

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

Циклова комісія авіаційного і радіоелектронного обладнання

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

навчальної дисципліни «Авіаційні прилади та інформаційно-вимірювальні
системи авіоніки повітряних суден та безпілотних літальних апаратів»
вибіркових компонент
освітньо - професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

***141. Електроенергетика, електротехніка, електромеханіка
(Електромеханіка)***

за темою № 18 - Бортові системи технічного обслуговування

Кременчук 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.2023 № 7

СХВАЛЕНО

Методичною радою
Кременчуцького льотного коледжу
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 28.08.2023 № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.08.2023 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, протокол від 28.08.2023р № 1

Розробник:

Викладач циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання, спеціаліст вищої категорії Хебда А.С.

Рецензенти:

- 1. К.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист циклової комісії авіаційного і радіоелектронного обладнання Шмельов Ю.М.*
- 2. Інженер з технічного обслуговування, ремонту та діагностики авіаційної техніки ТОВ «ЕЙР ТАУРУС» Калінін О.В.*

План лекції:

1. Бортовий комп'ютер технічного обслуговування.
2. Авіаційний обчислювач технічного обслуговування(АОТО)
3. Програмне забезпечення АОТО
4. Перевірка висотоміру.

Рекомендована література:

1. Авіаційні радіоелектронні системи / О.О.Чужа, О.Г. Ситник, В.М. Хімін, О.В. Кожохіна. – К.:НАУ, 2017. – 264с.-
2. Авіоніка: навч. посіб. / В.П. Харченко, І.В. Остроумов. – К. : НАУ, 2013. – 272 с.
3. Харченко В.П. Авіоніка безпілотних літальних апаратів / В.П. Харченко, В.І.Чепіженко, А.А.Тунік, С.В.Павлова. – К.: ТОВ «Абрис–принт», 2012. – 464 с.
4. Пілотажно-навігаційні комплекси повітряних суден. / В.О. Рогожин, В.М. Синєглазов, М.К. Філяшкін. Підручник. – К.: НАУ, 2005. – 316с.
5. Теоретичні основи експлуатації авіаційного обладнання. Навч. посіб. / А.В. Скрипець. – К.:НАУ, 2003. – 396с.

Допоміжна література:

1. Приладове обладнання та електронна автоматика літальних апаратів/ В.А. Антілікаторов, М.М. Петренко, А.В. Статигін. – Х.:ХНУПС, 2017.- 172с.
2. Єдині конспекти по АіРЕО Мі-8 на цикловій комісії.
3. Керівництво з льотної експлуатації вертольота Мі-8 - М.: Департамент повітряного транспорту, 1996.
4. Конспекти лекцій з базової підготовки технічного персоналу згідно вимог Part-66, Part-147 (Модуль 3, 13, 14)

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. http://aviadocs.com/RLE/Mi-2/CD1/IYETO/MI-2_IYETO_kn2.pdf
2. http://aviadocs.com/RLE/Mi-2/CD1/IYETO/MI-2_IYETO_kn3.pdf
3. http://aviadocs.com/RLE/Mi-2/CD1/IYETO/MI-2_IYETO_kn1_ch2.pdf
4. http://aviadocs.net/RLE/Mi-2/CD1/RTO/Mi-2_RTO-75EP_ch2.pdf
5. http://aviadocs.com/RLE/Mi-8/CD1/TO/Mi-8_TO_kn4.pdf
6. http://www.aviadocs.net/RLE/Mi-8/CD1/TO/Mi-8_TO_kn1.pdf
7. http://flightcollege.com.ua/library/3_Mi_8_MTV_1_RTE%60_Kniga_4.pdf

Текст лекції

1.Бортовий комп'ютер технічного обслуговування

Бортовий комп'ютер технічного обслуговування повітряного судна входить до складу **бортової системи технічного обслуговування (БСТО)** є засобом узагальнення, об'єднання і кореляції результатів вбудованого контролю всіх бортових систем ПС з централізованим доступом до інформації. БСТО контролює як системи, обладнані вбудованими засобами контролю (ВІТЕ-системи, ARINC-604), так і системи, які не обладнані такими засобами, за допомогою вбудованих алгоритмів контролю шляхом аналізу параметричної інформації від цих систем.

Бортова система технічного обслуговування складається з наступних компонентів:

1. Авіаційний обчислювач технічного обслуговування (АОТО) на амортизаційній рамі.
2. Виносний термінал (ВТ)
3. Програмне забезпечення АОТО і ВТ

2. Авіаційний обчислювач технічного обслуговування(АОТО)

Авіаційний обчислювач технічного обслуговування(АОТО) призначений для організації взаємодії з системами комплексу бортового радіоелектронного обладнання ПС з метою збору, обробки і виведення льотному екіпажу і наземному технічному персоналу інформації про стан функціональних систем ПС. АОТО має велику кількість різних каналів сполучення з бортовими системами літака, конструктивно виконаний у вигляді моноблока, працюючого в розширеному діапазоні температур (-60 °C – +60 °C).



