

СЕКЦІЯ 18

МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Керівники секції: полковник Д.А. Філістєєв;
д.т.н. професор полковник В.Б. Кононов
Секретар секції: майор О.В. Коваль

ВИЗНАЧЕННЯ УЗАГАЛЬНЕНОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ОПТИМАЛЬНИХ ПЛАНУ РОЗПОДІЛУ Й МАРШРУТІВ РУХУ ВІЇЗНИХ МЕТРОЛОГІЧНИХ ГРУП

Філістєєв Д.А.

*Центральне управління метрології і стандартизації Збройних Сил України
Озброєння Збройних Сил України*

Суттєве зменшення витрат загального часу метрологічного обслуговування з урахуванням відповідних обмежень на сумарну вартість й транспортні витрати та обсяги робіт згідно замовлень щодо метрологічного обслуговування військових частин та підрозділів напряму залежить від визначення оптимального плану розподілу виїзних метрологічних груп (ВМГ) й відповідних оптимальних маршрутів їх руху до місць дислокації військових частин та підрозділів, що здійснюється командиром (головним інженером) регіонального метрологічного центру (бази). Крім того визначаються відповідальні за організацію робіт ВМГ в місцях дислокації гарнізонів й військових частин та визначається порядок проведення робіт щодо метрологічного обслуговування озброєння та військової техніки в гарнізонах й військових частинах (підрозділах), що неможливо зробити без розподілу цих робіт між номерами обслуги ВМГ, від кваліфікації яких залежить час метрологічного обслуговування ЗВТВП в місцях дислокації гарнізонів, військових частин (підрозділів). Тому визначення узагальненої математичної моделі оптимальних плану розподілу й маршрутів руху виїзних метрологічних груп з урахуванням оптимального розподілу номерів обслуги ВМГ по роботам є актуальним науково-технічним завданням, важливість якого підтверджується необхідністю своєчасного метрологічного обслуговування озброєння та військової техніки військ (сил).

ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ ТАКТИЧНОГО РІВНЯ ЗА ГАЛУЗЗІЮ ЗНАТЬ 0510 “МЕТРОЛОГІЯ, ВИМІРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА ТА ІНФОРМАЦІЙНО- ВИМІРЮВАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ” В СУЧАСНИХ УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ

Толок І.В., к.п.н.

Департамент військової освіти та науки

Система метрологічного забезпечення у сфері оборони – це діяльність по встановленню і застосуванню наукових, законодавчих, нормативних, технічних та організаційних основ, необхідних для досягнення єдності і потрібної точності

вимірювань у Збройних Силах та інших військових формуваннях, що потребує спеціальних теоретичних знань та практичних навичок, а саме: вимог керівних документів з метрологічного забезпечення у сфері оборони, з експлуатації спеціальних засобів виміральної техніки військового призначення за номенклатурою озброєння Збройних сил України. Така підготовка здійснюється лише на кафедрі метрології та стандартизації Харківського університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба за освітньо-кваліфікаційними рівнями бакалавра, магістра, випускники якої мають високу мотивацію для проходження військової служби, теоретичні знання та практичні навички із загальновійськових та спеціальних дисциплін, зразків озброєння та військової техніки, військовий вишкіл, навички несення вартової та внутрішньої служби. Кафедра ліцензована та акредитована на право освітньої діяльності за спеціальністю підготовки 8.05100102 “Інформаційно-вимірвальні системи”, та за спеціальністю підготовки 8.05100101 “Метрологія та вимірвальна техніка” спеціалізації підготовки “Метрологічне забезпечення військ (сил)”. Основою науково-педагогічного складу кафедри є два доктора технічних наук, професори, три кандидата наук доценти.

МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬК (СИЛ) В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Кононов В.Б., д.т.н., проф.

Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

Створення сучасної армії європейського зразка, підтримання бойової та мобілізаційної готовності в умовах нових тенденцій в галузі вимірювань, що пов’язані зі створенням нових зразків озброєння та військової техніки, зумовлюють підвищення значення метрологічного забезпечення Збройних Сил, як самостійної складової частини загальної системи технічного забезпечення держави.

Система метрологічного забезпечення військ (сил) в сучасних умовах призначена здійснювати вимірювання та контроль параметрів зразків озброєння і військової техніки в Збройних Силах та інших військових формуваннях України, яке забезпечує підтримання зразків озброєння та військової техніки у безздатному стані, що є важливою науково-технічною задачею.

Особлива роль в вирішенні завдань з метрологічного забезпечення відводиться вихідним еталонам військового призначення, які відтворюють і передають одиниці вимірювань та їх точність через робочі еталони військових метрологічних частин і метрологічних підрозділів всім засобам виміральної техніки, що експлуатуються у військах.

Необхідно підкреслити, що метрологічне забезпечення будучи самостійним видом технічного забезпечення, суттєво впливає також на оперативне і тилове забезпечення Збройних Сил України. Метрологічне забезпечення у сфері оборони організується і здійснюється метрологічними службами Міністерства оборони України й інших військових формувань України. При цьому сучасна система метрологічного забезпечення, повинна відповідати принципу достатності при мінімальних витратах на її побудову і функціонування та вимогам Воєнної доктрини, що спрямована на забезпечення високої боєздатності військ за рахунок

удосконалення організаційно-штатних структур, забезпечення Збройних Сил України сучасними зразками озброєння і військової техніки.

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ МЕТРОЛОГІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ПРОТИТАНКОВОГО КЕРОВАНОВОГО ОЗБРОЄННЯ

Верецага А.Д.¹; Кузнецов І.Б.², к.т.н., доц.

¹Об'єднаний центр метрологічного забезпечення Збройних Сил України

²Національний університет оборони України

Протитанкове кероване озброєння Сухопутних військ Збройних Сил України та контрольно-перевірочна апаратура (КПА), за допомогою якого проводиться метрологічне обслуговування цього озброєння, розроблені ще за часів СРСР. Основним методом підтримки метрологічно справного стану КПА у цей час є їх калібрування. На протязі багатьох років більшість зразків КПА знаходилось на тривалому зберіганні, іншими словами, в супереч керівних документів, їх калібрування в повному обсязі не проводили. Під час проведення антитерористичної операції на сході країни застосування метрологічно справних зразків КПА стало актуально, як ніколи.

В доповіді пропонується систему метрологічного обслуговування протитанкового керованого озброєння удосконалити за рахунок підвищення достовірності застосування справної КПА. Для цього необхідно визначити оптимальну тривалість міжкалібрувальних інтервалів (МКІ) КПА. Для КПА протитанкового керованого озброєння визначення МКІ пропонується проводити на основі техніко-експлуатаційного підходу. Наводиться методика визначення оптимальної періодичності проведення калібрування КПА, яка залежить від особливостей її експлуатації. Пропонуються основні принципи корегування МКІ КПА з використанням коефіцієнту метрологічної справності.

