

Вступ

Складність сучасних технічних систем зумовлює великі розмірності їх математичних моделей (близько десятків–сотень тисяч рівнянь), що практично унеможливує їх формування та аналіз ручними способами. Надійнісні моделі повинні мати високий рівень достовірності та необхідний ступінь формалізації, який уможливує автоматизацію їх побудови та проведення аналізу надійності з використанням сучасних комп'ютерних засобів. В останні десятиліття частка вартості розроблення програмного забезпечення та вартості відмови ПЗ у вартості усєї програмно-апаратної системи стає дедалі більшою. Відмови програмної складової, під управлінням якої працює уся система, можуть спричинити непередбачений стан чи поведінку системи, що може призводити до значних матеріальних збитків і навіть шкоди для здоров'я і життя людей.

Більшість сучасної техніки, зокрема – електронні та телекомунікаційні пристрої, є програмно-апаратними системами (ПАС), процес функціонування яких полягає у взаємодії програмних і апаратних засобів. Особливого значення для їхнього проектування, виробництва та експлуатації набуває оцінювання та забезпечення заданих показників їх надійності внаслідок виконання ними все відповідальніших функцій, пов'язаних із забезпеченням безпеки людини. Зі зростанням складності як ПАС загалом, так і ПЗ зокрема, ускладнюється процедура достовірного і точного оцінювання їхніх показників надійності. Одна з основних суперечностей у розвитку сучасної техніки, яку описав ще Б. В. Гнеденко у 1960-ті роки, полягає у тому, що “з одного боку, зростання складності систем призводить до зниження їх надійності, а з іншого боку, висуваються жорсткіші вимоги до надійної роботи цих систем”; і ця суперечність тільки посилилась з розвитком сучасних ПАС. Отже, нинішній етап розвитку ПАС характеризується чітко вираженою суперечністю між відповідальністю та складністю відповідного ПЗ – з одного боку, та методами і засобами оцінювання та прогнозування його надійності – з

іншого. Подати цю суперечність можна, підвищуючи ступінь адекватності моделей надійності ПЗ на усіх етапах його життєвого циклу (ЖЦ), а також урахувуючи вплив архітектури та складності ПЗ на оцінювання показників його надійності. На кожному етапі ЖЦ необхідно використовувати найадекватнішу модель надійності ПЗ за рахунок уточнення та підвищення ступеня деталізації інформації про об'єкт дослідження.

Мета цього посібника – ознайомити студентів з теорією надійності як наукою та навчальною дисципліною, висвітлити критерії, методи аналізу і синтезу надійних програмних систем, методи забезпечення і підвищення їх надійності. Посібник містить вісім розділів, в яких послідовно викладено матеріал, пов'язаний з основними поняттями теорії надійності, її критеріями та показниками. Наведено методи розрахунку надійності технічних систем та загалом охарактеризовано надійність ПЗ, особливу увагу приділено моделям надійності ПЗ.

У першому розділі посібника означено поняття “надійність” та “відмова”, наведено класифікацію технічних систем та термінологію теорії надійності.

У другому розділі викладено критерії і показники надійності невідновлюваних та відновлюваних систем, а також найпоширеніші в теорії надійності закони розподілу часу до відмови.

У розділах 3–4 розглянуто методи розрахунку надійності технічних систем, наведено порівняльну характеристику надійності програмних і апаратних засобів та класифікацію моделей надійності ПЗ.

У розділах 5–7 описано моделі надійності ПЗ, а саме: на основі неоднорідного пуассонового процесу; на основі недосконалого відлагодження; компонентні.

В останньому розділі 8 посібника розглянуто засоби інженерії програмних систем з урахуванням вимог до надійності ПЗ, такі як моделі й методи визначення політики оптимального введення ПЗ в експлуатацію та засоби інженерії програмних систем з урахуванням вимог до надійності ПЗ.

Сподіваємося, що посібник буде корисним як для студентів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 121 “Інженерія програмного забезпечення”, так і для фахівців, які працюють в галузі надійнісного проектування.