

**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 № 9 - Вимірювачі витрати палива

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 лекцій:

1. Призначення паливо вимірювальних комплексів;
2. Паливомір СКЕС-2027В.

Рекомендована література:

Основна 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. Антілаторов, 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. Призначення паливо вимірювальних комплексів

На більшості літаків встановлюються дві системи. Одна включає пристрої для вимірювання кількості палива в баках, управління порядком заправки його на землі і вироблення в польоті, інша - для вимірювання сумарного і миттєвого витрат палива.

Спільне застосування систем обгрунтовано необхідністю вимірювати не тільки запас, а й витрата палива двигунами. У той же час відомо, що наявність на борту літального апарату військового призначення тільки витратоміра не гарантує точного визначення витрат і залишку палива в разі витоків палива з паливної системи в результаті пробоя баків і інших причин. Але наявність на борту витратоміра і топлівомера збільшує загальну масу обладнання, кількість візуальних приладів і ускладнює роботу льотчика. У зв'язку з цим в даний час намітилася тенденція до створення комбінованих систем - топлівомерно-витратомірного (паливо вимірювальних комплексів), що працюють на один показує прилад. Це дозволило, особливо для літаків-винищувачів, отримати вигоду в масі, забезпечити точне вимірювання запасу палива в аварійних ситуаціях і при різних еволюціях літака, а також спростило індикацію поточних значень запасу і витрати палива.

Паливо вимірювальні комплекси крім виконуваних ними завдань вимірювання витрати палива і управління витратою передбачають широкі зв'язки з бортовими пристроями реєстрації (БУР), автоматизованими системами контролю (АСК) і наземними пунктами управління польотами, видають інформацію про розполагаемой дальності і тривалості польоту в пілотажно-навігаційні комплекси.

В даний час на літаках знаходять застосування паливоміри-витратоміри типу ТР54, ТРВ, ТР1-3 і топлівомерно-витратомірного системи СТР2-2А, СТР6-2А, СТР6-5, СТР7-2А і інші.

Топлівомерно-витратомірного система СТР6-5А призначена для виконання наступних завдань:

- вимірювання і індикації запасу палива в одиницях маси (кілограмах) у всіх баках літака;
- обчислення і індикації розполагаемой дальності польоту на поточному та оптимальному режимах роботи двигунів і польоту літака;
- контролю централізованої заправки палива і управління нею (на землі);
- сигналізації закінчення вироблення палива з баків, несправного стану системи СТР6-5А і паливної системи, нормального і гранично допустимого

рівнів масла лівого і правого двигунів, допустимих рівнів гідросуміші в баках бустерной і загальної гідросистем (на землі);

– видачі інформації про запас, резервному запасі і витраті палива, про що розраховуються дальність польоту, про несправному стані СТР6-5А і паливної системи, про повернення за запасом палива в бортову пристрій реєстрації (БУР) і контрольно-записує апаратуру (Кзл), в бортову систему контролю і попередження екіпажа, в системи світлової сигналізації та мовної інформації, в наземні автоматизовані контрольно-ремонтні засоби (ЛКРС).

2. Паливомір СКЕС-2027В

Поплавковий паливомір СКЕС-2027В призначений для дистанційного сумарного і роздільного вимірювання запасу палива в баках вертольота, а також для сигналізації про заповнення баків при заправці і критичному залишку палива.

Принцип дії паливоміра заснований на вимірюванні величини активного опору датчика, мінливого в залежності від зміни рівня палива в баку. Для перетворення неелектричної величини, тобто висоти рівня палива, в електричну величину (активний опір) служать реостатні датчики для важеля поплавця типу, встановлені в баках вертольота і підключені до електровимірювальних що показує приладу.

У комплект топливомера входять:

- реостатні датчики (4 шт.);
- показує прилад БЕ-09К;
- перемикач П-8УК;
- імітатор ИДП-1 датчика додаткового бака.

Що складає прилад і перемикач топливомера встановлені на правій панелі приладів. Імітатор, що підключається в схему топливомера при знятому додатковому баку, встановлений на виступі обшивки фюзеляжу над заливний горловиною додаткового бака.

На середньої панелі електропульт встановлений перемикач «ЗАПРАВКА-КОНТРОЛЬ» для перемикання ланцюга топливомера на сигналізацію про заповнення баків при заправці або на контроль за справністю ламп сигналізації заправки.

Сигнальні табло «БАК ПОВНИЙ» з білим світлофільтром, що загоряються при повній заправці, встановлені зовні фюзеляжу близько заправних горловин відповідних баків.

Сигнальне табло критичного залишку палива «ЗАЛИШИЛОСЯ 270 л» з червоним світлофільтром встановлено на правій панелі приладів. Табло підключено до системи «мигалка».

Основні технічні дані. Градувальна похибка комплекту в% від номінального значення шкали роздільного контролю:

- нульова відмітка $\pm 2,5$;
- перша відмітка $\pm 5,0$;

- решта шкали $\pm 5,0$.

Градувальна похибка комплекту в% від номінального значення шкали сумарного контролю:

- нульова відмітка $\pm 3,0$;

- перша відмітка $\pm 5,0$;

- решта шкали $\pm 7,0$.

Напруга живлення постійним струмом $27 \text{ В} \pm 10\%$.

Градувальна похибка показчика при температурі $+ 20 \pm 5 \text{ }^\circ \text{C}$:

- на ділянці від початку до 80% її довжини $\pm 1,5\%$;

- на решті частини шкали $\pm 2\%$.

Похибка спрацьовування сигнального пристрою датчика не більше $\pm 3\%$ від вимірюваного об'єму бака.