

**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 № 17 - Системи об'єктивного контролю польотної інформації**

**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. Загальні відомості;
2. Параметри, що реєструються БУР;
3. Елементи системи БУР.

### 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](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](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](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](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](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](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](http://flightcollege.com.ua/library/3_Mi_8_MTV_1_RTE%60_Kniga_4.pdf)

## Текст лекції

### 1. Загальні відомості

Бортове пристрій реєстрації БУР-1-2Ж призначене для збору та реєстрації в польоті параметричної інформації та збереження цієї інформації в разі льотної події.

БУР-1-2Ж реєструє 23 аналогових параметра і 42 разові команди.

До складу бортового пристрою реєстрації БУР-1-2Ж входять:

- пульт управління ПУ-25 (встановлений на центральному пульті);
- блок збору інформації БСПІ-4-2 (встановлений на монтажній рамі Ра-37 в радіовідсіку між шп.№№ 19 і 20);
- захищений бортовий накопичувач ЗБН-1 (встановлений в хвостовій балці між шп.№№ 5Б і 6Б) і / або твердотільний бортовий накопичувач ТБН-К-4 (встановлений в гаргроте справа по льоту на етажерці);
- датчики і погоджують пристрої.

Крім цього, вимірювання параметрів польоту здійснюють також датчики штатного обладнання вертольота.

Обробка накопиченої інформації може здійснюватися спеціалізованим наземним пристроєм обробки СНУО-1, пристроєм ПРОМІНЬ-74, системою ПРОМІНЬ-84 або наземною системою на базі ПЕОМ з метою об'єктивного встановлення причин льотних пригод і передумов до них, контролю за діями екіпажу при виконанні завдання і контролю технічного стану окремих систем вертольота і його обладнання.

### 2. Параметри, що реєструються БУР

БУР-1-2Ж реєструє 23 аналогових параметра і 42 разові команди.

*До аналоговим параметрами, реєструється під час польоту, відносяться:*

- приладова швидкість;
- барометрична висота;
- геометрична висота;
- гіромагнітний курс;
- кут крену;
- кут тангажу;
- перевантаження по вертикалі;
- перевантаження в поперечному напрямку;
- положення ручки загального кроку НВ;
- спільний крок несучого гвинта;
- положення педалей;
- положення штока хвостового редуктора;
- поздовжнє відхилення ручки управління;
- поздовжнє відхилення автомата перекоосу;
- поперечне відхилення ручки управління;
- поперечне відхилення автомата перекоосу;

- частота обертання турбокомпресора лівого двигуна;
- частота обертання турбокомпресора правого двигуна;
- частота обертання несучого гвинта;
- напруга постійного струму на акумуляторної шині (шині РУ);
- температура газів лівого двигуна;
- температура газів правого двигуна;
- маса вантажу на зовнішній підвісці.

**До разових командам, що реєструється під час польоту, відносяться:**

- відмова насоса витратного бака;
- мінімальний тиск масла в головному редукторі;
- натискання кнопки виходу на зовнішній зв'язок;
- мінімальний тиск рідини в основний гідросистемі;
- мінімальний тиск рідини в дублюючої гідросистемі;
- закриті положення лівого пожежного крана;
- закриті положення правого пожежного крана;
- сигнал «Обледеніння»;
- спрацьовування сигналізації про пожежу в відсіку лівого двигуна;
- спрацьовування сигналізації про пожежу в відсіку правого двигуна;
- спрацьовування сигналізації про пожежу в відсіку головного редуктора і відсіку двигуна АІ-9В;
- спрацьовування сигналізації про пожежу в відсіку обігрівача КО-50;
- включення ПОС НВ і РМ;
- обтиснення стійки шасі;
- спрацьовування сигналу «Залишилося палива 270 л»;
- скидання вантажу з зовнішньої підвіски;
- сигнал «Небезпечна висота» з РВ;
- відмова лівого генератора;
- відмова правого генератора;
- включення ПОС лівого двигуна;
- включення ПОС правого двигуна;
- надзвичайний режим правого двигуна;
- надзвичайний режим лівого двигуна;
- перевищення пет правого двигуна;
- перевищення петлевого двигуна;
- мінімальний тиск масла в лівому двигуні;
- мінімальний тиск масла в правому двигуні;
- включення каналів крену і тангажа АП-34Б;
- справність лівого авіагоризонту;
- справність правого авіагоризонту;
- справність резервного авіагоризонту;
- сигнал «Крен великий»;
- сигнал «Ні контролю АГ»;
- сигнал «Справність БКК-18»;

