

революції, так як охоплює широку палітру апаратури, що покриває майже всі запити та складається з чотирьох серій контролерів, сумісних між собою. В залежності від використання та потреб управління можна обрати найбільш відповідний контролер: прості FX1S та FX1N, високо функціональний FX3G або потужний FX3U.

Серед контролерів сімейства FX обов'язково знайдеться оптимальне рішення для розв'язання задачі будь-якої складності.

*Ушаков М.В. (УкрДАЗТ)*

### **СИСТЕМИ СИТУАЦІЙНОГО ТА ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ ПРАЦІВНИКІВ ЗАЛІЗНИЦЬ**

Аналіз аварійних ситуацій, що виникають на залізницях показує, що високий відсоток з них утворюються за рахунок "людського фактору". Знизити цей відсоток можливо шляхом підвищення професійної компетенції працівників. Однак навчати технологічний персонал в умовах реальних залізничних об'єктів величезна розкіш. Адже будь-яка помилка тут може привести до суттєвих збитків і навіть людських жертв. Одним із засобів досягнення мети, на нашу думку, є створення систем ситуаційного та імітаційного моделювання. Основою таких систем є сучасні швидкодіючі комп'ютери, які керують як стандартним мультимедійним обладнанням (монітори, проекційні апарати, аудіосистеми, тощо), так і спеціально розробленими і підключеними пристроями управління і відображення інформації (пульти керування, вимірювальні пристрої, тощо). Програмне забезпечення повинно імітувати стан як нормальної роботи пристроїв, так і різноманітні відмови. Це дозволяє проводити навчання персоналу в штатних, позаштатних і стресових ситуаціях.

У доповіді зроблено аналіз існуючих програмних та програмно-апаратних комплексів як стаціонарного так і мобільного (вагони-тренажери) розміщення. Найбільшого поширення в даний час отримали тренажери для навчання машиністів, працівників оперативного управління перевезеннями (ДСП, ДНЦ, оператори сортувальних гірок, тощо), електромеханіків СЦБ (пошук несправностей). На підставі аналізу та результатів використання розроблених тренажерів в учбовому процесі виявлені переваги та недоліки, пропонуються шляхи вдосконалення.

*Чеберяка Р.І. (УкрДАЗТ)*

### **ВИМІРЮВАЛЬНО-ОБЧИСЛЮВАЛЬНІ ЗАСОБИ В СИСТЕМІ АВТОМАТИЗАЦІЇ ДІАГНОСТУВАННЯ ТА КОНТРОЛЮ ПРИСТРОЇВ СЦБ**

Проблема автоматизації процесів діагностування, контролю та моніторингу пристроїв СЦБ в умовах інтенсивного застосування мікропроцесорних систем залізничної автоматики займає саме пріоритетне значення і актуальність на сьогоднішній час.

В даний період спеціалісти ШЧ зустрічаються з рядом проблем контролю та вимірів параметрів пристроїв СЦБ за старими методами та технологіями, які просто не можуть надати повну інформацію по діагностиці та контролю.

Для вирішення цих проблем запропоновано використовувати системи вимірювально-обчислювальних комплексів (ІВК) на базі мікропроцесорних пристроїв які являють собою одну із підсистем автоматичних систем діагностики та контролю пристроїв СЦБ (АДК-СЦБ).

З врахуванням деякого досвіду в експлуатації сучасних поколінь мікропроцесорних пристроїв, ув'язаних з АДК-СЦБ, розкритий цілий ряд проблемних питань, що потребують вирішення.

Основними проблемами являється: досягнення максимального рівня автоматизації процесів технічного обслуговування, вважаючи здобуті рубежі автоматизації вимірювання за допомогою ІВК першим основоположним етапом; перехід на нові технології технічного обслуговування за станом зі зміною технологічних карт обслуговування та використанням електронних форм обліку та аналізу результатів технічного обслуговування; створення новітньої нормативно-технологічної бази та перегляд регламенту обслуговування пристроїв СЦБ.

Елементна база для вимірювання та калібрування елементів структури вимірювально-обчислювальних комплексів можуть складатися з таких пристроїв як вольтметр, осцилографів, вимірювач частоти, прилади калібрування с перетворювачами, мультиметри, вимірювачі опору ізоляції та сигналізатори заземлення.

Важливим являються розробка структури взаємодії ІВК-АДК з серверами верхніх рівнів систем технічної діагностики та моніторингу (СТДМ).

Розглядаються використання трьох типів топології мереж зв'язку: кільцева, радіальна та шина. Особливе місце виділене варіантам підключення до систем передачі даних по технології Ethernet до апаратури мультиплексування з топологією «кільце» по RS-232, RS-422, RS-485.

