

Ю. Б. Коваленко, к.пед.н.

## КОМПЬЮТЕРИЗОВАННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИЩЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ VOIP

*Развитие электронной коммерции и заинтересованность технологии IP как единого транспорта для передачи информации любого вида позволили связать Интернет с традиционной телефонной сетью общего пользования и предложить клиентам персонализированное обслуживание и удобное средство общения. Разработано защищенное приложение, что в отличие от существующих поддерживает установку защищенного соединения и обеспечивает защиту медиа данных, при этом основывается на рекомендациях RFC, а значит, может свободно взаимодействовать с другими аппаратными и программными технологиями VoIP. В дополнение, в приложении реализовано управление доступом на основе ролей, что повышает безопасность и совершенствует возможности мониторинга деятельности пользователя.*

**Ключевые слова:** контролер конференций, технологии VoIP, сеть SIP с прокси-сервером.

Yu Kovalenko, PhD

## COMPUTERIZED SYSTEM IS PROTECTED APPLICATION TECHNOLOGY -BASED VOIP

*The development of e-commerce and interest in IP technology as the only vehicle to transmit information of any kind made it possible to link the Internet with tradition-term public switched telephone network and offer customers personalized service and convenient means of communication. Developed protected software application that unlike existing supports establishing a secure connection and provides protection of media data, while based on the recommendations of RFC, and therefore can freely interact with other hardware and software technology VoIP. In addition, the application is implemented based access control roles, which increases safety and improves opportunities monitoring of the user.*

**Keywords:** Controller conferences, technology VoIP, network SIP proxy.

УДК 004.89:531.7 (043.3)

Л. В. Кузьмич, к.т.н.

Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

## СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ СТВОРЕННЯ ПРИЛАДОВИХ СИСТЕМ ВИМІРЮВАННЯ МЕХАНІЧНИХ ВЕЛИЧИН

*Обгрунтовано підходи щодо створення складних технічних виробів у вигляді приладових систем вимірювання механічних величин з застосуванням сучасних технологій на основі теорії надійності, системного аналізу, штучного інтелекту, методів статистичного моделювання та ін. зі збереженням паритету між оптимальним рівнем експлуатаційної надійності даних виробів та їхньою економічністю.*

**Ключові слова:** виріб, приладова система, механічні величини, експлуатаційна надійність, інформаційно-вимірювальна система

### Постановка проблеми

Сучасні світові тенденції розвитку промисловості висувають на передній план питання забезпечення технічного рівня, якості, надійності та ефективності роботи складних технічних систем, яким властиві багатофункціональність, ієрархічність, складність конструкції.

В свою чергу, підвищення якості, надійності складає невід'ємну частину загальної задачі

підвищення рівня промисловості та прискорення науково-технічного прогресу.

Одним з визначних факторів конкурентоспроможності складного виробу є створення нових наукових підходів щодо забезпечення якості виробу та забезпечення ефективного функціонування впродовж всіх етапів його життєвого циклу.

Сучасний рівень розвитку методологічних основ забезпечення якості, відповідного технічного рівня, надійності складних виробів

повинен здійснюватись на основі наукових принципів теорії управління якістю з використанням сучасних інформаційних систем.

В умовах нечіткої інформації та стохастичної невизначеності вхідних даних, що характеризують одиничні та комплексні показники якості та надійності, підвищення ефективності обробки інформації для забезпечення та прогнозування певного рівня надійності його функціональності є досить проблематичним.

Комплексне вирішення цієї проблеми полягає не в описі моделей у вигляді аналітичних залежностей, а у вигляді моделі «чорний ящик» на основі евристичних прийомів системного аналізу.

Розробка та впровадження складних технічних виробів у вигляді приладових систем на базі прогресивних інформаційних технологій сьогодні є одним з пріоритетних напрямів розвитку галузей промисловості в усіх промислово розвинутих країнах.

