

УДК

Кожохіна О.В., Ковальова А.С.
(Національний авіаційний університет, Україна)

Надійність людини-оператора в аеронавігаційній ергатичній системі при обробці даних з метеонавігаційного радіолокатора

Людина-оператор, що обслуговує радіотехнічних систем забезпечення польотів (радіолокаційні станції), працює в умовах, які характеризуються виникненням екстремальних режимів роботи з відмовою устаткування, зі складними і відповідальними завданнями управління, із зовнішнім втручанням в роботу, змінами психічного стану та багатьма іншими умовами, що створюють стресові ситуації в обміні інформацією людини з технікою.

Метою роботи є звернення уваги фахівців в області надійності на викладену проблему, виявити кількісні оцінки похибок застосування експоненціального розподілу в розрахунках надійності. Колективом учених Національної Академії Наук України була розроблена ймовірнісно-фізична (ЙФ) технологія дослідження надійності, згідно з якою розподіл наробітку до відмови різних по фізичній природі елементів і систем підпорядковується двопараметричним залежностям дифузійного типу.

Так, в ймовірнісно-фізичній моделі відмов, що представлена дифузійною немонотонною (ДН) функцією щільності розподілу напрацювання t до відмови:

$$f(t, \mu, \nu) = \frac{\sqrt{\mu}}{\nu \cdot t \cdot \sqrt{2\pi \cdot t}} \cdot \exp\left[-\frac{(\mu - t)^2}{2\nu^2 \cdot \mu \cdot t}\right]$$

і відповідною функцією безвідмовності (ймовірністю безвідмовної роботи) виду

$$R(t, \mu, \nu) = \Phi\left(\frac{\mu - t}{\nu \cdot \sqrt{\mu \cdot t}}\right) - \exp\left(\frac{2}{\nu^2}\right) \cdot \Phi\left(-\frac{\mu + t}{\nu \cdot \sqrt{\mu \cdot t}}\right),$$

параметр масштабу μ розподілу обернено пропорційний середній швидкості зміни визначального параметра і має сенс середнього напрацювання до відмови, а параметр форми розподілу ν збігається з коефіцієнтом варіації V швидкості деградаційно-умпроцесу і, отже, є коефіцієнтом варіації наробітку до відмови ($\nu = V$) [1, 2].

Інтенсивність помилки ДН моделі близька до реальних значень помилок оператора аеронавігаційної системи. Крім того, масштабні параметри μ і ν ДН моделі узгоджуються з особливостями функціонування оператора і можуть бути використані для розрахунків всіх ергатичних систем [3].

1. Грібов В.М., Грищенко Ю.В., Скрипець А.В., Стрельников В.П. Теорія надійності систем авіоники. Навчальний посібник, ч. I. – К.: НАУ, 2006. – 324 с.

2. Проблемы надёжности авиационной техники / Итоги науки и техники, серия “Воздушный транспорт”, том 20. – М.: Транспорт, 1990. – 48 с.

3. Стрельников В.П., Федухин А.В. Оценка и прогнозирование надёжности электронных элементов и систем. – К.: Логос, 2002. – 486 с.