Основоположним етапом для ідентифікації об'єктів вимірювання, формування таблиць відповідності при обміні даними для створення баз

даних уніфікації інформаційного забезпечення вимірювально-обчислювальних комплексів на рівні систем АДК-СЦБ. Така уніфікація визначає порядок проектування, інформаційного обміну з верхнім рівнем СТДМ, єдині вимоги до протоколу обміну даними та однозначного розуміння термінів, що використовуються в проектах.

Для різних систем СЦБ необхідно створити різні таблиці розподілу сигналів, привести структурні схеми зв'язку з використанням різноманітних технологічних засобів та інтерфейсів. Особливу увагу потрібно виділити формам повідомлень та протоколів обміну даними.

Практична реалізація різних структур зв'язку ІВК з системами залізничної автоматики створює реальні можливості використання нової технології обслуговування пристроїв СЦБ «за станом».

Насамперед з'явилася можливість проводити вимірювання електричних та часових параметрів обслуговуваних пристроїв з мінімальними витраченням робочого часу та забезпечити дворівневий контроль якості виконання робіт.

Першим рівнем являється АРМ ШН та АРМ ШНГ, на яких безпосередньо проводиться виконання робіт.

На другому рівні являються АРМа диспетчера ШЧ здійснюється моніторинг роботи пристроїв та контролю виконання ТО всіх станцій дільниці в межах дистанції ШЧ. Крім цього впровадження автоматизації вимірів максимально скорочувати використання штатних персональних вимірювальних приборів та виключає помилки при виконанні робіт та формуванні документації

*Турупалов В.В. (ДонТУ)*

### СИСТЕМНА МОДЕЛЬ ДАТА-ЦЕНТРУ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ

**Вступ.** Бурхливий розвиток мережі Інтернет і високошвидкісних каналів зв'язку дозволили об'єднати розосереджені інформаційні та обчислювальні системи (мережі) підприємств, організацій у інтегровані центри обробки даних – дата-центри, які надають послуги як телекомунікаційним компаніям так і представникам фінансового сектору, корпораціям зі значною територіально розподіленою інфраструктурою.

Однією з основних задач є підвищення ефективності роботи дата-центру. Це пояснюється не тільки високим рівнем капіталовкладень при проектуванні та будівництві, але й суттєвими витратами на підтримку працездатності, які включають не лише заробітну платню висококваліфікованих адміністраторів, а й суттєві витрати, пов'язані з підтримкою відповідної інфраструктури забезпечення[1].

**Постановка завдання.** Основою для досліджень, пов'язаних з моделюванням процесів обробки, функціонування й побудови і експлуатації дата-центру є системна модель, яка б відбивала принципи проектування, рівні функціонування дата-центру, характеристики й варіанти структур [2]. Модель повинна відображати правила, по яких масштабується дата-центр, зв'язки між елементами дата-центру, що дозволяло б проектувати його із заданими рівнем функціональності й залежно від вимог бізнесу [2].

Розглядаючи системну модель з точки зору структурних модулів дата-центру, їх призначення й виконуваних функцій, взаємодії елементів у системі і із зовнішнім середовищем, можна записати:

$$DC = Z(I, F_{DC}, P, G_{36}), \quad (1)$$

де  $I$  – елементи дата-центру;

$F_{DC}$  – множина функцій дата-центру;

$P$  – множина характеристик (параметрів) дата-центру;

$G_{36}$  – параметри зовнішнього середовища.

За характером обробки даних задачі можна групувати за кількома ознаками: обчислювальна складність, обсяг даних, час відповіді на запит, інтенсивність запитів.

Обчислювальна складність як правило оцінюється середньою кількістю операцій для обробки одного запиту. При виборі еталонного технічного компонента обчислювальну складність можна оцінювати часом обробки запиту в монопольному режимі. Крім цього, можна виділити кілька груп складності для кожного параметру, що дозволяє провести аналіз передбачуваного навантаження дата-центру. При цьому група завдань в різній мірі впливає на вибір архітектурних рішень. Найбільше впливають на проектні рішення завдання із критичними параметрами. Таким чином, функціональні завдання можуть бути впорядковані відповідно до вектора своїх характеристик. Ухвалюючи проектні рішення необхідно послідовно забезпечувати вимоги кожної групи завдань. У ряді випадків проектне рішення для більш критичних завдань автоматично може забезпечити вимоги по завданнях менш критичними.

Розглядаючи структуру дата-центру і провівши структурно-функціональний аналіз, що дозволило виділити основні функціональні елементи дата-центру, можна записати системну модель у вигляді формули:

$$DC = \langle Z_1 \rangle, \langle Z_2 \rangle, \langle Z_3 \rangle, \langle Z_4 \rangle, \langle Z_5 \rangle, \langle G_{36} \rangle, \quad (2)$$

де  $Z_1$  – модель балансування навантаження в кластері;

$Z_2$  – модель надання послуг з розміщення ресурсів в сховищах даних;

$Z_3$  – модель комутації;

$Z_4$  – модель обробки запитів користувачів;

$Z_5$  – модель управління і контролю стану дата-