



Міністерство освіти і науки України
Державна інспекція України з питань захисту
прав споживачів

Всеукраїнська громадська організація Асоціація
технологів-машинобудівників України
Академія технологічних наук України

ДП Український науково-дослідний і навчальний центр
проблем стандартизації, сертифікації та якості

ДП «Укрметртестстандарт»

Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України

Технічний центр НАН України

Національний університет «Одеська політехніка»

Союз інженерів-механіків НТУ України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»

Київський національний університет технологій та дизайну

Машинобудівний факультет Белградського університету, Сербія

ЯКІСТЬ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ, КОНТРОЛЬ: ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА



Матеріали 23-ї Міжнародної науково-практичної конференції

27–28 вересня 2023 р.

Київ – 2023

Якість, стандартизація, контроль: теорія та практика: Матеріали 23-ї Міжнародної науково-практичної конференції, 27–28 вересня 2023 р. – Київ: АТМ України, 2023. – 114 с.

Наукові напрямки конференції

- Побудова національних систем технічного регулювання в умовах членства в СОТ і ЄС: теорія і практика
- Процесно-орієнтовані інтегровані системи управління: теорія і практика
- Стандартизація, сертифікація, управління якістю в промисловості, електроенергетиці, сільському господарстві та сфері послуг
- Впровадження стандартів ISO 9001:2015 в промисловості, вищих навчальних закладах, медичних установах і органах державної служби
- Метрологічне забезпечення і контроль якості продукції в промисловості, електроенергетиці, сільському господарстві та сфері послуг
- Забезпечення якості та конкурентоспроможності продукції на внутрішньому і зовнішньому ринку
- Впровадження інформаційних технологій в процеси адаптації, сертифікації та управління якістю
- Проблеми гармонізації технічних, нормативних та правових актів.

Матеріали представлені в авторській редакції

© ВГО АТМ України,
2023 р.

ПРОБЛЕМИ ВИПРОБУВАНЬ КОМПЛЕКСІВ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ КЕРУВАННЯ ТА РЕГУЛЮВАННЯ РУХУ ПОЇЗДІВ

Випробування приладів та систем залізничної автоматики (у подальшому – об’єктів випробувань, ОВ), які здійснюють функції керування та регулювання руху поїздів, є достатньо актуальною та одночасно складною технічною задачею. Складність полягає в тому, що необхідно оцінювати такі параметри як функційна безпечність (ФБ) та надійність (Н), основи такої оцінки описані авторами в роботі [1]. Нормативно зазначені поняття визначені у чинному нормативному документі ДСТУ 4178-2003 [2]. Рівень цих вимог, що визначається [2], є надзвичайно високим – до $0,14 \times 10^{-10}$ небезпечної відмови за одну годину. На допомогу розробникам (і випробувачам) існує галузева методика [3], у подальшому – методика. Однак існують певні негативні особливості зазначених документів, які суттєво ускладнюють формування експертних оцінок і суб’єктивізують підсумки експертиз.

Мета даної роботи є дослідження документів [2, 3], щоб проаналізувати ці особливості та сформулювати пропозиції, які б усунули виявлені недоліки.

Презентація матеріалу. Серед негативних особливостей [2] треба відзначити проблеми термінології. Зокрема, використані такі поняття як «аварійний стан», «працездатний стан», «справний стан», «відповідальна функція», «технологічний алгоритм», які не визначені у розділі 3. Існують певні неоднозначні технічні норми. Зокрема, наведені у 6.2.3 нормативи є занадто високими, ультимативними та технічно не обґрунтовані. Наявні вимоги розділу 11 стосуються тільки захищеності технічних засобів від електромагнітних завад, але цілком відсутні вимоги до цих технічних засобів як можливих джерел емісії електромагнітних завад. Необхідно також відзначити й певні особливості [2], які ускладнюють розрахунок параметрів надійності ОВ. Розрахунки базуються на отриманні та обробці інтенсивностей відмов комплектувальних елементів, які пропонується визначати за довідниками. Конкретні приклади таких довідників не наведені. Перевірка розрахунків щодо кількісних показників ФБ, Н пов’язана з інженерними обчисленнями дуже малих чисел. Відповідні розрахункові співвідношення наводяться у галузево-