Рис.1 Авіаційний обчислювач технічного обслуговування.

Авіаційний обчислювач технічного обслуговування складається з наступних компонентів:

1. Центральний процесор
2. Модулі кодового обміну, які забезпечують прийом інформації від літакових систем по 96 незалежним каналам і видачу інформації по 24 каналам
3. Експлуатаційний реєстратор об'ємом до 8 Гбайт, який забезпечує реєстрацію 2048 параметрів літака в секунду протягом усього польоту
4. Реєстрацію відмов, що забезпечує запам'ятовування не менше 1024 останніх відмов і несправностей систем і обладнання літака

Авіаційний обчислювач технічного обслуговування в базовій версії має наступні можливості:

1. Рєстрація в енергонезалежній пам'яті даних про виявлення під час польоту несправностей для їх подальшого аналізу на землі
2. Видача повідомлень про відмовний стан систем літака під час польоту і на землі
3. Інтеграція всіх рішень по виявленню відмов і несправностей в обладнанні літака з метою його повного охоплення спостереженням, починаючи з повністю автоматичного вбудованого контролю до діалогових процедур на базі того самого вбудованого контролю і включаючи процедури по виявленню відмов, здійснювані вручну.
4. Проведення наземного контролю і локалізації відмов без додаткової (або мінімальної) контрольно-перевіркової апаратури
5. Перевірка змінних модулів систем літаку і їх заміну у випадку наявності несправностей, перевірки системи в цілому

- 6.Видача сигналів для проведення розширеного тест-контролю функціональних систем і окремих блоків
- 7.Накопичення в експлуатаційному реєстраторі (ЭР) інформації, необхідної для експлуатації літака і його систем
- 8.Організація обміну з виносним терміналом для візуалізації та обробки накопиченої інформації.
- 9.Виведення параметричної інформації і кодів відмов в сполучені системи
- 10.Організація обміну інформацією між системами і БФПК по ARINC-739 для відображення інформації
- 11.Організація обміну інформацією з ВІТЕ-системами і блоками літака по ARINC-604, що мають вбудовані систему контролю (ВСК) і прийом параметричної інформації від систем, які не мають ВСК, а також вирішення алгоритмів контролю технічного стану цих систем
- 12.Формування інформації про стан ВІТЕ-систем і систем, які не мають ВСК, і передача її в багатофункціональні пульти керування (БФПК)
- 13.Формування даних для адресно-звітної системи авіаційного зв'язку ACARS по ARINC-724 для передачі інформації наземним службам.

3. Програмне забезпечення АОТО

Програмне забезпечення АОТО являє собою операційну систему реального часу «On-Time RTOS-32», набір драйверів пристроїв і програмних модулів, що забезпечують реалізацію всієї логіки роботи. На екрані багатофункціонального пульта керування (БФПК) (є однією з систем що взаємодіють з АВТО), відображається інформація, отримана з АОТО.

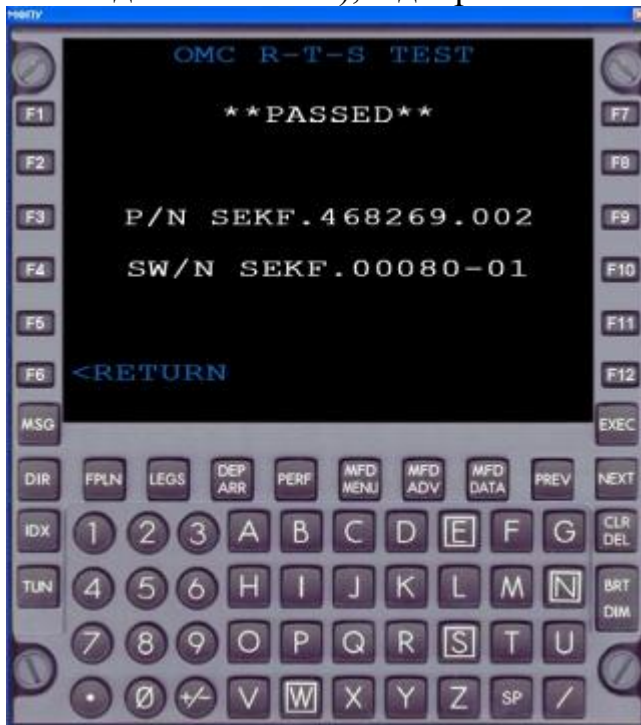


Рис.2 Багатофункціональний пульт керування

Для зчитування і аналізу даних, накопичених в АОТО, для проведення наземного тестування АОТО, реєстратора параметрів міцності (РПП) і інших систем літака використовується виносний термінал (ВТ), що містить все необхідне для даного додатку.