ОСОБЛИВОСТІ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДРОЗДІЛІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Борисенко М.В.

Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

Задачі щодо метрологічного обслуговування підрозділів Збройних Сил України, які беруть безпосередню участь в проведенні антитерористичної операції (АТО) до теперішнього часу були визначені не в достатній мірі, а деякі з них не розглядалися в загалі.

Враховував сучасні реалії, необхідно звернути увагу на можливість використання на передових позиціях крім штатного та сертифікованого в Україні озброєння, інших видів та типів озброєння, а саме: яки були отримані в якості трофеїв та тих, що надішли у вигляді допомоги від країн – союзників.

Проблема експлуатації сучасної техніки провідних країн (в тому числі і за стандартами НАТО) поширюється на всі військові ланки. Ми вже стикалися з різноманітністю в характеристиках засобів зв'язку під час проведення миротворчих операцій українськими військами.

нського загону гуманітарного розмінування у Південному Лівані, де з'ясувалося, що закуплені зразки працюють не в тому діапазоні радіочастот, що прийнятий в Місії Об'єднаних Націй.

Вирішення проблем ефективного використання позаштатного озброєння (головним чином високоточного) та різноманітних систем зв'язку, цілком залежить від їх всебічного метрологічного обслуговування.

Введення модульного принципу побудови робочих місць зі складу пересувних лабораторій вимірювальної техніки дозволить оперативно вирішувати задачі з метрологічного обслуговування широкого кола зразків озброєння.

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ПОЛІГОННИХ ВИПРОБУВАНЬ

Дзисюк О.В.¹; Бойко В.М.¹;

Рондін Ю.П.¹, Заслужений винахідник України, к.т.н., с.н.с.;

Коломійцев О.В.², Заслужений винахідник України, к.т.н., с.н.с.

¹Метрологічний центр військових еталонів Збройних Сил України;

²Харківський університет Повітряних Сил імені І. Кожедуба

У зв'язку із втратою полігонного вимірювального комплексу (ПВК) "Чауда" актуальною проблемою є створення сучасного багатофункціонального ПВК, в тому числі і для проведення випробувань літальних апаратів (ЛА) (в тому числі безпілотних ЛА).

Метрологічне забезпечення випробувань ЛА – це комплекс організаційних та технічних заходів, спрямованих на досягнення у процесі випробувань єдності вимірювань, необхідної повноти і вірогідності контролю, а також високої точності вимірювань.

В доповіді подані результати розробки узагальненої інформаційної моделі метрологічного забезпечення ЛА при проведенні полігонних випробувань.

Інформаційна модель містить базу даних про вимоги до метрологічного забезпечення об'єкту випробувань (згідно тактико-технічного завдання, тактико-технічних характеристик), базу даних про види та параметри вимірювань, базу даних про точність і методи вимірювань, базу даних про використані засоби вимірювальної техніки.

Систематизація результатів полігонних випробувань з використанням ІТ-технологій дозволяє розробити пропозиції по підвищенню рівня метрологічного забезпечення об'єкту вимірювань.

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРИНЦИПІВ ПОБУДОВИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ДАТЧИКІВ

Науменко А.М.; Завгородній Д.С.

Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

Мета доповіді є аналіз методів побудови інтелектуальних датчиків та їх метрологічного забезпечення. Створення мікропроцесора, а потім і персонального

комп'ютера (ПК) в 1980-х рр. привело до розвитку апаратно-програмних засобів обробки даних. Стала доступна безліч плат для збору даних, що підключаються до шини IBM з комплексним програмним забезпеченням (ПЗ) для збору, обробки, аналізу і відображення інформації. Такі інструменти були названі «інтелектуальними». Частіше стали з'являтися датчики із вбудованими мікропроцесорами, які дозволяють виробляти обробку інформації безпосередньо в самому датчику. Також у доповіді розглядаються особливості сучасного етапу інтелектуалізації аналогових інтерфейсів інформаційно-вимірювальних систем. Показані переваги запропонованого способу побудови таких інтерфейсів і наводяться результати математичного і фізичного моделювання, що підтверджують його високі техніко-економічні показники. Визначені оптимальні конструкції датчиків, виявлені основні напрями їх розвитку, розроблені алгоритми обробки первинної інформації.

КЛАСИФІКАЦІЯ ПРИЛАДІВ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ВИТРАТИ ТА КІЛЬКОСТІ

Науменко А.М.; Андрющенко А.І.

Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

Велика різноманітність та складність вимог, які пред'являються до витратомірів та лічильників, є причиною розробки та створення значного числа різновидів цих приладів. При виборі потрібно виходити із властивостей вимірювальної речовини, її параметрів, а також обґрунтованості вимог до точності вимірювання, враховуючи при цьому як ступінь важливості відповідності тим чи іншим вимогам, так і складність вимірювального пристрою і умови його експлуатації та перевірки. Умовно витратоміри та лічильники можна поділити на наступні групи: прилади, в основу яких покладено гідродинамічні методи: змінного перепаду тиску; змінного рівня; обтікання; вихрові; парціальні. Прилади з неперервно рухомим тілом: тахометричні; силові (у тому числі вібраційні). Прилади, які засновані на різноманітних фізичних явищах: теплові; електромагнітні; акустичні; оптичні; ядерно-магнітні; іонізаційні. Прилади, в основу яких покладено особливі методи: кореляційні; міточні; концентраційні.

АНАЛИЗ МЕТОДОВ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОВЕРКИ И КАЛИБРОВКИ ЦИФРОВЫХ ВОЛЬТМЕТРОВ

Стадник В.В., к.т.н., доц.;

Василенко З.Ю.

Харьковский университет Воздушных Сил им. Ивана Кожедуба

Основным отличием ЦВ от аналоговых вольтметров является наличие процесса квантования измеряемой величины, что сопровождается появлением погрешности квантования.

Погрешность квантования является величиной случайной с равномерным законом распределения. Значения пределов допустимых значений погрешности квантования для конкретного типа приборов известны.

При виборі методики поверки ЦВ, для которого $\sigma_{\text{доп}}$ окремо не нормировано, необхідно убедитися, что случайная составляющая погрешности пренебрежимо мала. Для этого на вход поверяемого ЦВ подается сигнал, напряжение которого составляет 0,9...1,0 от верхнего предела поддиапазона измерения. Если плавной регулировкой входного напряжения удастся добиться неизменных показаний ЦВ, то считают, что случайная составляющая погрешности пренебрежимо мала и методику поверки выбирают с учетом этого факта. В противном случае методика поверки ЦВ должна обеспечивать определение максимального значения случайной составляющей погрешности. С этой целью предусматривается выполнение многократных наблюдений.

