



НАДІЙНІСТЬ СИСТЕМ ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ ТА ЇЇ КОМПОНЕНТІВ ЯК ЧИННИК ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

Частина 3. Питання до галузевої науки

Надійність у всіх галузях техніки має істотний зв'язок із економічними показниками діяльності як виробника продукції, так і споживача. У разі зниження рівня надійності виробником споживач може зазнати невиправдано високих витрат через часті аварії, вартість запасних частин і ремонту, а також з причини перерв у експлуатації обладнання, яке мало б приносити прибуток. З іншого боку, істотне підвищення рівня надійності можливе тільки за значного підвищення витрат виробника, а споживач узагалі може не помітити або зробити вигляд, що не помітив таких змін у якості продукту. Особливістю галузі протипожежного захисту є те, що надійність систем пожежної сигналізації (СПС) та її компонентів має безпосередній зв'язок із безпекою об'єктів, збереженням матеріальних цінностей і навіть людських життів. З цієї причини держава повинна виконувати функцію регулятора ринкових відносин, формуючи нормативні вимоги до таких видів продукції, в тому числі й за показниками надійності [1].

Одне із завдань галузевої науки якраз і полягає в тому, щоб проводити дослідницькі випробування на надійність. Вони повинні забезпечити знаходження фактичних значень показників надійності за видами продукції і за потреби – параметрів законів розподілу таких випадкових величин, як тривалість безвідмовної роботи, напрацювання між відмовами, період відновлення та ін.

У виробників продукції інше завдання у сфері гарантування надійності компонентів СПС. Вони зобов'язані забезпечувати контрольні випробування – перевірку відповідності фактичних значень показників надійності вимогам стандартів, технічних завдань і технічних умов, тобто прийняття рішення на кшталт «так чи ні» про відповідність або невідповідність надійності компонентів пропонованим вимогам (не кажучи конкретніше про значення показника надійності) [2].

Однак для виробників суто теоретичні питання такої науки, як «Надійність техніки», можуть нести в собі як реальні потреби споживачів, так і нерозв'язані технологічні або технічні

проблеми. Наприклад, розгляньмо питання про відновлювані та невідновлювані сповіщувачі.

Якщо перед організаціями, які обслуговують СПС, поставити запитання: які пожежні сповіщувачі вони хочуть мати – придатні до ремонту, відновлювані чи невідновлювані, але такі, що мають захист електронного блока трьома шарами лаку УР-231.9-ОМ 33, думаю, більшість буде за другий варіант.

Потрібно не забувати, що поверхневий монтаж передбачає використання не просто мініатюрних елементів – певна частина SMD компонентів узагалі не має корпусу. Під впливом кліматичних чинників такі елементи можуть і будуть відмовляти задовго до завершення середнього терміну експлуатації. У першу чергу це стосується керамічних конденсаторів, що працюють у режимі постійної напруги [3]. В умовах підвищеної вологості й кислотності такі конденсатори перетворюються на резистори з малим опором, приводячи до порушень працездатності виробу. У пожежних сповіщувачів, у яких практично всі ланцюги з високим імпедансом, поява таких дефектів при-

зводить до реальних відмов експлуатованої продукції. Захист електронних блоків після регулювання їх додатковим вологостійким покриттям призводить до підвищення ціни виробу, оскільки з'являються додаткові витратні матеріали, технологічні та контрольні операції в процесі виробництва сповіщувачів, але підвищує стійкість до вібрації, вологого тепла, сірчаного газу, знижує ймовірність відмови. Сповіщувачі з таким покриттям електронних блоків стають непридатними для ремонту, а це означає, що вони переходять у протилежний клас невідновлюваних виробів. У цьому разі й характеризуватися повинні іншим параметром за надійністю: напрацюванням до відмови, а не на відмову.

За ГОСТом 27.410, експериментальні методи дослідження показників надійності повинні ґрунтуватися на використанні статистичних даних, одержуваних під час випробування виробів на надійність або даних дослідної чи підконтрольної експлуатації.

Лабораторні випробування на надійність можуть відбуватися у разі тих самих впливів (температури, во-



логості, вібрації тощо) і режимів роботи, які зазвичай спостерігаються у процесі експлуатації. Іноді з метою найшвидшого отримання показників надійності встановлюють тяжчі, форсовані умови і режими роботи порівняно з експлуатаційними. Такі випробування називають прискореними.

Прискорення випробувань можливе, якщо під час форсування не спотворюється процес природного старіння та зносу, що перебігає за нормального режиму, і розподіл змін початкового параметра виробу, який випробують у нормальному і форсованому режимах, аналогічний, а також близький поділ відмов за причинами їх. Чинниками прискорення можуть бути механічні дії, температура, електричне навантаження тощо. Прискорені випробування на надійність зазвичай проводять для серійних технічних засобів та їхніх елементів, що випускають протягом тривалого часу за стабільною технологією.

