

УДК 629.734.7

СОРОКІН Д.М., провідний науковий співробітник, кандидат технічних наук,
старший науковий співробітник

КОВАЛЬОВ В.О., науковий співробітник

ШЛЯХИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ТА УНІФІКАЦІЇ НАЗЕМНИХ КОМПЛЕКСІВ ОБРОБКИ ПОЛЬотної ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

Пропонується огляд наявних бортових і наземних комплексів обробки польотної інформації, та запропоновані шляхи їх розвитку при удосконаленні парку військової авіації України

Ключові слова: наземні комплекси, обробка польотної інформації, літальні апарати

Боездатність літальних апаратів (ЛА), безпека польотів, економічність експлуатації та підвищення надійності роботи авіаційної техніки в польоті в значній мірі залежить від ефективного використання в експлуатації методів та засобів об'єктивного контролю, методів технічної діагностики для визначення режимів польоту, оцінки працездатності авіаційної техніки. Правильне використання інформації бортових пристроїв реєстрації автоматизованих систем контролю та наземних засобів обробки польотної інформації при проведенні усіх видів об'єктивного контролю та підготовки к польотам дозволить: підвищити безпеку польотів за рахунок запобігання вильотів несправних літаків, а також вильоту льотчиків, недостатньо підготовлених до польоту та ті що допустили порушення умов безпеки та правил експлуатації авіаційної техніки у попередніх польотах; отримати данні, які необхідні для визначення ступеня освоєння бойових та маневрених можливостей літака та рівня підготовки льотного складу; підвищити якість навчання льотного складу та відповідальність за точне виконання заданих умов польоту, провести аналіз функціонування авіаційної техніки з метою забезпечення більш глибокого контролю її технічного стану в міжрегламентний період експлуатації, після виконання регламентних робіт, а також оцінка працездатності авіаційної техніки після виконання обльотів; [1, 2].

В теперішній час на літальних апаратах, що знаходяться на озброєнні в Збройних Силах України застосовуються різноманітні засоби об'єктивного контролю та реєстрації польотних даних [3]. До таких засобів можна віднести трьохкомпонентний самописець перевантаження, швидкості і висоти польоту КЗ-63, який встановлюється на літаках Іл-76МД, Ан-24(26, 30), система автоматичної реєстрації параметрів польоту САРПП-12 призначена для запису на фотоплівці різноманітних параметрів польоту і стану окремих систем легких літаків Л-39 та вертольотів Ми-8, Ми-24, бортовий пристрій реєстрації МСРП-12-96 призначений

для реєстрації на магнітній стрічці основних параметрів польоту літака і для збереження записаної інформації після польоту та у випадку аварії, та встановлюється на літальних апаратах військово-транспортної авіації другого та третього покоління (Ан-24, Ан-26, Ан-30, Ту-134Ш), система реєстрації МСРП-64М встановлена на літаках Ту-134, Іл-76(78) призначена для запису на магнітну стрічку параметрів польоту літального апарата, параметрів, що характеризують дії екіпажа і працездатність літального апарата, його обладнання і силової установки, а також для зберігання записаної інформації у випадку аварії. Також в теперішній час на літальних апаратах встановлюються магнітні реєстратори таких типів: "Тестер-УЗ серії 2", "Тестер-УЗ серії Л", "Тестер-УЗ серії 3" [4]. Бортова система реєстрації параметрів польоту "Тестер-УЗ серії 2" встановлюється на літальних апаратах типу Су-25, Су-24, Су-17, Ми-26 і призначена для запису на магнітну стрічку пілотажно-навігаційних параметрів, параметрів і сигналів основних бортових систем літака і його обладнання, поточного часу польоту і службових параметрів. Бортовий пристрій реєстрації "Тестер-УЗ серії Л" для легких літаків типу МиГ-29 і вертольотів призначений для запису на магнітну стрічку в цифровому коді польотної інформації і зберігання її у випадку авіаційної події. Найбільш досконалим по конструктивному виконанню, елементній базі та інформативності являється БПР "Тестер-УЗ серія 3". Він встановлюється на літаках Су-27.