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ТА ПРИНЦИПІВ ПОБУДОВИ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАННЯ НАПРУГИ

Мощенко О.І.; Бовкун О.І.

Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

Сучасні ЗВ дозволяють вимірювати середні, середньовипрямлені, середньоквадратичні та максимальні значення змінних струмів та напруги. Середні значення змінних струмів і напруги можуть бути виміряні магнітоелектричними амперметрами і вольтметрами, а середньовипрямлені значення – випрямними приладами та електронними вольтметрами. Для вимірювання середньоквадратичних значень застосовуються електромагнітні, електродинамічні, феродинамічні, термоелектричні амперметри і вольтметри, а також електростатичні та електронні вольтметри середньоквадратичних значень. Максимальні значення напруг довільної форми зазвичай вимірюють електронними вольтметрами максимальних значень і імпульсними вольтметрами. Шкали амперметрів і вольтметрів всіх систем зазвичай градуують в середньоквадратичних значеннях при синусоїдальній кривій струму. Покази приладів середньовипрямлених і максимальних значень виявляються спотвореними при вимірюванні напруг несинусоїдальної форми кривої, оскільки значення коефіцієнтів форми K_{ϕ} і амплітуди K_a в цьому випадку відрізняються від відповідних значень для синусоїдальної форми кривої струму.

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ОЦІНЮВАННІ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СКЛАДНИХ СУБ'ЄКТІВ

Шамаєв Ю.П., к.т.н., доц.;

Васильєва О.В.

Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

Основна мета використання ІТ при оцінюванні МЛЮ полягає в тому, щоб оперативно і в повному обсязі надати користувачеві сучасні методи і засоби синтезу - аналізу моделей МЛЮ досліджуваних технічних виробів і забезпечити необхідну адекватність цих моделей реальним процесам. Основу синтезу - аналізу моделей МЛЮ повинна складати загальна інформаційна модель (ГІМ) МЛЮ технічного виробу. Мета розробки такої моделі полягає у тому, щоб визначити

інформаційні потоки, виявити зв'язки між розв'язуваними приватними завданнями оцінювання МЛО, класифікувати джерела і споживачів інформації.

Описи операцій з оцінювання окремих показників МЛО та ефективності МЛО ІТ в цілому закладаються в МТМ. Вибір дій передбачається у відповідних точках діалогу (меню), де здійснюються переходи між технологічними компонентами ІТЗ. Якщо в ІТ не передбачається використовувати інструментальні засоби експертних систем (щонайчастіше і відбувається на початкових етапах формування ІТ), для отримання оцінок стану МЛО представляється доцільним застосовувати таблиці рішень.

Таким чином, в даний час створені передумови для здійснення оцінювання МЛО ІТ із залученням методів і засобів сучасних інформаційних технологій.

МЕТОДИ ТА ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИХ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ

Науменко А.М.; Лук'яненко О.А.

Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

У цей час на ринку вимірювальних систем і датчиків домінуюче положення продовжують займати електронні вимірювальні технології, які використовують перетворення вимірюваного параметра в електричний сигнал і наступну його обробку. Альтернативою подібному підходу є використання волоконно-оптичних систем виміру, де вимірювання параметр перетворюється в оптичний сигнал, що передається по оптоволоконну Незважаючи на стабільний ріст ринку оптоволоконних датчиків (за даними маркетингового агентства Frost & Sullivan: 2,5 млрд. доларів в 2004 році із щорічним приростом 11% по всіх галузях промисловості) і очевидні переваги над електронними технологіями (вибухово-безпечні, несприйнятливості до електромагнітних перешкод і високу розв'язну здатність) відносна частка оптоволоконних датчиків у загальному ринку вимірювальних систем залишається невеликою. По суті, оптоволоконні датчики займають лише ті місця де традиційні вимірювальні засоби не можуть бути використані або їхнє застосування є витратним. Варто відзначити дві тенденції в цей час. По-перше, бурхливий розвиток суміжних технологій: волоконно-оптичної передачі інформації, прийому й обробки зображень за допомогою цифрової фото-і відеоапаратури, мікропроцесорної техніки - що сприяє розвитку оптоволоконної вимірювальної техніки й здешевленню технології виготовлення.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ АМПЛІТУДНО-МОДУЛЬОВАНИХ СИГНАЛІВ

Кушнерук Ю.І., к.т.н., доц.; Бехтер Я.Ю.

Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

Окремою пріоритетною задачею в рамках удосконалення МЗ радіовимірювальних ЗВТВП є розвиток науково-методичних основ щодо обробки радіолокаційної інформації, яка поступає від зразків озброєння радіотехнічних військ Повітряних Сил Збройних Сил України. Важливим для забезпечення

достовірності інформації, яка поступає від радіолокаційних станцій підрозділів радіотехнічних військ є підтримання контролю параметрів зразків озброєння та військової техніки підрозділів радіотехнічних військ у бездатному стані. При цьому широке застосування як носії інформації знаходять модульовані сигнали, завдяки чому роль вимірювання параметрів модульованих сигналів на цей час постійно зростає. Тому проведення дослідження основних існуючих цифрових методів вимірювання параметрів амплітудно-модульованих сигналів, проведення порівняльного аналізу, за результатами якого необхідно обрати найбільш перспективний для контролю параметрів зразків озброєння та військової техніки радіотехнічних військ Повітряних Сил Збройних Сил України є актуальною науково-прикладною задачею.

ВПЛИВ ХАРАКТЕРИСТИК ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИХ ДАТЧИКІВ НА ШВИДКІСТЬ І ДАЛЬНІСТЬ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ

Бородавка В.А., к.т.н., доц.

Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

У волоконно-оптичних датчиках оптичне волокно може бути застосоване як в якості лінії передачі, так і в якості самого чутливого елемента датчика. В останньому випадку використовуються чутливість волокна до магнітного поля (ефект Фарадея), до вібрації, температури, тиску, деформаціям (наприклад, до вигину) і т.і., що в оптичних системах зв'язку оцінюються як недоліки. Поява цих явищ у датчиках вважається перевагою, яку варто розвивати. Тому вивчення впливу параметрів волокна на характеристики волоконно-оптичних засобів є актуальною науково-прикладною задачею. Таким чином оцінювання за абсолютним значенням і динамікою

Автором аналізуються впливи параметрів волоконно-оптичних датчиків, таких як, коефіцієнт загасання середовища, час поширення їх спектральних і поляризаційних компонентів, на швидкість і дальність передачі інформації за допомогою них у лініях зв'язку, за результатами якого визначається: що при створенні волоконно-оптичних датчиків необхідно враховувати характеристики основних елементів волоконно-оптичного датчика, а саме: оптичне волокно, що є світлоприміюче (джерело світла); світлоприймальні прилади чутливого елемента; для практичного впровадження волоконно-оптичних датчиків необхідно мати елементи системної техніки, які в сукупності з основних елементами волоконно-оптичного датчика та лінією зв'язку утворюють вимірювальну систему.

МЕТРОЛОГІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ АВІАЦІЇ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Водолажко О.В., к.т.н

Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

Метрологічне обслуговування засобів вимірювальної техніки військового призначення (ЗВТВІ) авіації Збройних Сил України полягає у виконанні особо-

вим складом заходів, що забезпечують повноту і достовірність контролю вимірювання параметрів засобів вимірювальної техніки військового призначення авіації Збройних Сил України в процесі їх експлуатації. Тому питання, які пов'язані з аналізом метрологічного метрологічне обслуговування засобів вимірювальної техніки військового призначення авіації Збройних Сил України є важливим воєнно-науковим завданням, актуальність якої визначається підвищенням боєздатності Повітряних Сил України.

Автором визначено, що при проведенні калібрування ЗВТВП авіаційної техніки, фактично, одночасно не використовуються декілька вимірювальних операцій, а це вказує на необхідність розробки уніфікованого ЗВТВП, який можливо було б використовувати при калібруванні основних метрологічних характеристик ЗВТВП. Крім того визначено, що метрологічне обслуговування авіаційної техніки проводиться через певні міжкالیбрувальні інтервали, які установлюються, виходячи із необхідності забезпечення безвідмовної роботи ЗВТВП у міжкالیбрувальний період. Максимальний міжкالیбрувальні інтервали складає від 2 до 3 років. Загальний підхід до призначення міжкالیбрувальні інтервали ґрунтується на урахуванні досяжності рівня гарантованої точності вимірювань ЗВТВП, інтенсивності їх використання, а також значимості для користувача точності результатів вимірювання.

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПОЛІВ ГАРМОНІЧНИХ СИГНАЛІВ З НОРМОВАНИМ СПЕКТРОМ

Горецький А.В.

Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

При повірці засобів вимірювальної техніки військового призначення виникає питання обробки інформації, що потребує осмислення великої кількості вимірювальної інформації, ускладнення процесів її отримання та обробки, що безпосередньо впливає на появу нових метрологічних задач, одними з яких є заходи метрологічного забезпечення складної радіоелектронної апаратури силами Метрологічного центру військових еталонів Збройних Сил України, які здійснюються з використанням багатьох ЗВТВП, причому кожний зразок ЗВТВП, у свою чергу, також потребує своєчасного проведення повірки або калібрування. Заходи метрологічного забезпечення складної радіоелектронної апаратури здійснюються з використанням багатьох ЗВТ, причому кожний зразок ЗВТ, у свою чергу, також потребує своєчасного проведення повірки або калібрування. Окрему ланку серед таких засобів вимірювальної техніки займають радіовимірювальні прилади, які, на відміну від інших ЗВТ (електричних, лінійно-кутових, теплотехнічних величин тощо), є більш складними і мають більшу кількість нормованих метрологічних характеристик. Останнє призводить до зростання трудомісткості та часу, відведеного на їх повірку (калібрування), а отже, до зниження коефіцієнта готовності як ЗВТ зокрема, так і ОК в цілому.

Автором досліджено поліпшення характеристик вимірювальних полів гармонічних сигналів з нормованим спектром при удосконаленні обробці інформації радіовимірювальних ЗВТВП.

ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДАТЧИКІВ, ЯКІ НЕОБХІДНІ НА ПРОМІЖНИХ ЕТАПАХ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ

Дольник А.С.

Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

Для будь-якого нового пристрою важливо, щоб технічні, а точніше перехідні характеристики були правильно визначені і стабільні. Часто саме це стає найбільш складним для вирішення завданням при переході від лабораторного прототипу до комерційного продукту. Надходить інформація про значну кількість мікросенсорів-прототипів новітніх конструкцій, що вимірюють поточну координату, швидкість потоку, вологість, прискорення, рівень рідини, концентрацію іонів, температуру, тиск і концентрацію розчиненого кисню. Не дивлячись на це, частка пристроїв, які дійсно з'явилися на ринку, відносно невелика. Проте ті з них, які все-таки були випущені, проводяться у великих об'ємах, що забезпечує загальне зростання індустрії новітніх сенсорів.

Необхідно усвідомлювати, що пристрій стане комерційно успішним тільки в тому випадку, якщо він витримуватиме цінове тиск ринку, для якого призначено. До того ж деякі сфери застосування вимагають значно кращих, ніж зазвичай, технічних характеристик.

Підводячи підсумки треба відзначити той факт, що будь-який недавно винайдений датчик стає комерційно вигідним не тільки завдяки значному підвищенню надійності в процесі перетворення з лабораторного прототипу в ринковий продукт, але і обов'язковій відповідності вимогам сфери застосування. Можливо потрібно декілька етапів перетворень, перш ніж вхідний сигнал, що надходить на датчик, перетвориться на вихідний електричний сигнал. Автором розглядається загальні характеристики датчиків, незалежно від їх фізичної природи і кількості необхідних проміжних етапів перетворень. При цьому датчики будуть представлені у вигляді «чорних ящиків», де важливими будуть тільки співвідношення між сигналами на їх входах і виходах.

ВИМІРЮВАННЯ ВИТРАТИ РІДИНИ КАЛОРИМЕТРИЧНИМИ ВИТРАТОМІРАМИ

Запека В.Ю.

Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

Необхідність підвищення якості продукції, що випускається, і ефективності автоматизованих систем управління технологічними процесами надає питанням точного вимірювання кількості і витрати різних речовин винятково важливе значення. До засобів, що вимірюють кількість і витрату речовин пред'являються високі вимоги по точності.

Різноманіття вимірювальних середовищ, що характеризуються різними фізико-хімічними властивостями, а також різні вимоги, що запропоновані промисловістю до метрологічних характеристик і надійності вимірювачів витрати, привели до створення засобів вимірювання витрати, заснованих на різних принципах

і методах вимірювання. Тому питання дослідження характеристик витратомірів, в тому числі витратомірів калориметричного типу, є актуальними в промисловості.

