

СЕКЦІЯ 12

МЕТРОЛОГІЯ ТА ВИМІРЮВАЛЬНА ТЕХНІКА

Керівник секції: к.т.н. доцент В.Б. Кононов

Секретар секції: к.т.н. М.Ю. Яковлев

15.02.2006 р.: 14.30 – 17.30

д.т.н. В.М. Чинков, к.т.н. В.Б. Кононов

ПІДГОТОВКА ВІЙСЬКОВИХ МЕТРОЛОГІВ

Узагальненим об'єктом діяльності військових фахівців-метрологів є сукупність засобів вимірювальної техніки військового призначення (ЗВТ ВП), а також способів і методів діяльності, спрямованих на забезпечення єдності, необхідної точності вимірювань та вірогідності контролю параметрів зразків озброєння, військової техніки та об'єктів військового призначення ЗС України на всіх етапах їх життєвого циклу, а також на підтримання ЗВТ ВП у готовності до застосування, підвищення їх метрологічних та експлуатаційних властивостей, здійснення метрологічного нагляду відповідними спеціалістами – військовими метрологами. Метрологічне забезпечення озброєння та військової техніки є складовою частиною технічного забезпечення ЗСУ, яким займається Центральне управління метрології та стандартизації ЗСУ, що є Державним Замовником за напрямом підготовки 0913 “Метрологія та вимірювальна техніка”. Виходячи з узагальненого об'єкта діяльності військових фахівців-метрологів, формуються вимоги Державного Замовника, які відображені в освітньо-кваліфікаційних характеристиках рівня “бакалавр”, “спеціаліст” і “магістр”. Підготовка військового фахівця з метрології, стандартизації та сертифікації необхідно проводити за єдиною фаховою спрямованістю з подальшим розподілом за всім спектром нормативних первинних посад військового метролога. Випускник повинен володіти службово-бойовими функціями та керуватися в своїй повсякденній діяльності військовими керівними документами стосовно вимог Замовника. Виходячи з цього, на базі ХУ ПС кафедрою “Метрології та стандартизації” протягом 25 років здійснюється підготовка військових фахівців-метрологів в інтересах Збройних Сил України. При цьому кафедра “Метрології та стандартизації” була єдиною профільною кафедрою за цим напрямком в Збройних Силах колишнього СРСР та є єдиною профільною кафедрою за цим напрямом в Україні. На відміну від вимог Замовника в цивільних ВНЗ готують фахівця-метролога за кваліфікацією інженера-конструктора засобів вимірювання та контролю для відповідних галузей народного господарства, а в ХУ ПС здійснює підготовку військового фахівця-метролога за кваліфікацією інженера, для якого головним є кваліфікована експлуатація і метрологічне забезпечення ЗВТ ВП та ОВТ. При викладанні дисциплін кафедри, навіть при підготовці бакалавра, велика увага приділяється знанням

та навичкам, які є базовими для наступної підготовки спеціаліста або магістра, за допомогою яких надається змога навчаємому засвоїти навички експлуатації та метрологічного обслуговування ЗВТ ВП, ОВТ з жорсткою прив'язкою цих методів до конкретних зразків озброєння, чого не вивчають в цивільних ВНЗ. Здійснюється робота щодо переходу на навчання в межах Булонського процесу та за стандартами НАТО. Кафедра має кращу матеріальну базу серед відповідних метрологічних кафедр цивільних ВНЗ України. Кафедрою викладаються дисципліни з основ метрології та виміральної техніки для всіх напрямків підготовки військових фахівців ХУ ПС. Кафедра працює в тісному зв'язку з усіма військовими та цивільними установами стосовно метрології та стандартизації України. Фахівці кафедри є членами міжвузівської предметної науково-методичної комісії за напрямком підготовки 0913 “Метрологія та вимірвальна техніка” з 1982 р.

Виходячи з цього, підготовку військового фахівця-метролога для ЗС України доцільно проводити в ХУ ПС силами кафедри Метрології та стандартизації за існуючою системою підготовки.

*к.т.н. В.В.Князев, д.т.н. В.И. Кравченко, И.П. Лесной,
Ю.С. Немченко, С.Б. Сомхив*

КОМПЛЕКС ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ БОРТОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ САМОЛЕТОВ И ВЕРТОЛЕТОВ НА ЭЛЕКТРОМАГНИТНУЮ СОВМЕСТИМОСТЬ КИ-БОЛА-ЭМС-В. ИСПЫТАНИЯ ВНЕШНИМИ ПОМЕХАМИ

Комплекс КИ-БОЛА-ЭМС-В предназначен для испытания бортового оборудования (электронных блоков и межблочных линий связи) самолетов и вертолетов внешними помехами по действующим в настоящее время в Украине нормативным документам: НЛГС-3 (П.8.1.4.1), ОСТ 02694-90, ОСТ 02763-95. Одновременно данный комплекс позволяет частично проводить испытания по стандарту США MIL-STD-461A-D. Общее количество видов проводимых по этим стандартам испытаний составляет: по НЛГС-3 – 8 видов; по ОСТ 02694-90 – 8 видов; по ОСТ 02763-95 – 9 видов; по MIL-STD-461A-D – 4 вида.