Випробування надійності в умовах експлуатації полягають у збиранні та обробці інформації про поведінку СПС та компонентів їх під впливом зовнішнього середовища й інших чинників. Ці випробування можуть бути визначальними для системи загалом. Варто зазначити, що для СПС у цілому, низки її функцій, а також для деяких технічних засобів, наприклад, шлейфів пожежної сигналізації, випробування в умовах експлуатації є практично єдиним засобом експериментального визначення показників надійності.

Після виготовлення та прийняття в експлуатацію здійснюють моніторинг надійності СПС, оцінюють і коригують недоробки та недоліки. Моніторинг передбачає електронне та візуальне спостереження за критичними параметрами, виявленими на стадії проектування. Для забезпечення заданої надійності системи дані постійно аналізують, використовуючи такі статистичні методи, як Вейбуль-аналіз і лінійна регресія [4].

Систематичний підхід до оцінювання надійності, з точки зору пожежної безпеки, заснований на звітах про відмови і аварії, менеджменті, аналізі коригувальних (запобіжних) дій.

Що стосується організації стендових випробувань на надійність пожежних сповіщувачів на підприємствах-виробниках, то плани контролю виготовлювач продукції може встановлювати сам. Типовий запис у ТУ за параметрами і методикам випробувань на надійність має такий вигляд [5]:

Х. Вимоги надійності.

Х.1 Сповіщувач, розрахований на цілодобову безперервну роботу.

Х.2 Середнє напруження на відмову сповіщувача повинне бути не меншим від 60000 год за умови виконання вимог експлуатації.

Х.3 Середній термін служби сповіщувача повинен бути не меншим за 10 років.

Тоді випробування проводять таким чином:

«У. Перевірку ймовірності безвідмовної роботи сповіщувача проводити відповідно до вимог ГОСТу 27.410-87.

У.1 Перевірку проводити одноступінчастим методом з обмеженою тривалістю випробувань за спостережуваного ризику постачальника, що дорівнює вимогам споживача (альфа = бета = 0,2), з приймальним числом відмов 1. Обсяг вибірки визначають, виходячи з приймального рівня ймовірності безвідмовної роботи і часу випробувань, за таблицею 35 ГОСТу 27.410-87.

У.2 Випробуванням повинні піддавати сповіщувачі, що пройшли прийнятно-здавальні випробування. Формування вибірки мають здійснювати за методом випадкового вибору.

У.3 У процесі випробувань сповіщувачі повинні бути в черговому режимі.

У.4 Сповіщувачі вважають такими, що витримали випробування на надійність, якщо в процесі випробування не було помилкових сигналів спрацьовування, після випробувань сповіщувачі зберігали працездатність за п. Z.

Формально вибираючи приймальний і бракувальний рівні ймовірності безвідмовної роботи, можна отримати

досить малий обсяг вибірки N і, врешті-решт, отримати легко відтворювані випробування з позитивним наслідком, що підтверджує виконання чинних нормативних вимог за середнім напруженням на відмову сповіщувача.

З цього випливає ще одне завдання для галузевої науки – розробка та надання у відкритому доступі типових програм і методик випробувань на надійність компонентів СПС. Тільки на основі єдиних технічних вимог, що відповідають сучасному рівню розвитку техніки, а також єдиних програм і методик випробувань можна буде говорити про достатній рівень надійності компонентів і самої СПС для гарантування високого рівня пожежної безпеки, захисту майна і життя людей.

Володимир БАКАНОВ,
головний конструктор
ПП «Артон»,
м. Чернівці

Література:

1. Баканов В. Надійність СПС і її компонентів як фактор забезпечення пожежної безпеки//ТЗ Укрнаи. – 2013. – №2. – С. 28.
2. Испытание на надёжность. Диагностика и надёжность автоматизированных систем. <http://www.techlib.ru/dinas/ispytanie-na-nadjozhnost.html>
3. <http://electronix.ru/forum/lofi-version/index.php/t47216.html>
4. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Надёжность>
5. Извещатель пожарный ручной ИПР513-9П, ТУ 4371-008-84864467-08 <http://www.planetaops.ru/?insti/69/ipr513-9p>

Шановні друзі!

Добровільне пожежне товариство України, відповідно до цілей та завдань, в тісній співпраці з громадськістю вживає заходів, спрямованих на зміцнення пожежної та техногенної безпеки в державі.

Уже протягом 55 років Товариство проводить роботу щодо суспільно-морального виховання населення, навчання норм та правил пожежної безпеки, популяризації професії рятувальника, розвитку пожежно-прикладного та інших видів масового спорту, організації й проведення фестивалів Дружин юних пожежників.

Але потрібно зробити ще більше! Попереду у добровольців України багатогранна робота, націлена на боротьбу з вогнем та техногенними аваріями, удосконалення форм і методів роботи з населенням. І тільки спільними зусиллями ми можемо протистояти вогняній стихії та техногенним катастрофам.

Просимо підтримати нашу діяльність і за можливості перераховувати кошти на розрахунковий рахунок: 26000324632 в ХОД АТ «Райффайзен Банк Аваль» МФО 380805 ЄДРПОУ 00020876 з призначенням платежу «Добровільна пожертва».

Правління