Автором аналізуються особливості калориметричного методу вимірювання витрати рідини на сучасному етапі розвитку автоматизованих систем управління; розглядається принцип вимірювання витрати рідини, що заснований на залежності від потужності нагріву середньомасової різниці температур потоку, за результатами яких визначається що: калориметричні витратоміри із внутрішнім нагрівом. доцільно застосовувати калориметричні витратоміри в якості зразкових приладів для перевірки та градування інших витратомірів. При цьому особливо цінним є те, що вони вимірюють масову витрату, та можуть бути проградувані шляхом вимірювання потужності W і різниці температур ΔT .

ВИМІРЮВАННЯ СТРУМУ НАПРУГИ І ПОТУЖНОСТІ В ЗВУКОВОМУ ДІАПАЗОНІ ЧАСТОТ

Заїченко Б.С.

Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

Забезпечення єдності вимірювань параметрів ОБТ одне із найважливіших проблем метрологічного забезпечення ПС ЗСУ. Ця проблема пов'язана з надійним та безвідмовним функціонуванням ОБТ ПС ЗСУ в польових умовах.

Для вирішення питання комплексного метрологічного обслуговування військових частин у стислі строки та з мінімальними витратами в польових умовах існують пересувні лабораторії вимірювальної техніки (ПЛВТ). Сучасним перспективним вітчизняним зразком ПЛВТ в Збройних Силах України (ЗСУ) є ПЛВТ УА 2-4/А,Б. Це мобільний комплекс технічних засобів, що забезпечує проведення перевірки та калібрування засобів вимірювальної техніки військового призначення (ЗВТ ВП) а також виконання робіт з метрологічного обслуговування зразків ОБТ у польових умовах та місцях дислокації військ.

Для забезпечення точного виміру струму напруги і потужності в звуковому діапазоні частот існує апаратура одним із складових якої є перетворювачі напруги термоелектричні такі як ПНТЭ-6А, які є на озброєнні ПЛВТ УА2-4/Б. Для кожного вимірюваного значення змінного струму еквівалентне значення постійного струму, необхідно використовувати вищезазначений метод але він є громіздким і неприйнятним для польових умов. В таких приладах є суттєві недоліки, які не дозволяють робити перевірку з малими похибками. Найбільш суттєві недоліки цих приладів є залежність їх свідчень від зовнішньої температури, від нестійкості вольт-амперних характеристик та неможливість зміни термоперетворювачів без порушення градування приладу.

ВПЛИВ ХАРАКТЕРИСТИК ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИХ ДАТЧИКІВ НА ШВИДКІСТЬ І ДАЛЬНІСТЬ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ

Коваль О.В., к.т.н.

Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

У волоконно-оптичних датчиках оптичне волокно може бути застосоване як в якості лінії передачі, так і в якості самого чутливого елемента датчика. В останньому випадку використовуються чутливі волокна до магнітного поля (ефект Фарадея), до вібрації, температури, тиску, деформаціям (наприклад, до вигину) та інші, що в оптичних системах зв'язку оцінюються як недоліки. Поява цих явищ у датчиках вважається перевагою, яку варто розвивати. Тому вивчення впливу параметрів волокна на характеристики волоконно-оптичних засобів є актуальною науково-прикладною задачею.

Автором аналізуються впливи параметрів волоконно-оптичних датчиків, таких як, коефіцієнт загасання середовища, час поширення їх спектральних і поляризаційних компонентів, на швидкість і дальність передачі інформації за допомогою них у лініях зв'язку, за результатами якого визначається: що при створенні волоконно-оптичних датчиків необхідно враховувати характеристики основних елементів волоконно-оптичного датчика, а саме: оптичне волокно, що є світловипромінююче (джерело світла); світлоприймальні прилади чутливого елемента; для практичного впровадження волоконно-оптичних датчиків необхідно мати елементи системної техніки, які в сукупності з основних елементами волоконно-оптичного датчика та лінією зв'язку утворюють вимірювальну систему.

ОЦІНЮВАННЯ ТОЧНОСТІ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ЗАДАЧ ДОСЛІДЖЕННЯ, ОЦІНКИ ТА КОНТРОЛЮ НАДІЙНОСТІ ДАТЧИКІВ

Кононова О.А.

Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

Особливості конструкції датчика та умови його роботи на об'єкті застосування можуть прискорити одні й уповільнити інші деградаційні процеси. Вкрай важливо вивчити особливості експлуатації датчиків відповідального застосування саме в тих умовах, для яких гарантується (з обговореною імовірністю) збереження метрологічної справності протягом встановленого терміну. Завдяки чому виникає необхідність у стійкому технологічному процесі виготовлення датчиків як елементів інформаційно-вимірювальних систем. Таким чином оцінювання за абсолютним значенням і динамікою зміни похибки датчика на основі моделювання процесів виготовлення та експлуатації останніх є важливою науково-прикладною задачею.

Автором аналізуються питання дослідження точності моделей надійності при проектуванні датчиків, виходячи з аналізу кількісної оцінки ймовірності безвідмовного функціонування, як окремо взятого датчика, так і певної сукупності датчикової апаратури, що забезпечує роботу виробу, за результатами якого пропонується оцінка точності моделей надійності при проектуванні датчиків за абсолютним значенням і динамікою зміни похибки

датчика на основі моделювання процесів виготовлення та експлуатації останніх.

КАЛІБРАТОРИ ЗМІННОЇ НАПРУГИ

Ляшук М.Ю.

Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

Калібратори є багатозначною мірою високостабільної змінної напруги, частота й рівень якого можуть змінюватися в широких межах. Основною перевагою калібратора, є те що дозволяє підвищити продуктивність вимірювання, є підтримка з високою точністю заданого рівня сигналу в умовах зміни частоти, величини навантаження, а також інших факторів, що впливають.

У найбільшій мірі переваги калібраторів проявляються при використанні їх як еталон для перевірки засобів вимірювання: вольтметрів, вимірювальних перетворювачів змінної напруги в постійну напругу, осцилографів, аналізаторів спектра, атенуаторів, вимірників ослаблень й інших приладів.

Однак частотний діапазон більшості калібраторів змінних напруг обмежений частотою 100 кГц, а високочастотні калібратори, що працюють у діапазоні до 50 МГц (В1-16, Н5-3), мають обмежений максимальний вихідний рівень сигналу (3–3,5 В), недостатній для комплексної перевірки приладів цього діапазону частот.

АНАЛОГО-ЦИФРОВІ ПЕРЕТВОРЮВАЧІ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

Моклаков А.В.

Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

В залежності від побудови і компонентів, що використовуються, лічильники вимірюють: активну, реактивну і повну потужності; енергію, відповідну вказаним потужностям; параметри напруги мережі і струму навантаження.