4. Виносний термінал, що к АОТО

Виносний термінал, що к АОТО забезпечує доступ до інформації про поточні відмови і несправності систем ПС і обладнання літака, архівним даним про відмови, ініціююю проведення перевірконого контролю систем ПС може



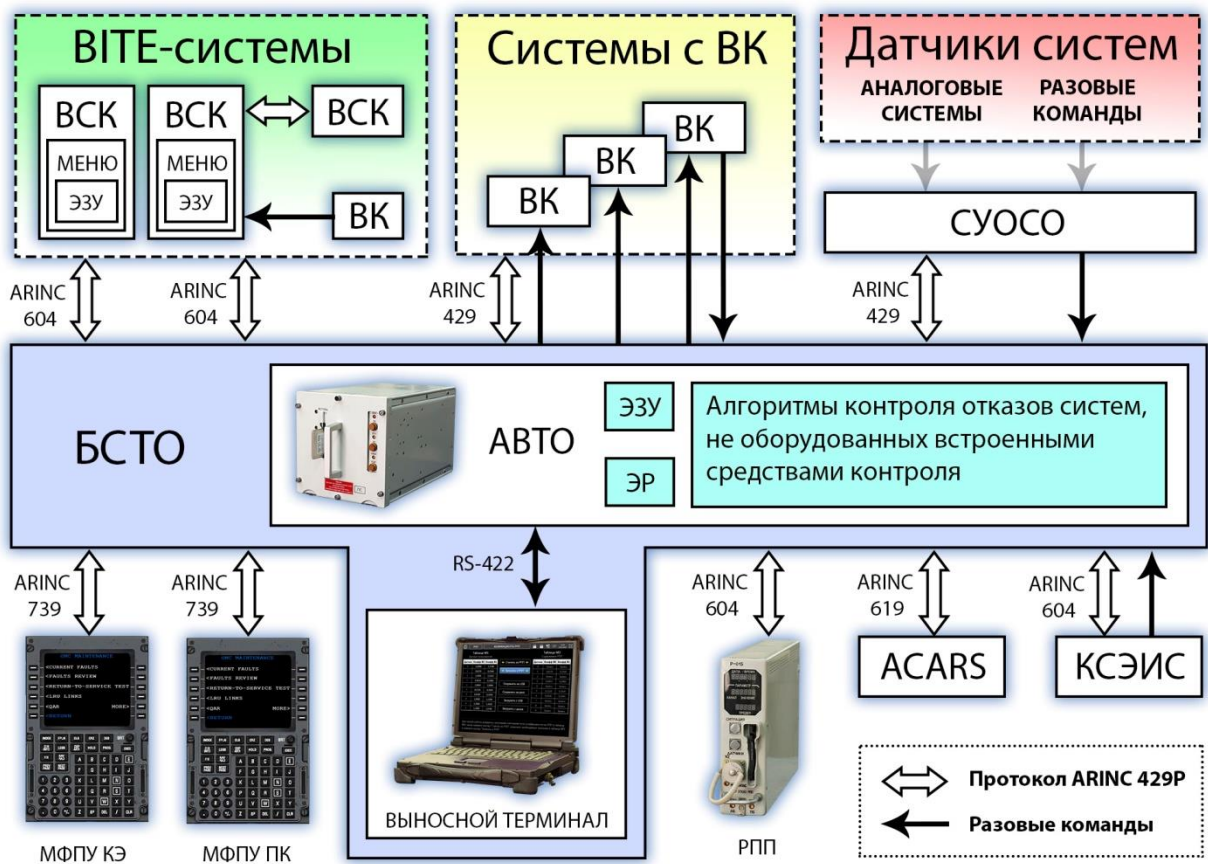
Рис.3 - Виносний термінал бортової системи технічного обслуговування.

Використовується як додаткове робоче місце для технічного обслуговування шляхом емуляції МФПУ. ВТ представляє собою промисловий ноутбук, захищений від попадання пилу і вологи, працюючий в широкому діапазоні температур (-20°C - $+55^{\circ}\text{C}$). ВТ в складі БСТО вмикається тільки на землі і підключається кабелем до одного з спеціально відведених раз'ємів на борту.

Виносний термінал, що входить в склад бортової системи технічного обслуговування, виконує наступні функції:

- Зчитування інформації ЕР БСТО інформації, необхідної для обслуговування літака і його систем
- Зчитування, відображення і запис на зовнішні накопичувачі інформації енергонезалежного запам'ятовуючого пристрою (ЕЗП) АОТО про відмови бортових систем під час польоту
- Виконання функцій МФПУ ВСС по введенню/виведенню і відображенню інформації
- Єдиний інтерфейс програм ВТ і захист від несанкціонованого доступу до операційної системи
- Можливість використання ВТ для обслуговування інших бортових систем, шляхом встановлення додаткового ПЗ
- Відновлення працездатності ВТ в випадку програмного збою
-

Структурна схема БСТО



Бортова система технічного обслуговування дає можливість значно скоротити час виявлення і усунення технічних несправностей систем, підвищити якість при проведенні видів ТО.