Для декодування та перезапису на магнітну стрічку польотної інформації, накопиченої бортовими магнітними реєстраторами типу "Тестер" використовується система наземної обробки польотних даних "Луч-71М" представляє собою спеціалізований пристрій, призначений для одержання значень параметрів в одиницях десяткового коду (десятковій системі числення).

Інформація може декодуватися при відтворенні з магнітної стрічки реєстратора або шляхом перезапису на касету БК-2 за допомогою комплектів "Обзор-МП" та подальшого декодування за допомогою "Обзор-МС".

Система "Луч-71М" може працювати в трьох режимах:

у режимі перезапису інформації з зовнішніх магнітних накопичувачів на магнітофон блока 5 НМ;

у режимі декодування і дешифрування інформації при безпосередньому зчитуванні її з бортового накопичувача, або з М5НМ, або з БК за допомогою відтворюючого магнітофона "Обзор - МС;" (МН "0 -МС");

у режимі одночасного перезапису, декодування і дешифрування інформації.

Декодування і дешифрування складаються в оберненому перетворенні двійкового коду параметрів, зареєстрованих на магнітній стрічці. Ці числа відображаються за допомогою апаратури візуального відображення і фіксуються у вигляді графіків за допомогою апаратури графічної реєстрації.

Пристрій "Луч-74" призначений для автоматизованої обробки польотної інформації, записаної бортовими магнітними реєстраторами з метою:

дешифрування польотної інформації;

контролю дій льотчика та оцінки техніки пілотування при виконанні польотного завдання;

визначення подій виходу за експлуатаційні обмеження, встановлені для даного типу ЛА;

експлуатаційного контролю працездатності систем і обладнання літака.

Система "Луч-74" випускається в декількох модифікаціях в залежності від призначення. Для військової авіації випускається система "Луч-74 сер. 2". Вона забезпечує відновлення і приймання польотної інформації, накопиченої реєстраторами типу "Тестер-УЗ", МСРП-12-96, МСРП-64-2 і МСРП-256, а також забезпечує приймання та обробку польотної інформації з комплектів апаратури відновлення і вводу інформації для накопичувачів МЛП-14-3, КБН-1-2, БЭР-12, 4НБ, МСРП-МВЛ.

Проведений аналіз показав, що всі засоби об'єктивного контролю, що знаходяться на теперішній час в експлуатації виконані на застарілій елементній базі та не відповідають сучасним вимогам що пред'являються до даних комплексів.

Проте, в теперішній час при модернізації ЛА, встановлюють нові засоби реєстрації польотної інформації, які виконані на сучасній цифровій елементній базі типу БУР-4-1-10 [5]. Застосування нових бортових засобів об'єктивного контролю вимагає відповідно застосування сучасних наземних апаратно-програмних комплексів обробки польотної інформації.

У зв'язку з цим, доцільно проводити роботи зі створення наземного апаратно-програмного комплексу (НАПК) для забезпечення зчитування та автоматизованої обробки польотної інформації модернізованих літаків, на основі сучасних комп'ютерних технологій. До складу такого НАПК повинні входити:

Апаратний комплекс у складі:

блок перезапису інформації БПИ-4Т;

захищена ПЕОМ типу ноутбук;

кабелі.

Програмний комплекс у складі:

комплект загального програмного забезпечення (драйвери, операційна система Windows 10 x64);

прикладне програмне забезпечення;

НАПК повинен забезпечувати:

зчитування та перезапис польотної інформації з твердотільного накопичувача бортового аварійно-експлуатаційного реєстратора польотної інформації (типу БУР-4-1-10);

автоматизовану обробку параметричної та бінарної інформації, яка зареєстрована накопичувачем БУР-4-1-10;

виконання міжпольотного об'єктивного контролю і експрес-аналізу стану систем бортового обладнання літака та дій екіпажу;

автоматизовану оцінку виконання польотного завдання за вправами КБП;

візуалізацію на екрані монітора та документування (у вигляді графіків, таблиць) результатів обробки, експрес-аналізу контролю стану систем бортового обладнання літака та дій екіпажу.