Розрахунок енергії, споживаної за певний проміжок часу будь навантаженням, вимагає інтегрування поточних позначень активних потужностей протягом усього часу вимірювання. В електромеханічних лічильниках електроенергії це здійснюється механічним лічильником. В цифрових лічильниках електроенергії необхідно реалізувати постійне підсумовування обчисленої величини активної потужності за певні проміжки часу. З цього видно, що вимірювачі електричної енергії, активної та реактивної, або лічильники електричної енергії, являють собою інтегрувальні прилади. При аналізі вибору методів вимірювання електричної енергії були представлені лічильники на основі інтегральних схем закордонних компаній, різноманітні аналого-цифрові перетворювачі та перетворювачі потужності.

АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ АНАЛІЗУ РЕЧОВИН

Фівейська А.П.

Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

Різноманітність досліджуваних речовин, широкий діапазон вимірюваних концентрацій, складність і велика різноманітність умов вимірювання зумовили створення великої кількості найрізноманітніших методів і приладів для аналітичних вимірювань (аналізу хімічного складу і концентрації).

Для вимірювань концентрації одного з компонентів газового середовища використовується та чи інша фізико-хімічна властивість досліджуваного газу, яка відрізняється від властивостей інших складових досліджуваного газового середовища. Більшість газоаналізаторів випускаються для вимірювання одного чи декількох визначених компонентів газової суміші. До них належать термокондуктометричні, термохімічні, оптико-акустичні, термомагнітні та інші газоаналізатори. Ці газоаналізатори застосовуються для вимірювання малих, середніх і великих концентрацій аналізованих компонентів. Для цього часто потрібна спеціальна підготовка (видалення деяких компонентів) для створення псевдобінарної за властивостями газової суміші.

Для вимірювання концентрації газу окрім самого газового датчика потрібні також і інші засоби вимірювань для перетворення вихідного сигналу датчика до легкого для сприйняття виду для подальшого використання. Вибір типу датчика та вимірювального приладу для конкретного використання виявляється рядом метрологічних і експлуатаційних вимог. При виборі типу датчика важливу роль відіграють також його характеристики, аналіз яких дозволяє встановити, наскільки даний тип датчика задовольняє пред'явленим вимогам.

Тому при розробці вимірювальних приладів важливо мати зрівнювальні характеристики всіх типів датчиків для вимірювання конкретної величини. Це дозволить знизити вартісні і часові витрати при проектуванні вимірювального пристрою та розробити найбільш оптимальну його конструкцію.

СУЧАСНІ ТЕРМОДИНАМІЧНІ ВИМІРЮВАЛЬНІ ПЕРЕТВОРЮВАЧІ ТА МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ

Шевченко М.М.

Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

Сучасна термодинаміка визначає температуру як величину, що виражає стан внутрішнього руху рівноважної макроскопічної системи й обумовлену внутрішньою енергією й зовнішніми параметрами системи. Безпосередньо температуру виміряти неможливо, можна лише судити у з по зміні зовнішніх параметрів, викликаній порушенням стану рівноваги завдяки теплообміну із другими тілами.

Кожному методу визначення температури, в основі якого лежить залежність між яким-небудь зовнішнім параметром системи й температурою, відповідає певна послідовність мічений параметра для кожного розміру температури, називана температурною шкалою. Найбільш зробленою шкалою є

термодинамічна температурна шкала (шкала Кельвіна). Практична її реалізація здійснюється за допомогою Міжнародної практичної температурної шкали (МІПТШ), що встановлює певне число фіксованих відтворених реперних крапок, що відповідають температурі фазової рівноваги різних гранично чистих речовин.

Автором проаналізовані існуючі сучасні термодинамічні вимірювальні перетворювачі та методи визначення температури.

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО РОЗПОДІЛУ, КІЛЬКОСТІ Й МАРШРУТІВ ПЕРЕСУВАННЯ ВМГ

Шевяков Ю.І., к.т.н., доц.

Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба

Для якісного та своєчасного метрологічного обслуговування ЗВТВП виникає необхідність у визначенні оптимальної кількості ВМГ. Іноді директивний термін виконання метрологічного обслуговування суттєво зменшується, відповідно до існуючих в даний час обставин. Тому для вирішення поставленої задачі на метрологічне обслуговування за місцями розташування ЗВТВП виникає необхідність нарощування кількості ВМГ, що істотно збільшує вартість. В директивний термін виконання робіт метрологічного обслуговування входить час пересування виїзних метрологічних груп (ВМГ) до місць проведення метрологічного обслуговування, що потребує окрім визначення оптимальної кількості ВМГ, ще й оптимального плану розподілу та маршрутів руху ВМГ. Все це вимагає вирішення важливого науково-технічного завдання, пов'язаного з розробкою спеціального математичного забезпечення для планування управління метрологічного обслуговування засобів вимірювальної техніки військового призначення (ЗВТВП), актуальність якого підтверджується необхідністю постійного підтримання військової техніки у готовності до використання за призначенням.

Автором розглядається визначення математичної моделі оптимальної кількості ВМГ для випадку оптимального розподілу й оптимальних маршрутів пересування ВМГ за умови обмежень на сумарні витрати на створення ВМГ для проведення метрологічного обслуговування, обмежень на обсяги метрологічного обслуговування й на директивний термін здійснення метрологічного обслуговування.

АВТОМАТИЗАЦІЯ КОНТРОЛЯ МЕТРОЛОГІЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Войтенко С.С., к.т.н., доц.; Мошаренков В.В.

Харьковский университет Воздушных Сил им. Ивана Кожедуба

Уровень развития науки и техники в значительной мере определяются точностью, надежностью и стабильностью свойств измерительных приборов. Электроизмерительные приборы переменного тока (ЭИПТ) представляют собой один из наиболее массовых видов измерительных средств.

Суммарное время, затрачиваемое на проведение контроля метрологических

характеристик ЭИППТ, встроенных в образцы вооружения и военной техники (ВВТ), занимает достаточно много времени, так как оно связано не только с обслуживанием, но и с демонтажем (монтажом) этих средств. В связи с этим были предложены методики проведения калибровочных работ без демонтажа с техники. А это, в свою очередь, внесло существенные изменения требований к калибровочной аппаратуре, которая позволила бы обеспечить наряду с высокой точностью и высокую производительность калибровочных работ.

