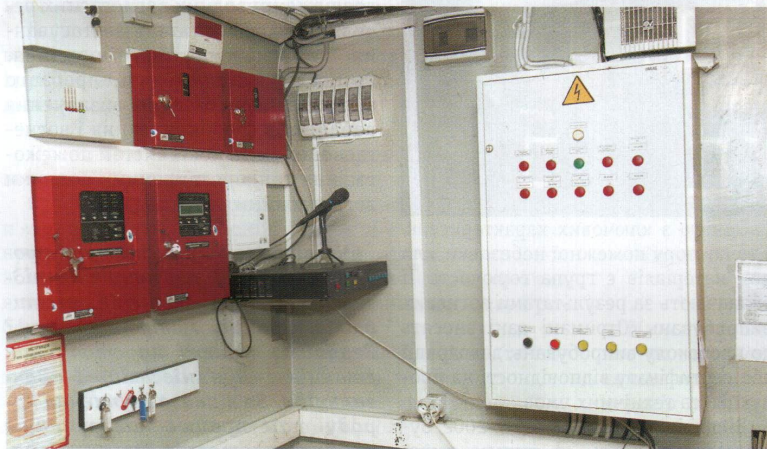




НАДІЙНІСТЬ СИСТЕМ ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ ТА ЇЇ КОМПОНЕНТІВ ЯК ЧИННИК ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ. ЧАСТИНА 1. ПОКАЗНИКИ НАДІЙНОСТІ

Системи пожежної сигналізації (СПС) призначені для цілодобової роботи на об'єкті, що перебуває під охороною. А оскільки ймовірність виникнення пожежі у конкретному будинку дуже низька, але все-таки не дорівнює нулю, то надійність СПС повинна бути досить високою. Це означає, що така система має працювати безперервно і безвідмовно роками за досить малої ймовірності помилкових спрацьовувань.



Високонадійна система може бути побудована із компонентів високої надійності. Надійність електронних елементів, з яких складаються компоненти СПС, істотно підвищилася за останні десятиліття. Пов'язано це з використанням чистіших напівпровідникових матеріалів, автоматизацією процесів виробництва кристалів, складанням електронних компонентів і контролем їхньої якості. Багато що змінилося і в процесі виробництва приладобудівної продукції. Сьогодні пожежні сповіщувачі, прилади приймально-контрольні й інші компоненти СПС виробляють за допомогою технології поверхневого монтажу автоматичними установками на друкованих платах, які пройшли тестування електричних з'єднань. І за належної організації процесу виробництва, входного контролю комплектуючих, міжопераційного та вихідного контролю продукції, а також самих випробувань на надійність компоненти СПС не можуть мати низьких показників надійності.

Але не тільки від компонентів залежить надійність системи пожежної сигналізації загалом. Головні аспекти надійності системи закладають на етапі проектування [1]. Як мовиться, правильно поставлена мета – це вже поло-

вина успіху. Стратегія протипожежного захисту, інтегрована у систему, повинна відповідати можливому сценарію подій. Ці цілі встановлюють очікування, закладені в систему, і визначають те, що може призвести до провалу або забезпечити успіх у досягненні згаданих цілей. На цьому етапі може бути використаний принцип підвищення надійності за рахунок ресурсів і можливостей, надлишкових стосовно мінімально потрібних [2]. Другий принцип, який обов'язково повинен бути використаний під час проектування СПС, – сумісності обладнання, що використовують. Третій принцип, який не можна обійти на етапі проектування, – мінімізації небажаних та помилкових спрацьовувань системи. Розробники СПС повинні вибрати відповідні компоненти, розташувати і з'єднати їх так, щоб в умовах експлуатації система не відмовляла, а ймовірність помилкових спрацьовувань була мінімальною.

