

Валентин Багацький, д.т.н., Олексій Багацький, к.т.н.
СТУПІНЬ ВІДПОВІДНОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ
НОРМИ ЯК ПОКАЗНИК ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

Вступ. В даний час існують стандарти розробки, побудови та обслуговування систем забезпечення функціональної безпеки на всіх стадіях їх життєвого циклу. Це міжнародний стандарт ІЕС 61508-2010 "Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems" і повністю ідентичний російський стандарт ГОСТ Р МЕК 61508 - 2012. Стандарти складаються з 7 частин, Сумарний обсяг всіх частин стандарту - 450 сторінок.

Чисельна оцінка рівня повноти безпеки технологічних процесів і керованого устаткування (КУ) за недиагностованими небезпечними випадковими відмовами, проводиться на стадії їх проектування з використанням ймовірнісних методів. Небезпечні відмови, що діагностуються, вважаються безпечним.

У стандарті немає відомостей про можливість чисельної оцінки на стадії експлуатації рівня безпеки технологічного процесу і КУ за відмовами, що діагностуються, в кожен даний момент часу або за заданий проміжок часу.

Постановка задачі дослідження. Запропонувати методи чисельної оцінки рівня безпеки технологічного процесу і КУ на стадії експлуатації за відмовами, що діагностуються, в кожен даний момент часу або за заданий проміжок часу.

Методи вирішення проблеми. Ми вважаємо, що, рівень функціональної безпеки технологічного процесу і КУ за певним параметром найвищий і дорівнює 1, якщо контрольований параметр має номінальне значення і дорівнює 0 при виході контрольованого параметра за межі допустимих відхилень, тобто при відмові

У даній роботі пропонується в зоні допустимих відхилень оцінювати (діагностувати) функціональну безпеку як інверсію модуля зваженого відхилення контрольованої величини від її номінального значення.

Для реалізації подібної пропозиції діапазонне вікно повинно відрізнятися від прямокутного вікна допускового контролю. У вікні використовується функція відповідності нормі (вагова функція).

Процеси, через які виникають відмови при зміні аналогових величин, не є періодичними. Тому бажано застосовувати в вікні не вагові синусно-косинусні функції, а алгебраїчні. Крім цього, доцільно використовувати функцію, форму якої можна досить просто змінювати за допомогою зміни одного параметра, тобто функція повинна бути досить універсальною. Використовується діапазонне вікно з ваговими ступеневими параболічними функціями. Кожне значення вагової функції є коефіцієнтом функціональної безпеки за даним параметром.

Коефіцієнт відповідності нормі або коефіцієнт функціональної безпеки багатопараметричного процесу і КУ в цілому визначимо як добуток коефіцієнтів функціональної безпеки по кожному параметру, що діагностуються.

Функціональна безпека інерційного процесу за одним параметром розраховується як середня поточна сума коефіцієнтів безпеки кожного відліку параметра. Для багатопараметричного процесу коефіцієнт функціональної безпеки дорівнює добутку коефіцієнтів функціональної безпеки кожного параметра.

Висновки. Запропонований підхід дозволяє оцінити функціональну безпеку технологічного процесу і керованого устаткування на стадії експлуатації в кожен даний момент часу або за заданий часовий інтервал у вигляді одного числа, причому коефіцієнт найвищого рівня безпеки дорівнює 1, при зниженні рівня безпеки коефіцієнт зменшується, а при відмові коефіцієнт дорівнює 0.

Література

1. Багацький В.А., Багацький О.В. Степень соответствия технологического процесса норме как показатель функциональной безопасности. Проблемы управления и информатики, 2019, №5, С.106 – 113.