнення пожеж електричного походження у побутовому секторі.* В.В.Гудим, П.Г. Столярчук, Ю.І. Рудик. *Пожежна безпека: Збірник наукових праць.* ЛПБ, УкрНДІПБ МНС України. – № (2) 5. – 2004. – С. 116-121.
2. *ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования.*
3. *Харченко І.О., Кравченко Р.І. Принципи оцінки пожежної небезпеки електротехнічних виробів // Науковий вісник УкрНДІПБ.* – 2002. – № 2 (6). – С. 73-79.
4. *Семочко Г.Ю., Юзьків Т.Б., Желавський В.Ф. Комплексне дослідження пожеж. Навчально-методичний посібник.* – Львів: “Львівська політехніка”, 2001.
5. *Дослідження пожеж. Довідниково-методичний посібник.* – Київ: “Пожінформтехніка”, 1999.
6. *Методическое пособие по исследованию пожаров.* ИПЛ УПО УВД, – Львов, 1989.
7. *Пожарно-техническая экспертиза.* Федотов А.И и др. – М.: “Стройиздат”, 1986.
8. *Дознание и экспертиза пожаров. Справочное пособие.* – ИПЛ УПО УВД Волгограда, 1992.
9. *Коротких Н.И., Мартынюк В.И. Методическое пособие по установлению причин возникших пожаров и подготовка материалов для проведения пожарно-технических экспертиз.* – Черновцы, 1982.

УДК 681.3

О.Б.Зачко (Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАВЧАННІ ТА ТРЕНУВАННІ ФАХІВЦІВ ГАЛУЗІ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

Розглядаються методологічні положення використання інформаційних технологій в навчанні та тренуванні фахівців галузі пожежної безпеки. Проаналізовано підходи до впровадження цих технологій в Львівському державному університеті безпеки життєдіяльності.

Вступ. Соціально-економічний розвиток країни та зростання складності сценаріїв розвитку пожеж, диференціація методів ліквідації надзвичайних ситуацій вимагають доповнення та реорганізації підсистеми освіти в системі забезпечення пожежної безпеки. Спостерігається тенденція до зростання навчальної бази за напрямками пожежної безпеки, проте фахівці, які вже отримали освіту до цього моменту, не зможуть використати ці знання в своїй професійній діяльності, оскільки в сучасній системі освіти фахівців цивільного захисту не вдосконалені, відповідно до сучасних вимог, засоби неперервного навчання, самоосвіти та дистанційного навчання [1-2]. Це в глобальному масштабі призводить до неефективного