Комплексне вирішення цієї проблеми є можливим завдяки використанню технологій інтелектуальних обчислень і систем інформаційної підтримки життєвого циклу складної технічної системи в умовах її експлуатації. Реалізація такого підходу базується на використанні методів, моделей і механізмів, розроблених з використанням статистичного аналізу даних на основі системного аналізу.

Застосування технологій штучного інтелекту і методів статистичного моделювання дозволяє ефективно вирішувати задачі, пов'язані з прогнозуванням якості виробу, його експлуатаційної надійності, а також управлінням технологічними процесами в умовах нечіткої вхідної інформації.

Останні дослідження працездатності складних технічних об'єктів показують, що використання таких технологій дозволяє зробити суттєвий крок вперед до підвищення надійності та ефективності технічних систем.

#### **Аналіз останніх досліджень**

Аналіз останніх досліджень показав, що найважливішу роль у забезпеченні якості і надійності складної технічної системи відіграє контроль-вимірювальна техніка, в якій особливе місце займають засоби вимірювання та контролю функціональних параметрів даних об'єктів.

В більшості праць увага приділяється, в основному, вимірювальним системам різних типів, що дозволяють отримувати інформацію про параметри складної технічної системи з високою точністю, з застосуванням

комп'ютерної корекції похибок, зберіганням даних про процес та результати вимірювання.

Тому на даному етапі гостро стає питання про створення інтелектуальних вимірювальних приладових систем, які містять, на відміну від класичних інформаційно-вимірювальних систем, базу даних, базу знань, вимірювальну систему з блоками незалежної перевірки та ін.

Питанням розробки інформаційно-вимірювальних систем, методів, засобів та алгоритмів вимірювання механічних величин, програмно-математичного забезпечення вимірювальних систем, оптимізації процесів вимірювання присвячені роботи відомих як вітчизняних, так і зарубіжних вчених, зокрема Володарського Є. Т., Древецького В. В., Кваснікова В. П., Новікова О. М., Туза Ю. М., Орнатського П. П., Сіроджа І. Б., Liu M., Kazeroni M., та інших. Значні результати в області метрології, вимірювання механічних величин, теорії похибок внесли Бойчук Л. М., Древецький В. В., Vukobratovic M., Гапшис А. А., Раманаускас В. А., Каспарайтис А. Ю., Ющенко А. С., Юнгер І. Б., Соболев В. І. та інші.

Сучасний етап розвитку інформаційних технологій базується на використанні CALS-технологій, пов'язаних з життєвими циклами виробу і передбачає використання відповідних програмно-технічних систем. Основним середовищем створення, збереження та обміну технічної документації є електронний простір.

Складні технічні системи, до яких відносяться приладові системи вимірювання механічних величин, характеризуються сукупністю властивостей: складністю, невизначеністю, багатоваріантністю, динамічним характером процесів, багатокритеріальністю рішень тощо. Їх дослідженню, моделюванню, проектуванню присвячені праці численної кількості науковців, серед яких слід відзначити Волошина О. Ф., Емері Ф., Згуровського М. З., Глушкова В. М., Моїсєєва М. М., Орнатського Д. П., Такахари Я. та ін. Наукові результати цих дослідників склали основу та сприяли подальшій розробці методології системного підходу та системного аналізу.

Створення сучасних приладових систем потребує вирішення багатьох наукових, організаційних і технічних проблем, вирішення яких можливе шляхом розвитку теоретичних основ, методів технічної кібернетики, системотехніки, системного аналізу і теорії прийняття рішень, штучного інтелекту, інформатики, прикладної математики, створення сучасних технічних засобів досліджень, основи яких створено як вітчизняними вченими, так і

вченими зарубіжжя: Альтшулером Г. С., Глобою Л. С., Гермейером Ю. Б., Глушковим В. М., Квасніковим В. П., Красовським А. О., Якубайтисом Є. А. та іншими.

Сучасні методи проектування і конструювання удосконалюються дослідниками винахідницької діяльності, серед яких Альтшулер Г. С., Буш Г. Я., Ніксон Дж., Осборн А. О., Хілл П., Хубка В., Цвіклі В. та інші.

