

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

Циклова комісія авіаційного і радіоелектронного обладнання

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

з навчальної дисципліни «Авіоніка»
вибіркових компонент
освітньо – професійної програми першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти

***272 Авіаційний транспорт
(Аеронавігація)***

за темою № 1 - Групи бортового обладнання повітряних суден

Кременчук 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.23 № 7

СХВАЛЕНО

Методичною радою
Кременчуцького льотного коледжу
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 28.08.23 № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.08.23 № 7

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

Розробник: викладач циклової комісії авіаційного і радіоелектронного
обладнання, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист
Стущанський Ю.В.

Рецензенти:

1. К.т.н., спеціаліст вищої категорії, викладач-методист циклової комісії
авіаційного і радіоелектронного обладнання Шмельов Ю.М.
2. Заступник директора з ОЛР, командир авіаційного загону ТОВ «ЕЙР
ТАУРУС» Гетьман Ю.Ю.

План лекції

1. Поняття авіоніки. Історія розвитку авіоніки;
2. Задачі, які вирішує авіоніка;
3. Загальний склад радіоелектронного обладнання повітряних суден;
4. Загальна характеристика груп радіоелектронного обладнання.

Рекомендована література:

Основна

1. В.П. Харченко, І.В. Остроумов. Авіоніка. Навчальний посібник. К.: НАУ, 2013.-272с.
2. О.О. Чужа. Авіаційні радіоелектронні системи / О.О.Чужа, О.Г. Ситник, В.М. Хімін, О.В. Кожохіна. – К.:НАУ, 2017. – 264с.;
3. В.О. Рогожин. Пілотажно-навігаційні комплекси повітряних суден. / В.О. Рогожин, В.М. Синєглазов, М.К. Філяшкін. Підручник. – К.: НАУ, 2005. – 316с
4. В.П. Харченко Авіоніка безпілотних літальних апаратів / В.П. Харченко, В.І.Чепіженко, А.А.Тунік, С.В.Павлова. – К.: ТОВ «Абрис–принт», 2012. – 464 с.
5. А.В. Скрипець. Теоретичні основи експлуатації авіаційного обладнання. Навч. посіб. / А.В. Скрипець. – К.:НАУ, 2003. – 396с.;
6. А.П. Бамбуркін, В.Н. Неделько, М.І. Рубец. Аеронавігаційні радіотехнічні системи. Навчальний посібник/ Під.ред. М.І. Рубця — Кіровоград. Вид-во ГЛАУ, 2002.- 520с.
7. Ю.В. Стуцанський. Комп'ютерні інтегровані системи авіоніки. Навчальний посібник. КЛК НАУ. 2011. – 182 с.

Допоміжна

1. Керівництво з льотної експлуатації вертольота Мі-2 - М.: Департамент повітряного транспорту, 1996.
2. Конспекти лекцій з базової підготовки технічного персоналу згідно вимог Part-66, Part-147 (Модуль 3, 4, 5, 13, 14)

Інформаційні ресурси в Інтернеті:

1. Системи індикації ПС. <https://studfiles.net/preview/6810198/page:28/>
2. Бортова система попередження зіткнень
http://search.ligazakon.ua/1_doc2.nsf/link1/TM058196.htm
3. HELLI — TAWS http://www.fcs-modification.com/?go=news&n=6&new_language=0

Текст лекції

1. Поняття авіоніки . Історія розвитку авіоніки

Авіація та електроніка тісно пов'язані між собою. Важко уявити сучасний літак без двигуна, як літак без електроприладів. Електричні засоби забезпечують функціонування усіх агрегатів та систем літака, навігацію, координацію польотів та контроль за всіма параметрами руху.

Будь-яке обладнання сучасного літака цивільної авіації керується та контролюється за допомогою електронних пристроїв.

Зліт, політ за маршрутом та посадка виконуються за допомогою великої кількості різних електричних систем. Електронне обладнання забезпечує функціонування всієї авіатранспортної системи.

Термін «авіоніка» походить від двох слів «авіація» та «електроніка», що дослівно означає будь-яке електричне обладнання, що застосовується в авіаційній техніці.

Проте в авіаційній літературі цей термін використовують для позначення електричного обладнання, розміщеного винятково на борту літака.

Уперше термін «авіоніка» використано на початку 1950 р. у США стосовно електронного бортового авіаційного обладнання. Аналогом терміна «авіоніка» у російськомовних виданнях радянського періоду можна вважати термін «бортове радіоелектронне обладнання повітряних кораблів». Обидва терміни використовують, на думку авторів, для позначення одного й того ж обладнання. Загалом натеper термін «авіоніка» має велику кількість визначень та застосувань. Різні словники по-різному його тлумачать. Так, наприклад, переважна більшість сучасних електронних словників термін «авіоніка» подають як науку і технології, що пов'язані з електронними системами та пристроями, використовуваними в авіації та космічній галузі. Таке тлумачення базується на тому, що бортове радіоелектронне обладнання космічних апаратів має багато спільного з принципами функціонування систем повітряного корабля (ПК), або є результатом удосконалення існуючих систем ПК.

2. Задачі, які вирішує авіоніка

Однією з основних функцій обладнання авіоніки є автоматизація процесів керування ПК, зокрема забезпечення виконання системами авіоніки усіх функцій, необхідних для належного виконання безпечного польоту з найменшою кількістю членів екіпажу. Це спонукає до неспинного розвитку та вдосконалення існуючих бортових систем ПК. Саме результатом удосконалення та розвитку існуючих систем авіоніки є скорочення членів екіпажу ПК до двох осіб: командира та першого пілота.