Не менш важлива роль інсталювання надійності системи. Переважна кількість причин відмов СПС під час приймального тестування є наслідком помилок інсталюаторів. І не такі складні самі проблеми, що виникають, як пошук точного місця розташування несправності, що може вимагати знач-

них часових витрат. Крім того, не виявлені та не усунуті в процесі приймального тестування несправності можуть коштувати дорого для організації, що обслуговуватиме таку СПС. Але від злагодженості та періодичності роботи цієї організації на об'єкті також залежить надійність системи загалом. За десять і більше років експлуатації СПС надійність буде тільки погіршуватися, і без належного технічного обслуговування система може повністю перейти у неробочий стан. На цьому етапі достатньо істотного значення набуває зворотний зв'язок організації, що обслуговує, з розробниками системи та складових її компонентів. Збирання відомостей, обробка результатів тестування системи, аналіз даних про відмови дає змогу розробникам напрацювати план коригувальних дій, провести оперативні зміни в конструкції компонентів та самому процесі їхнього виробництва.

Природно, що немає сенсу говорити про надійність принципово непрацездатної СПС. Система, яку встановлюють на об'єкті лише для оформлення акта про введення споруди в експлуатацію, може бути побудована на компонентах із довірливими показниками надійності...

Тоді виникає природне запитання: які показники надійності повинні бути у СПС, що реально працює, та у її компонентів?

В Україні від моменту набуття чинності державних стандартів серії ДСТУ EN 54 листом Держцентру сертифікації МНС України від 18.02.2005 р. № 92 щодо актуалізації нормативних документів, відповідно до яких проводять обов'язкову сертифікацію технічних засобів пожежної сигналізації, було скасовано ГОСТ 27990-88 від 01.07.2005, за яким встановлювали показники надійності для компонентів СПС:

«– для сповіщувачів середнє напрацювання на відмову, год, не менше 60000;

– для ППКП малої ємності середнє напрацювання на відмову, год, не менше 30000».

А у введеній серії стандартів ДСТУ EN 54 узагалі немає будь-яких показників надійності як за окремими компонентами, так і за СПС загалом.

У чинному національному нормативному документі Російської Федерації з технічних засобів пожежної авто-

матики [3] показники надійності, які пред'являють до пожежних сповіщувачів, залишилися на колишньому, ще радянському рівні. Так, у п. 4.2.4.1 цього стандарту говориться:

*«Середнє **напрацювання** на відмову сповіщувачів пожежних повинно бути не меншим 60 000 годин».*

Що стосується приладів приймально-контрольних та приладів управління, то в російському стандарті є такі вимоги:

«7.2.5 Вимоги надійності»

7.2.5.1 ППКП і ППУ повинні бути захищені на цілодобову безперервну роботу.

7.2.5.2 ППКП і ППУ повинні бути відновлюваними і виробами, що обслуговуються.

7.2.5.3 Середній час відновлення, год, не більше 6.

7.2.5.4 Середній термін служби, роки, не менше 10».

Як бачимо, до таких виробів вже не застосовують вимоги про **напрацювання** на відмову.

Інтуїтивно зрозуміло, що всі ППКП є відновлюваними виробами, отже, по-

заміні, та які найбільш ймовірно можуть відмовити в процесі експлуатації.

Щоб розібратися в цій плутанині понять, належить відповісти на кілька запитань, які визначають відносини між виробником і споживачем продукції:

Чи виконує споживач ремонт пожежних сповіщувачів?

Чи має споживач належні елементи для ремонту сповіщувачів?

І що важливіше: чи зможе споживач після ремонту перевірити сповіщувач на відповідність технічним вимогам, визначеним державними стандартами України?

Чи поставляють виробники разом із пожежними сповіщувачами ЗПП, потрібний для відновлення виробів?

Чи мають виробники пожежних сповіщувачів розгалужені мережі центрів із ремонту їхньої продукції?

На всі ці запитання швидше за все дістанемо негативні відповіді, що й справді, адже державними будівельними нормами ДБН 2.5-56:2010 [6] для забезпечення працездатності СПС у процесі експлуатації повинен передбачатися

гий – невідновлюваним, завжди дотримуватимуть умови, що МТТФ буде коротшим за МТБФ. Але якщо час виявлення відмови буде нескінченно малим, а час відновлення – значно меншим від часу між двома послідовними відмовами відновлюваного компонента, то лише тоді можна буде вважати, що очікуване життя невідновлюваного компонента зрівняється за часом з періодом між відмовами для аналогічного відновлюваного компонента.