*к.т.н. В.В. Князев, д.т.н. В.И. Кравченко, И.П. Лесной,
Ю.С. Немченко, С.Б. Сомхив*

КОМПЛЕКС ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ БОРТОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ САМОЛЕТОВ И ВЕРТОЛЕТОВ НА ЭЛЕКТРОМАГНИТНУЮ СОВМЕСТИМОСТЬ КИ-БОЛА-ЭМС-Э. ИЗМЕРЕНИЕ ЭМИССИИ РАДИОПОМЕХ

Комплекс КИ-БОЛА-ЭМС-Э предназначен для испытания бортового оборудования (электронных блоков и межблочных линий связи) самолетов и вертолетов – измерение эмиссии радиопомех, создаваемых этими блоками по проводам и по эфиру, по действующим в настоящее время в Украине норматив-

ным документам: НЛГС-3 (П.8.1.4.1), ОСТ 02696-90. Общее количество видов проводимых по этим стандартам измерений составляет: по НЛГС-3 – 3 вида; по ОСТ 02696-90 – 5 видов. Для измерения радиопомех используются как стандартные приборы: осциллографы типа ТЕКТРОНИХ TDS; анализатор спектра GWGSP-827; селективные измерительные приемники; измерительные антенны, так и ряд измерительных преобразователей собственной разработки.

*к.т.н. В.В. Князев, д.т.н. В.И. Кравченко, И.П. Лесной,
Ю.С. Немченко, С.Б. Сомхив*

УСТАНОВКА ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ БОРТОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ САМОЛЕТОВ И ВЕРТОЛЕТОВ НА МОЛНИЕСТОЙКОСТЬ ТИПА УИМ

Установка УИМ предназначена для лабораторных испытаний бортового оборудования (электронных блоков и межблочных линий связи) самолетов и вертолетов на молниестойкость по действующему в настоящее время в Украине нормативному документу: ОСТ 1 01160-88. Общее количество проводимых по этому стандарту испытаний составляет 3 вида однократных импульсных испытаний по всем категориям жесткости: испытания «длинной волной»; испытания «короткой волной»; испытания «затухающей волной». Для измерения выходных напряжений установки используется штатный аттестованный измерительный комплекс с осциллографом типа ТЕКТРОНИХ TDS 220.

А.М. Носик, В.С. Спренне, О.М. Удніков, В.В. Юсов

СИСТЕМА ЗБОРУ ТА СИСТЕМАТИЗАЦІЇ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ЗАДАЧ, ЯКІ ІСНУЮТЬ У ЗС УКРАЇНИ

Вимірювальні задачі – це підгрунття видів системи забезпечення єдності вимірювань у ЗСУ, номенклатура та кількість цих задач визначають номенклатуру і кількість парку військової вимірювальної техніки ЗС України, так і структуру цього парку, яка у свою чергу тісно пов'язана з військовими метрологічними схемами, методами та повіркою (калібруванням). Створення та подальший розвиток системи дозволить на основі “інвентаризації” існуючих неперспективних вимірювальних задач відображати зміни в стандартах у вимірюваннях на структурі, парку ОВТ, а також в нормативних та довідкових документах.

к.т.н. С.С. Войтенко, к.т.н. С.В. Герасимов

АВТОМАТИЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ В СИСТЕМІ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬК

Розглядається один з варіантів автоматизації процесів управління в системі метрологічного забезпечення військ. Проведено обґрунтування доцільності автоматизації вирішення задач управління та визначено перелік задач, що підлягають автоматизованому рішенню, також пропонується функціональний аналіз та алгоритмічне представлення цих задач. Математичне та про-

грамне забезпечення системи управління пропонується побудувати з урахуванням модульності програм задач управління. Визначено стани, у яких може перебувати система управління. Інформаційні процеси представлені марковським випадковим процесом. Отримані значення ймовірностей, що характеризують можливість системи управління проводити відповідне керування метрологічним забезпеченням військ для виконання його функції.