В докладе предлагается вариант построения эталона для проведения автоматизированного контроля метрологических характеристик ЭИППТ. Основой эталона является цифровой двухфазный генератор периодических сигналов произвольной формы. В основу генерации положен цифроаналоговый синтез. Представлена базовая схема эталона. Предложены варианты по использованию различной элементной базы в принципиальной схеме, от которой будет зависеть метрологическая надежность и стоимость эталона, а соответственно и ступень этого эталона в поверочной схеме.

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВВЕДЕННЯ ДОДАТКОВИХ СТУПЕНІВ ПЕРЕДАВАННЯ РОЗМІРІВ ОДИНИЦЬ ФІЗИЧНИХ ВЕЛИЧИН У ВІДОМЧИХ ПОВІРОЧНИХ СХЕМАХ

Войтенко С.С.¹, к.т.н., доц.; Крихтін Ю.О.², к.т.н.

¹Харківський університет Повітряних Сил

²Метрологічний центр військових еталонів ЗС України

Згідно діючого в Україні державного стандарту ДСТУ ГОСТ 8.061:2014, який встановлює вимоги щодо змісту та побудови повірочних схем, відомчі та локальні повірочні схеми не повинні суперечити державним повірочним схемам для засобів вимірювання (ЗВ) одних і тих самих фізичних величин. Проте при розробці останніх неможливо врахувати численні фактори, що впливають на: обґрунтування діапазонів значень метрологічних характеристик ЗВ в одному полі повірочної схеми; вибір кількості ступенів передавання розміру одиниці фізичної величини; визначення оптимального співвідношення похибок ЗВ, що повіряються, та робочих еталонів тощо. Так, наприклад, згідно ДСТУ 3384-96 на державну повірочну схему для ЗВ потужності електромагнітних коливань у хвилеводних трактах у діапазоні частот від 37,5 ГГц до 178,6 ГГц співвідношення похибок вторинного та робочих еталонів складає 1:10, при цьому досвід проведення метрологічних робіт у даній галузі дозволяє стверджувати достатність співвідношення 1:3, що дає можливість ввести додатковий ступінь передавання розміру одиниці фізичної величини та скоротити витрати на утримання еталонної бази. Слід зазначити, що такий підхід не суперечить міжнародному документу OIML D 5 Edition 1982 (діє в Україні як ДСТУ OIML D 5:2007). Цим документом надається певна свобода у виборі параметрів повірочних схем за умови забезпечення простежуваності вимірювань до первинного еталона.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Войтенко С.С.¹, к.т.н., доц.; Кузнецов І.Б.², к.т.н., доц.

¹Харківський університет Повітряних Сил

²Національний університет оборони України

Метрологічне забезпечення в Збройних Силах України здійснюється за регіональним принципом. Цей принцип себе повністю виправдав в мирний час. Але під час проведення антитерористичної операції на сході країни були виявлені деякі недоліки цього принципу. Під час відновлення озброєння та військової техніки на регіональні метрологічні військові частини були покладені неспецифічні їм задачі, щодо відновлення радіоелектронного обладнання бронетанкової техніки. Фактично, задачі перекладені з пунктів вимірювальної техніки та контрольно-калібрувальних пунктів відновлювальних підрозділів, які були скороченні при реорганізації.

В доповіді надаються пропозиції щодо створення динамічної моделі системи метрологічного забезпечення Збройних Сил України. Система умовно поділяється на три підсистеми, розкриті функції кожної з підсистем. Ставиться акцент на чітке розподілення виробничих функцій, для виключення можливостей тотального дублювання виробничих та виконання неспецифічних функцій кожною підсистемою. Основна увага приділяється ремонтним підрозділам, надаються пропозиції щодо розширення штату ремонтних відділів регіональних метрологічних військових частин.

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ МЕТРОЛОГІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СТАНЦІЙ

Бабіч О.О.¹; Шинкаренко О.Г.²

¹Харківський університет Повітряних Сил

²Об'єднаний центр метрологічного забезпечення Збройних Сил України

Під час проведення антитерористичної операції на сході країни радіолокаційні станції (РЛС) застосовуються для ведення радіолокаційної розвідки та видачі бойової та розвідувальної інформації для забезпечення ведення бойових дій та бойового управління з'єднаннями, частинами та підрозділами, оповіщення військ та об'єктів про початок повітряного нападу, здійснення контролю за польотами (перельотами) своєї авіації, контролю у взаємодії з органами обслуговування повітряного руху, за дотриманням правил використання повітряного простору та порядком перетину державного кордону України повітряними суднами усіх відомств та іноземних держав. Від своєчасного, повного та якісного проведення метрологічного обслуговування РЛС залежить достовірність отриманих даних.

В доповіді, на прикладі РЛС 5Н84А, наводиться порядок дій направлених на удосконалення системи метрологічного обслуговування РЛС. З операцій

технічного обслуговування РЛС, виділені операції метрологічного обслуговування та вказані засоби вимірювальної техніки (ЗВТ) за допомогою яких вони проводяться. На прикладі метрологічної несправності одного ЗВТ показано вплив на тактико-технічні характеристики станції. Наведені результати дослідження шляху забезпечення єдності вимірювання по змінній та постійній напрузі в Збройних Силах України. Надаються пропозиції щодо розробки метрологічних ланцюгів параметрів (змінної та постійної напруги) станції та оптимізації роботи регіональних метрологічних військових частин та розгортання контрольно-перевірочних пунктів.

ОЦІНКА СТАНУ ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ З УРАХУВАННЯМ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

*Подригало М.А., д.т.н., проф., Шейн В.С., Мехед Д.Ю.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Підвищення якості продукції, рівень якої відповідає сучасним вимогам, завжди було перспективним шляхом розвитку промисловості в цілому та оборонної промисловості зокрема. До такої продукції, насамперед, відносяться складні вироби і системи, наприклад, літаки, радіолокаційні та навігаційні станції, комплекси зв'язку, військова автомобільна техніка.

Складні вироби потребують метрологічного забезпечення. Однак спроектувати систему метрологічного забезпечення експлуатації цих виробів досить економічною, з високими технічними характеристиками непросто, так як складні вироби мають ряд особливостей.

Постійна потреба складних виробів в метрологічному обслуговуванні виражається в тому, що в рамках системи технічного обслуговування і ремонту будь-яких виробів завжди передбачаються контрольно-вимірювальні заходи, засоби вимірювань і контролю, алгоритми обробки вимірювальної інформації. Сукупність цих коштів можна умовно представити як деяка метрологічна ланка, яка є обов'язковим елементом систем технічного обслуговування і ремонту.

Для вирішення завдання щодо вдосконалення метрологічного забезпечення у встановлених рамках необхідно визначити умови нормального функціонування метрологічної ланки виробу та відповідний їм комплекс заходів.