У галузі автоматизації проектування різних технічних систем суттєві наукові та прикладні результати отримано Епштейном В., Жуком К. Д., Норенковим І. П., Петренком А. І., Половінкіним О. І., Семенковим О. І., Смирновим О. Л., Тимченком А. А. та іншими. Працями цих учених створено нові напрями проектування сучасних об'єктів і систем, до яких увійшли цілі розділи з розвинутими методами досліджень: методи геометричного, фізичного і математичного моделювань. Віддаючи належне здобуткам цих дослідників, зауважимо, що, незважаючи на значний обсяг публікацій з даної тематики, ними не охоплено усієї сукупності питань таких складних та багатовимірних процесів, якими є проблеми автоматизації процесів конструювання, зокрема приладових систем, тому необхідні подальші наукові дослідження, які б ґрунтувались на теоретичних та практичних надбаннях учених та практичних фахівців.

#### Формулювання мети

На даному етапі розвитку науково-технічного прогресу гостро постає питання про створення інтелектуально-вимірювальних надійних приладових систем із застосуванням технологій штучного інтелекту, методів статистичного моделювання, що дозволять ефективно вирішувати задачі, пов'язані з вимірюванням механічних величин, зокрема витрати, об'єму, щільності, плинності речовини, маси, площі, часу, тиску, градієнту лінійної швидкості та інших величин із застосуванням теорії надійності.

В останні роки спеціалісти приходять до висновку, що використання методів розрахунків, які пропонує теорія надійності, дозволяє зробити суттєвий крок вперед до підвищення надійності та ефективності складних технічних систем, до яких відносяться приладові системи. Тому актуальним є поглиблене вивчення теорії надійності для елементів приладових систем та застосування її для вдосконалення конструктивних елементів даних систем.

#### Виклад основного матеріалу

Задача підвищення якості матеріалів, виробів, обладнання, що веде за собою підвищення рівня їхньої експлуатаційної надійності завжди була актуальною. Але при цьому слід зберігати паритет між оптимальним рівнем експлуатаційної надійності виробу та його економічністю, оскільки вимоги надійності і економічності знаходяться в протиріччі [1, 2].

Підвищення надійності, що із збільшенням вартості виробу, зокрема приладової системи при її створенні, потребує менших витрат на експлуатацію, і навпаки: здешевлення приладової системи приводить до зниження рівня надійності, для підтримання якого необхідно нести більші експлуатаційні витрати (рис. 1) [3].

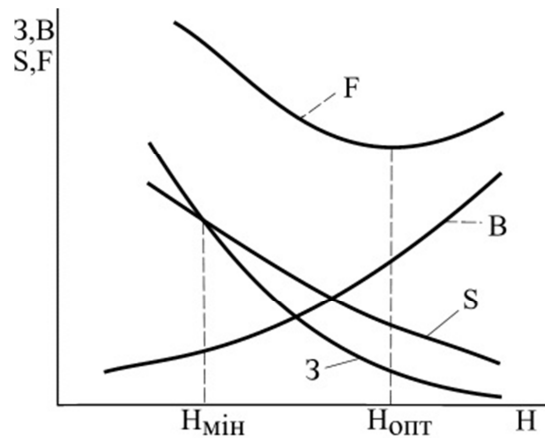


Рисунок 1 – Залежність рівня надійності приладової системи від збитків, витрат на утримання, витрат на підвищення рівня надійності:

$S$  – витрати на утримання;  
 $B$  – витрати на підвищення рівня надійності;  
 $Z$  – збитки від зниження рівня надійності;  
 $F$  – сумарні витрати.

Оптимальний рівень надійності  $H_{опт}$  визначається шляхом співставлення витрат на підвищення надійності і величини втрат від її зниження (рис. 1) [2].