З викладеного вище випливає, що для ППКП показником надійності може бути **напрацювання** на відмову, а для пожежних сповіщувачів потрібно застосовувати інший термін – **напрацювання до відмови**. Для інших компонентів СПС: оповіщувачів, джерел електроживлення, пристроїв введення-виведення, комунікаторів тощо, поділ на відновлювані та невідновлювані взагалі не закріплено в чинних нормативних документах. Отже, право вибирати параметри надійності та значення граничних величин для технічних умов залишається за розробником.

Якщо вважати, що з назвами показників надійності для компонентів СПС ми вже розібралися, то чисельні значення цих показників для забезпечення працездатності СПС у процесі періоду експлуатації на сучасному рівні розвитку техніки в Україні залишаються невідомими.

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

Всі пожежні сповіщувачі, з точки зору показників надійності, є невідновлюваними, і тому такі вироби повинні характеризуватися іншим показником надійності – **напрацювання до відмови**

жежні сповіщувачі можуть бути відновлюваними та невідновлюваними. Так, у ДСТУ EN 54-1 [4] є визначення відновлюваного пожежного сповіщувача (resettable detector) у п. 3.1.12:

«Сповіщувач, який після спрацювання може повернутися в початковий стан контролювання у разі зникнення ознаки горіння, що викликала його спрацювання, без відновлення будь-яких його елементів».

А невідновлювані сповіщувачі можуть бути двох типів – зі змінними елементами і без них. Першому типу відповідає визначення за п. 3.1.13 цього ж самого стандарту:

«Сповіщувач, в якому після спрацювання для відновлення його працездатності необхідне замінювання будь-якого елемента або елементів».

Другий тип невідновлюваного сповіщувача визначають так:

«Сповіщувач, який після спрацювання не може бути виведений зі стану тривоги та приведений у стан готовності до виявлення».

Однак ці визначення мають прямо протилежне значення для відновлюваних виробів за стандартом надійності ГОСТ 27.003 [5].

Відновлюваний виріб повинні комплектувати елементами, що підлягають

10% запас пожежних сповіщувачів на кожному об'єкті. А це означає, що в СПС пожежні сповіщувачі самі є елементами заміни, які в процесі експлуатації підлягають тільки технічному обслуговуванню, але не відновленню після відмови. А це вже є свідченням того, що всі пожежні сповіщувачі, з точки зору показників надійності, є невідновлюваними, і тому такі вироби повинні характеризуватися іншим показником надійності – **напрацювання до відмови**.

Як випливає з класичної теорії надійності, компоненти характеризуються такими величинами, як середній час безвідмовної роботи (MTTF) та середній час між відмовами (MTBF) [7]. MTTF – середній час від першого використання до першої та єдиної відмови компонента. Іноді цей параметр називають очікуваним життям компонента. MTBF – середній час між двома послідовними відмовами і складається з часу виявлення і часу відновлення цієї відмови, а також часу до відмови компоненту знову. Якщо виріб після відмови не підлягає відновленню, то його не можна характеризувати такими параметрами, як MTBF та **напрацювання на відмову**.

Для двох однотипних за функціональним призначенням компонентів, один з яких буде відновлюваним, а дру-

ЛІТЕРАТУРА:

1. Kenneth W. Dungan, PE, FSFPE «Reliability of Fire Alarm Systems», Fire Protection Engineering, Jan. 1, 2007 (<http://magazine.sfp.org/fire-detection-and-alarm/reliability-fire-alarm-systems>)
2. Надежность PARSEC//Технологии защиты. – 2013. – № 2. – С. 38.
3. ГОСТ Р 53325– 2009 Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний.
4. ДСТУ EN 54-1:2003 Системи пожежної сигналізації. Частина 1. Вступ.
5. ГОСТ 27.003-90 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности.
6. ДБН В.2.5-56: 2010 Інженерне об'ладнання будинків і споруд. Системи протипожежного захисту.
7. И. Г. Неплохов. «Надежность систем пожарной сигнализации», каталог. «ОПС. Охранная и охранно-пожарная сигнализация» (2008 г.).