створення копії польотної інформації, яка зчитується;

розміщення копії польотної інформації на жорсткому диску комп'ютера у вигляді сукупності файлів даних;

формування файлів градуйованих характеристик окремого літака (підготовку інформації про градуйовані характеристики датчиків бортових реєстраторів та розміщення її на жорсткому диску комп'ютера у вигляді сукупності файлів даних);

автоматизоване формування градуйованих характеристик літака при виконанні градуюванні каналів реєстрації на борту літака;

відображення градуйованих характеристик та повідомлення оператору про їх відхилення від стандартного виду;

збереження градуйованих характеристик, які діють на час обробки для даного літака, у одному із файлів копії параметричної інформації;

підготовку та внесення інформації про умови виконання польоту збереження її у одному із файлів копії параметричної інформації;

візуальний перегляд графіків зміни параметрів польоту у часі на екрані монітора з можливістю виділення окремих ділянок польоту з індивідуальним для кожної ділянки переліком параметрів;

можливість оперативної зміни масштабу, кольору відображення графіків, кольору і рівня разових команд;

можливість зміщення графіків параметрів польоту один відносно другого за бажанням оператора;

можливість перегляду графіків параметрів польоту з відображенням окремих реєстрації (збільшення масштабу);

виведення визначених параметрів (гранично допустимих значень) в вигляді графіків на монітор для візуальної оцінки динаміки змінювання параметрів, які контролюються в полі допуску;

перегляд значень параметрів у вигляді таблиць;

дослідження процесів польоту в інтерактивному режимі за допомогою запитів, які виконує оператор у процесі аналізу, підтвердження виявлених подій експрес-аналізу в процесі їх контролю;

облік напрацювання двигунів на різних режимах, їх підсумування по сукупності польотів одного літака і з занесенням в базу даних;

облік перевищення допустимих перевантажень та приладової швидкості польоту в межах які може встановлювати експлуатант, їх підсумування по сукупності польотів одного літака і з занесенням в базу даних;

облік перевищення експлуатаційних обмежень по кожному льотчику окремо з занесенням в базу даних;

формування інформаційного «портрету» етапів польоту «Зліт» і «Посадка»;

визначення показників пілотування на етапах польоту «Зліт» і «Посадка»;

облік нальоту окремим льотчиком та підрозділом за місяць, квартал, рік з занесенням в базу даних;

облік перевищення експлуатаційних обмежень по кожному літаку окремо з занесенням в базу даних;

швидкий пошук та обробку потрібної інформації, яка була отримана раніше; архівування копій інформації з зберіганням результатів обробки, інформації про градувальні характеристики датчиків бортових реєстраторів, інформації про умови виконання польоту та усіх відміток, запитів та коментарів оператора, які були зроблені під час роботи;

отримання копій графіків, таблиць, бланків результатів досліджень параметрів польоту за допомогою принтера, можливість виведення на екран або друк як кондиційної інформації (без збійних кадрів), так і не кондиційної інформації.

Таким чином, застосування нових цифрових наземних комплексів обробки польотної інформації на сучасній елементній базі дозволить значно скоротити час обробки польотної інформації, зменшити час підготовки літака до повторного вильоту, більш детально та з високим рівнем якості проводити розслідування льотних подій, зручність обслуговування та ремонту цих комплексів, а також забезпечити уніфікацію даних комплексів для літакового парку Збройних Сил України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шишкин В. А. Объективный контроль и объективность. Авиация и космонавтика, 1987г., №4.
2. Положение об организации объективного контроля полётов в авиации ВС, - Воениздат, 1982г.
3. Методичний посібник. Застосування об'єктивного контролю польотів у авіаційних частинах Повітряних Сил Збройних Сил України. Книга 1. Засоби реєстрації та обробки польотної інформації, що застосовуються в частинах авіації ЗСУ. Випуск №1145 - ПС ЗС України, 2005 – 125с.
4. Бортовая система регистрации параметров полёта "ТЕСТЕР-УЗ". Инструкция по эксплуатации, 1977 г., книга 8.
5. Рішення щодо уточнення варіанту (технічного обрису) модернізованого літака Су-24МР, затверджене тимчасово виконуючим обов'язки командувача Повітряних Сил Збройних Сил України 05.01.2016. – Київ: ДНДІА, 2016.- 4 с.

*Надійшла до редакції 16.11.2016
Рецензент: СНС Пономаренко С.О.*