Допустимий мінімальний рівень надійності  $H_{мін}$  встановлюють шляхом порівняння витрат  $B(t)$  на технічне обслуговування і ремонт із збитками  $Z(t)$ , спричинених зниженням рівня надійності [1, 2, 4]. Якщо  $Z(t) > B(t)$ , то потрібно проводити ремонтно-відновлювальні роботи, а якщо  $Z(t) < B(t)$ , то проведення ремонтних робіт недоцільне (рис. 1).

Пошкодження, відмови, аварії на об'єктах будь-якої технічної системи, в тому числі приладової системи, приводять до збитків (рис. 2) [5]. Щоб зменшити збитки  $Z(t)$ , необхідно додатково нести витрати на своєчасне технічне обслуговування і ремонт  $B(t)$ . Таким чином, загальні витрати можуть бути оптимізовані за рахунок мінімізації цієї суми.

В цьому випадку функція оптимізації ефективності роботи системи буде мати вигляд:

$$F(t) = [Z(t) + B(t)] \longrightarrow \min, \quad (1)$$

де  $F(t)$  – сумарні втрати;

$Z(t)$  – збитки внаслідок відмов елементів приладової системи;

$B(t)$  – витрати на технічне обслуговування і ремонт.

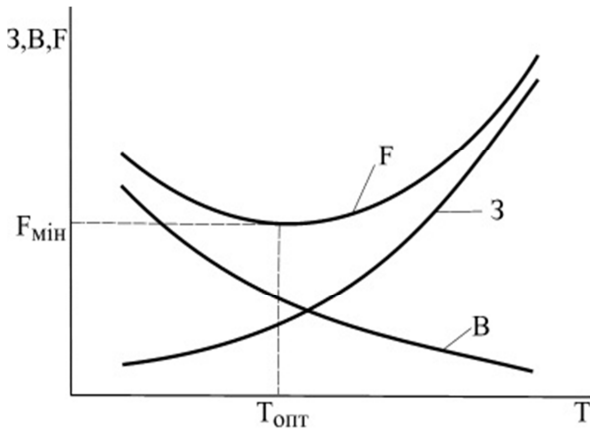


Рисунок 2 – Залежність збитків і витрат на ремонт від тривалості втрати працездатності приладової системи:

$Z$  – збитки від втрати працездатності приладової системи;

$B$  – витрати на технічне обслуговування і ремонт;

$F$  – сумарні втрати.

Рівень надійності, що відповідає величині  $F_{\min}$ , можна вважати оптимальним рівнем надійності  $H_{\text{опт}}$ .

Аналіз публікацій і нормативів показав, що розрахунки надійності приладових систем нормами проектування, виробництва та експлуатації не регламентовані, відсутні кількісні показники надійності елементів систем та методи їх розрахунку. Розрахункових моделей надійності приладових систем не розроблено через складність моделювання. Первинна інформація про надійність приладових систем

розрізнена по різним джерелам, немає єдиної методики оцінки технічного стану систем, розмірності однойменних критеріїв часто не співпадають.

Повний життєвий цикл будь-якого об'єкта, в тому числі складної технічної системи, якими є приладові системи, супроводжується комплексом завдань з оцінки його надійності: розрахунок показників надійності на різних етапах проектування, підтвердження досягнутого рівня надійності експериментальними методами на кінцевих етапах проектування і виробництва, визначення норми запасних частин для забезпечення надійності в процесі експлуатації.

Рішення цих завдань передбачає використання тієї чи іншої моделі відмов, яка забезпечує, по-перше, рішення цих завдань, а по-друге, збіжність результатів під час визначення розрахункових та експериментальних оцінок [6].

Функція розподілу, використовувана як модель відмов, повинна дозволяти вирішувати такі основні завдання:

- розрахунок показників безвідмовності приладової системи;
- розрахунок довговічності приладової системи;
- розрахунок комплексних показників надійності, включаючи ремонтпридатність та збережуваність приладової системи;
- планування визначальних та контрольних випробувань на надійність;
- оцінка надійності приладової системи за експериментальними даними.