16.02.2006 р.: 10.00 – 13.00

М.Л. Троцько, к.т.н. В.Н. Романько, О.В. Романько, А.П. Нарезный

**О ПРИМЕНЕНИИ ВЕЙВЛЕТ ДИСПЕРСИИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ
ФЛУКТУАЦИЙ ЧАСТОТЫ УПРАВЛЯЕМОЙ МЕРЫ ЧАСТОТЫ
И ВРЕМЕНИ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ЭТАЛОННЫХ СИГНАЛОВ
ВРЕМЕНИ ПО КАНАЛАМ ЦИФРОВОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ**

Максимальный вклад в бюджет погрешностей передачи эталонных сигналов времени (ЭСВ) по каналам цифрового телевидения (ЦТВ) вносят систематические и случайные изменения частоты управляемой меры частоты и времени (УМЧВ). Повышение точности формирования ЭСВ, передаваемых по каналам ЦТВ, достигается в нейросетевом контуре управления УМЧВ путем управления ее частотой. Измерения расхождений опорной шкалы времени и шкалы времени УМЧВ, полученной при помощи ЭСВ, традиционно оцениваются при помощи дисперсии Аллана, которая является чувствительной к наличию систематических изменений частоты и перетеканию спектра исследуемого сигнала (эффект маскирования частоты). Кроме того, переход в частотную область при помощи преобразования Фурье вызывает зависимость оценки дисперсии спектральной плотности флуктуаций частоты от формы временного окна и отношения его длительности к интервалу измерений. Применение вейвлет-преобразования результатов измерений позволяет вычислить вейвлет дисперсию флуктуаций частоты с погрешностью оценивания, меньшей, чем у дисперсии Аллана.

к.т.н. Д.Е. Петрукович, В.П. Лисечко, С.Г. Корінний

**МЕТОД ОПТИМІЗАЦІЇ ВИЗНАЧЕННЯ
МІСЦЯ ПОШКОДЖЕННЯ ВОЛОКОННО-ОПТИЧНОГО КАБЕЛЮ**

У доповіді розглядається питання точного визначення місця пошкодження волоконно-оптичного кабелю, яке виникає при розгортанні та у процесі експлуатації волоконно-оптичних ліній зв'язку (ВОЛЗ). Зазвичай волоконно-оптичний кабель не досяжний для візуальної перевірки. Місце обриву визначається за допомогою устаткування для тестування ВОЛЗ. Як таке обладнання застосовують оптичні рефлектометри-детектори обривів, які працюють як у видимій частині спектра, так і у області, недосяжній для людського ока. Розроблено метод оптимізації місця пошкодження оптично-

го кабелю, при якому враховується щільність укладення оптичного волокна в ньому. Метод дає можливість у 2 рази (у порівнянні з відомими методами) підвищити точність визначення місця пошкодження волоконно-оптичного кабелю.

А.А. Подорожняк, к.т.н. С.В. Рудаков, к.т.н. С.В. Швець

ИСКЛЮЧЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ИЗОЛЯЦИИ КАБЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

При проведении измерений параметров изоляции кабелей, когда оценивается состояние компонентов изоляции по отдельности, а не всей конструкции в целом, используется методика, суть которой состоит в локализации электромагнитного поля в отдельной области конструкции кабеля (например, изоляции только одной из жил). В этом случае определение результата измерения сводится к решению системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), получаемой при прямых измерениях различных сочетаний исходных величин. При этом возникают погрешности измерения (10 – 15 %), СЛАУ оказывается плохо обусловленной, а ее матрица коэффициентов может быть вырожденной, что понижает точность результирующих измерений. Предлагается для избежания подобных ошибок повысить число обусловленности, введя регуляризацию диагональных элементов матрицы по методу Лаврентьева. Выбор параметра регуляризации осуществляется с использованием генетического алгоритма.

к.т.н. Ю.Б. Прибылев, к.т.н. Ю.П. Шамаев, к.т.н. М.Ю. Яковлев

ПОВЫШЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ СРЕДСТВ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ АВИАЦИОННЫХ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Рассмотрен способ повышения метрологической надежности средств измерительной техники (СИТ) авиационных радиотехнических систем (АРТС), основанный на метрологическом резервировании. Предложены пути его реализации и проанализированы отличия метрологического резервирования от обычного резервирования, широко используемого в классической теории надёжности. Предложен подход к оценке показателей метрологической надежности резервированной группы СИТ АРТС, состоящей из однотипных СИТ АРТС, в зависимости от кратности резервирования, характеристик неустойчивости или метрологической надежности СИТ АРТС, а также от взаимной корреляции процессов дрейфа СИТ АРТС из состава резервированной группы. Показана нецелесообразность комплектования групповых эталонов большим числом одиночных мер.