Побудова сучасних пристроїв та систем авіоніки нерозривно пов'язана з використанням сигналів у цифровому вигляді. Широке застосування цифрової техніки у побудові ПК зумовлено численними перевагами порівняно з аналоговою, основними з яких є:

- можливість використання цифрової обчислювальної техніки;
- підвищення завадостійкості;
- збільшення інформаційної пропускної здатності каналів передавання даних;
- зменшення габаритних розмірів систем авіоніки та кількості дротових з'єднань.

Функціонування кожного цифрового пристрою неодмінно пов'язане з «цифровим словом», яке є аналогом реального аналогового сигналу на певному рівні дискретизації.

Застосування цифрових каналів інформаційного обміну між блоками авіоніки дозволило зменшити кількість проводів та підвищити завадостійкість.

Для організації роботи систем авіоніки застосовується комплекс програм керування та оброблення, що утворюють певну операційну систему, яка, з одного боку, відіграє роль інтерфейсу взаємодії між пристроями обчислювальної системи та прикладними програмами, а з другого – необхідна для керування пристроями та обчислювальними процесами, ефективного розподілу обчислювальних ресурсів між обчислювальними процесами та організацією точних розрахунків.

Програмне забезпечення відіграє одну з найголовніших ролей у проектуванні та розробленні систем. Сучасна елементна база, що використовується для створення блоків, потребує використання спеціальних обчислювальних програм для коректного функціонування.

3. Загальна характеристика груп радіоелектронного обладнання

Обладнання авіоніки сучасного ПК можна класифікувати за призначенням для:

- керованості польоту;
- забезпечення життєдіяльності екіпажу та пасажирів;
- гарантування безпеки польотів.

За виконуваними функціями пристрої авіоніки поділяють на такі:

- датчики – це вимірювальні пристрої, що перетворюють фізичну величину в необхідний для використання сигнал (наприклад, аналоговий чи цифровий);
- індикатори – це пристрої відображення інформації про значення певного параметра;

– прилади – засоби для вимірювання значень будь-якого параметра і забезпечення індикації результатів вимірювань або передавання вимірюваного значення;

– сигналізатори – пристрої, що забезпечують відображення інформації про відповідність або невідповідність параметрів необхідному значенню у вигляді звукових або візуальних повідомлень.

Для вирішення конкретних завдань та виконання певних функцій пристрої авіоніки об'єднують у системи.

Обладнання авіоніки сучасного ПК можна поділити на обладнання зв'язку, пілотажно-навігаційне обладнання, загальнолітакове обладнання та системи електронної індикації.

Обладнання зв'язку:

- обладнання радіозв'язку VHF;
- обладнання радіозв'язку HF;
- обладнання аварійного радіозв'язку;
- обладнання супутникового зв'язку;
- обладнання внутрішнього зв'язку;
- обладнання пасажирського зв'язку;
- обладнання мовної реєстрації;
- аварійно-рятувальні радіомаяки.

Пілотажно-навігаційне обладнання:

Системи первинної інформації.

Неавтономні радіонавігаційні системи:

- автоматичний радіокомпас;
- система радіонавігації VOR;
- віддалемір;
- інструментальна система посадки;
- мікрохвильова система посадки;
- радіотехнічна система ближньої навігації;
- супутникова навігаційна система;
- система попередження зіткнень літаків.

Автономні радіонавігаційні системи:

- радіовисотомір;
- доплерівський вимірювач швидкості та кута зносу;
- метеонавігаційний радіолокатор.

Системи попередження небезпеки:

- система попередження наближення землі;
- система попередження критичних режимів;
- система попередження появи грози;
- система попередження зсуву вітру.

Системи автоматичного пілотування:

- обчислювальна система літаководіння;
- система автоматичного керування;
- автоматична система підвищення стійкості та керованості літака.

Апаратура керування повітряним рухом (до складу якої можна віднести різні типи літакових відповідачів).

Системи точного часу (електронний хронометр).

Загальнолітакове обладнання:

- система електроживлення;
- світлотехнічне обладнання;
- система протипожежного захисту;
- система запобігання обледенінню;
- система автоматичного регулювання тиску;
- гідросистема;
- система керування випуском шасі;
- система керування закрилками;
- паливна система;
- система автоматичного керування силовою установкою;
- бортовий пристрій реєстрації польотної інформації;
- система технічного обслуговування;
- система кондиціонування повітря;
- пасажирське обладнання.

Системи електронної індикації:

- побудовані за принципом «нерозумного» дисплея;
- побудовані за принципом «напіврозумного» дисплея;
- побудовані за інтеграційним принципом.

4. Загальні відомості, можливості та характеристики бортових радіозв'язкових комплексів

Для виконання правильного та комфортного польоту на борту ПК використовується велика кількість різного обладнання зв'язку, яке забезпечує:

- мовний зв'язок з диспетчером обслуговування повітряного руху (ОПР) та пілотами інших ПК;
- обмін даними у цифровому вигляді між наземними засобами спостереження та системами інших ПК;
- внутрішній зв'язок між пілотами, обслуговуючим персоналом та пасажирями;
- мовний зв'язок та обмін даними між пасажирями та наземними мережами.

Наявність бортового обладнання зв'язку є обов'язковим і регулюється багатьма нормативними документами, зокрема CS-25 та FAR-25.