### Висновки

Вартість енергоносіїв, до яких належить холодна та гаряча вода, водяна пара тощо, в світі регулярно зростає. Тенденція є такою, що вона зростатиме і надалі. Перед споживачами енергоресурсів стоїть надзвичайно важливе завдання – економія за рахунок забезпечення обліку енергоносіїв. Таким чином актуалізується проблема підвищення точності вимірювання витрати та кількості енергоносіїв, в тому числі витрат холодної та гарячої води, а також теплової енергії.

Особливо гостро сьогодні стоїть питання обліку теплової енергії, оскільки виникає потреба в її індивідуальному обліку та регулюванні, які ускладнюються конструктивними схемами будинкових тепломереж, а саме вертикальною розводкою.

Тому виникає потреба в створенні нового підходу щодо облікування теплової енергії, яка би враховувала вплив кожного споживача вертикальної системи опалення щодо використання ним певної кількості тепла, за яке він готовий заплатити.



У зв'язку з цим виникає потреба у розробленні та впровадженні таких інтелектуальних лічильних механізмів, які були б універсальними як для вертикальної схеми розводки, так і для горизонтальної.

Для забезпечення необхідної на сьогоднішній день точності вимірювання витрати та кількості енергоресурсів необхідно враховувати сучасні технології на основі інформаційних систем із застосуванням теорії надійності, системного аналізу, штучного інтелекту, методів статистичного моделювання та ін.

Однак не слід забувати про економічність даного питання, оскільки вимоги надійності і економічності знаходяться в протиріччі. Тому в подальших дослідженнях і технічних розробках слід приділити увагу визначенню оптимального технічного рівня приладової системи вимірювання механічних величин з точки зору її експлуатаційної надійності.

#### Список використаних джерел

1. Диллон Б., Сингх Ч. Инженерные методы обеспечения надежности систем: Пер. с англ. – М.: Мир, 1984. – 318 с.

Л. В. Кузьмич, к.т.н.

#### СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ СОЗДАНИЯ ПРИБОРНЫХ СИСТЕМ ИЗМЕРЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН

*Обоснованы подходы по созданию сложных технических изделий в виде приборных систем измерения механических величин с применением современных технологий на основании теории надежности, системного анализа, искусственного интеллекта, методов статистического моделирования и др. с сохранением паритета между оптимальным уровнем эксплуатационной надежности данных изделий и их экономичностью.*

**Ключевые слова:** изделие, приборная система, механические величины, эксплуатационная надежность, информационно-измерительная система

L. V. Kuzmych, PhD

#### CURRENT TRENDS IN CREATING METER SYSTEMS FOR MEASURING OF MECHANICAL QUANTITIES

*Approaches for creating complex technical products in the form of meter systems for measuring of mechanical quantities using modern technology, which it based on theory of reliability, systems analysis, artificial intelligence, statistical modeling methods and others methods are grounded with preserving parity between the optimum level of operational reliability of these products and their efficiency.*

**Keywords:** product, meter system, mechanical quantities, operational reliability, information-measuring system

2. Методика определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. – М.: Машиностроение, 1986. – 136 с.

3. Кузьмич Л. В., Кузьмич А. А. Сучасний стан механічних вимірювань витрат води та теплової енергії. Інтегровані інтелектуальні роботи технічні комплекси (ПРТК-2016). Дев'ята міжнародна науково-практична конференція 17 – 18 травня 2016 року, Київ, Україна. – К.: НАУ, 2016. – 310 с. (збірка тез).

4. Дружинин Г. В. Надежность устройств автоматики. – М.: Энергоатомиздат, 1986. – 480 с.

5. Кузьмич Л. В. Експлуатаційні вимоги до забезпечення надійності ГМС / Л. В. Кузьмич // Вісник інженерної академії України. – Київ, 2010. – Випуск 3-4. – С. 141 – 145.

6. ДСТУ 3433-96 (ГОСТ 27.005-97) Надійність техніки. Моделі відмов. Основні положення.

*Надійшла до редакції 17.05.2016 р.*

**Рецензент:** д.т.н., проф. Квасніков В. П., Національний авіаційний університет, м. Київ