му документі [3], яка містить певні сумнівні допущення та висновки. Зокрема, твердження, що мікроелектронні елементи є менш безпечними, ніж електромагнітні реле першого класу надійності, є безпідставним та потребує обґрунтування. Формула 5.20 методики щодо ймовірності небезпечної відмови $Q_n(t) \approx \lambda t$ суттєво спрощує обчислення. Однак похибка обчислень за цією формулою, гарантовано надасть приблизний результат більш оптимістичним, ніж відповідний точний підрахунок. Усунення термінологічних розбіжностей [2] в цілому є достатньо простою задачею. Треба здійснити одне з двох: користуватися у тексті виключно термінами, які визначені у розділі 3, вилучивши зайві терміни, або додатково визначити не визначені раніше терміни, без застосування яких неможливо обійтися. Що стосується вимог функційної безпечності технічних засобів у разі дії електромагнітних завад, то його доцільно доповнити посиланнями до норм діючих міжнародних стандартів щодо електромагнітної сумісності. Що стосується методики [3], то вона може бути основою для розрахунків значень показників ФБ, Н. Покладемо у формулі 5.20 цієї методики $t = 1$. Тоді ймовірність відмови (у т.ч. небезпечної відмови) за одну годину

$$Q_n(1) \approx \lambda.$$

Багатьох недоліків [2] можна було б уникнути, застосовуючи стандарти з серії ІЕС 61508 «Функціональна безпечність електричних / електронних / програмованих електронних систем, пов'язаних з безпекою». Характерні ознаки пропонованих нормативних документів: менше прямих заборон, більше конкретних рекомендацій та більш лояльні (на декілька порядків) у порівнянні з [1] норми показників ФБ. Щодо пропонованої філософії систем контролювання для найвищого (четвертого) рівня безпеки: вона суттєво відрізняється від філософії побудови таких систем, що застосовуються вітчизняними розробниками засобів автоматики для потреб залізниці. Зокрема, там пропонується така побудова надійної системи, зокрема: канал контролювання не є аналогічним основному каналу, не дублює його функцій основного; зв'язок між основним і контролюючим каналами повинен бути мінімальним. Зазначений принцип побудови може слугувати основою для розробників та суттєво спростити процеси випробувань. Більш повно матеріал проаналізовано в [4], де зроблено більш широкий аналіз джерел та нормативних документів.

Висновок. Виявлені певні негативні термінологічні та технічні особливості нормативного документу ДСТУ 4178-2003 й сформульовані пропозиції, які б у разі їхнього застосування змогли б усунути ці нега-

тиви. В [4] надані рекомендації, співвідношення, розрахункові формули. Зокрема, відзначено актуальність застосування нових нормативних документів серії ІЕС 61508.

Література

1. Мойсеєнко, В. І. Безпечність спеціалізованих комп'ютерних систем: навч. посіб. / В. І. Мойсеєнко, В. М. Бутенко. – Харків : УкрДУЗТ, 2021. – 112 с.

2. ДСТУ 4178-2003. Комплекси технічних засобів систем керування та регулювання руху поїздів. Функційна безпечність і надійність. Вимоги та методи випробування. Каталог нормативних документів. – К. : Держспоживстандарт України, 2003.

3. Методика доказу функціональної безпечності мікроелектронних комплексів систем керування та регулювання руху поїздів. – К. : Міністерство транспорту України. Державна адміністрація залізничного транспорту України, 2002

4. Бутенко, В. М. Аналіз методик розрахунку надійності систем залізничної автоматики з електронними компонентами / В. М. Бутенко, О. В. Головка, С. Г. Чуб // Зб. науков. праць. УкрДУЗТ – Харків : УкрДУЗТ. – 2023. – № 204. – С. 115–124.

*Яковенко І.Є, Скороход М.С., Пермяков О.А.
НТУ «Харківський політехнічний інститут»,
Харків, Україна*

СЕРТИФІКАЦІЯ ВУЗЛІВ І АГРЕГАТІВ, ЯК ЕЛЕМЕНТ УПРАВЛІННЯ ЖИТТЕВОГО ЦИКЛУ ВЕРСТАТІВ МОДУЛЬНОЇ КОМПОНОВКИ

Конкурентна боротьба в сучасному промисловому виробництві заснована на неухильному зростанні науково-технічного прогресу, який постійно підвищує вимоги до експлуатаційних, естетичних та ергономічних характеристик продукції, що випускається. Це, у свою чергу, веде до скорочення термінів реальної експлуатації виробів за рахунок її швидкого морального старіння, появи нових моделей у конкурентів, що потребує постійного вдосконалення технології виробництва, використання нового технологічного обладнання. Забезпечити