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ РЕМОНТОМ ТА МЕТРОЛОГІЧНИМ ОБСЛУГОВУВАННЯМ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

*Прібилев Ю.Б., к.т.н., доц.
Національний університет оборони України імені Івана Черняховського*

Досвід проведення антитерористичної операції на південному сході України показав, що втрати озброєння та військової техніки (ОВТ) в значній мірі обумовлені не тільки бойовими пошкодженнями, а виходом з ладу застарілих зразків ОВТ внаслідок технічних та метрологічних відмов засобів вимірювальної

техніки військового призначення (ЗВТВП), котрі є у складі майже кожного зразка ОВТ.

Для підвищення ефективності системи ремонту та метрологічного обслуговування (МлОб) ЗВТВП організовується робота виїзних метрологічних груп (ВМГ) безпосередньо на місця дислокації військ, у місцях концентрації пошкоджених ОВТ – збірних пунктах пошкоджених машин (ЗППМ) за допомогою пересувних лабораторій вимірювальної техніки (ПЛВТ) різних типів, які можуть доукомплектовуватися обладнанням за необхідністю. Застосування ПЛВТ для ремонту та МлОб за різноманітними стратегіями є складним процесом, оскільки як ПЛВТ, так ЗВТВП є складними об'єктами з комплексом властивостей, які змінюються у широких межах.

Сучасні бойові дії характеризуються швидкоплинністю та мобільністю з важко прогнозованою інтенсивністю виходу з ладу ЗВТВП внаслідок бойових пошкоджень. У доповіді запропонований підхід до побудови структури та визначення параметрів системи управління ремонтом та МлОб ЗВТВП із застосуванням інтелектуальних нечітких методів оптимального управління. Запропонований алгоритм синтезу адаптивно-робастної системи управління ремонтом та МлОб ЗВТВП.

МЕТОДИ ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ З ЧАСТОТНИМИ АВТОГЕНЕРАТОРНИМИ ДАТЧИКАМИ

Кондрашов С.І., д.т.н., проф.; Гусельніков О.В.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Широке використання в усіх сферах науки та техніки вимірювальних приладів та інформаційних систем контролю і керування зумовлює необхідність розробки та створення засобів вимірювання різноманітних фізичних величин. Одними із найбільш поширених вимірювальних приладів є цифрові вимірювальні прилади (ЦВП) з частотними автогенераторними датчиками (ЧАД). Основні переваги таких приладів – простота і точність передачі вихідної величини їх датчиків (частоти) по каналах зв'язку, а також відносна простота цифрового відліку результату вимірювання за допомогою кодуєчи перетворювачів. Широке розповсюдження серед таких приладів отримали прилади з автогенераторними датчиками з високочастотним (1-5 МГц) вихідним сигналом.

Найбільш важливою метою при створенні сучасних вимірювальних засобів з автогенераторними датчиками з частотним вихідним сигналом є розв'язання протилежних умов, таких як: уніфікація конструкції, підвищення чутливості, точності, надійності з одного боку та зниження складності та собівартості з іншого. Таке становище визначає необхідність проведення наукових досліджень, спрямованих на вдосконалення відомих і пошуки нових методів та прин-

ципів підвищення точності та побудови уніфікованих вимірювальних приладів з високими експлуатаційними та метрологічними характеристиками.

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ВИМОГ ДО МЕТРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЦИФРОВИХ ЗАСОБІВ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Рижов Є.В.

Академія сухопутних військ імені г. П. Сагайдачного

Для метрологічного обслуговування (МОБ) перспективних зразків військової техніки зв'язку (ВТЗ) і комплектування апаратних технічного забезпечення необхідно науково-обґрунтовано сформувані вимоги до метрологічних характеристик засобів вимірювальної техніки військового призначення (ЗВТВП), які забезпечують необхідну якість технічного обслуговування (ТО) і поточного ремонту (ПР) при мінімальних витратах і обмежених ресурсах.

У доповіді наведено методику, сутність якої полягає в завданні вимог до метрологічних характеристик цифрових ЗВТВП та їх значень на основі використання отриманих функціональних залежностей, що пов'язують верхню та нижню межі існування розв'язку вибору кількості розрядів цифрових ЗВТВП в залежності від ймовірності правильної оцінки результату виконання вимірювань та новий алгоритм її реалізації.

Формалізовано процес обґрунтування значень метрологічних характеристик цифрових ЗВТВП, які використовуються під час МОБ, ТО і ПР ВТЗ. Запропонована методика на відміну від відомих дозволяє визначати основну похибку при будь-якому співвідношенні значень вимірюваної напруги до його номінального значення.

Встановлено, що запропонована методика є основою вибору цифрових ЗВТВП для МОБ ВТЗ екіпажами апаратних зв'язку та технічного забезпечення. Її доцільно використовувати на етапі розробки існуючих і перспективних зразків ВТЗ, а також під час технологічного оснащення військових ремонтних органів та апаратних технічного забезпечення.

ЕКОНОМІЧНА МОДЕЛЬ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО- ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

Чуйков Д.В.; Федоренко А.А.

Метрологічний центр військових еталонів

У даний час спостерігається тенденція збільшення життєвого циклу зразків озброєння та військової техніки (ОВТ). Для зразків ОВТ витрати на обслуговування під час експлуатації, пов'язані з підтриманням техніки в працездатному стані, можуть бути на рівні або перевищувати витрати на

придбання. Складність проведення операцій вимірювання та контролю параметрів з метою визначення технічного стану ОВТ, високі вимоги до кваліфікації обслуговуючого персоналу, неоптимальні терміни періодичності обслуговування – все це є причинами збільшення вартості експлуатації зразків ОВТ.

Розв'язання проблем оптимальної експлуатації сучасних зразків ОВТ вимагає виконання вимірювальних операцій і обробки великих потоків вимірювальної інформації, її зберігання і компактного представлення, а також широкого використання вимірювальної техніки разом з обчислювальною. Все це веде до переходу від автономних засобів вимірювальної техніки до комплексних вимірювальних систем – інформаційно-вимірювальних систем (ІВС) параметрів зразків ОВТ.

Однак, слід зазначити, що зазначений перехід невідривно пов'язаний з необхідністю економічного обґрунтування тих чи інших засобів контролю, які можуть застосовуватись при визначенні технічного стану ОВТ.

У доповіді пропонується економічна модель застосування ІВС параметрів ОВТ. Показано, що основною метою цієї моделі є досягнення мінімуму загального часу контролю та мінімуму загальної вартості на проведення контролю, яка включає вартість обладнання (капітальні витрати), оплату праці при здійсненні контролю тощо.