- сигнал «Справність А-037»;
- сигнал «Справність ДІСС»;
- включення режиму «Висота» БУВ-8А;
- включення режиму «Висіння» БУВ-8А;
- відмова насоса лівого підвісного бака;
- відмова насоса правого підвісного бака;
- стружка в редукторах;
- натискання кнопки запуску двигунів.

### 3. Елементи системи БУР

**Пульт управління ПУ-25.** Пульт управління ПУ-25 призначений для введення, запам'ятовування і відображення на індикаційному табло розпізнавальних даних вертольота, для дистанційного ручного включення ЗБН-1 і контролю працездатності блоків реєстратора на землі.

На передній панелі ПУ-25 розміщені:

- табло для індикації розпізнавальних даних і коду;
- кодовий перемикач для введення розпізнавальних даних «КОД ОД»;
- вимикач «ЗБН ВКЛ»;
- перемикач яскравості «ДЕНЬ - НІЧ»;
- кнопки «ЗСУВ», «ВВЕДЕННЯ», «КОНТРАМПА», «КОНТР.ВВОДА», «скидання»;
- світлосигналізатори «ВІДМОВА БУР-1».

Введення розпізнавальних даних (час, дата польоту, № рейсу, центрування, злітна маса) проводиться вручну за допомогою кодового перемикача і кнопок «ВВЕДЕННЯ» і «ЗСУВ».

Блок збору польотної інформації БСП-4-2. БСП-4-2 виконує наступні функції:

- перетворення напруги 27В в стабілізовану напругу 5В постійного струму для живлення потенціометричних датчиків;
- комутацію вхідних сигналів і разових команд; масштабування і нормалізацію сигналів;
- перетворення нормалізованих сигналів в цифрову форму;
- формування частоти синхронізації для синхронізації роботи інших блоків БУР-1-2Ж.

**Захищений бортовий накопичувач ЗБН-1.** ЗБН-1 призначений для запису на магнітний носій перетвореної в цифрову форму польотної інформації. Для запису використовуються 12 записуючих магнітних головок, конструктивно об'єднаних з 12 головками відтворення в два блоки. Спочатку запис проводиться по першій доріжці (прямий робочий хід), після реверсу - по другій доріжці (зворотний робочий хід) і ТЩ. до 12-ї доріжки. Після чого проводиться реверс і 1-ю доріжку і т.д.

Накопичувач має знімний механізм протягування стрічки ЛПМ-23. Для забезпечення працездатності ЛПМ в умовах низьких температур зовнішнього повітря він обладнаний терморегулятором і двома обігрівачами елементами,

які включаються при температурі нижче  $10 \pm 2^{\circ} \text{C}$ .

**Твердотільний бортовий накопичувач ТБН-К-4.** Призначений для прийому і реєстрації польотної інформації для подальшої наземної обробки на ПЕОМ.

ТБН-К-4 забезпечує прийом від бортового обладнання параметричної інформації на два незалежні входи в вигляді двополярного безадресного послідовного коду. Запис прийнятої по кожному входу інформації здійснюється у вигляді файлу на карту пам'яті ємністю не менше 20 Мбайт. Запис інформації в кожен файл виробляється по кільцю зі стиранням раніше зробленого запису. Час зберігається записи при цьому складе 9 або 18 годин відповідно.

ТБН-К-4 має вбудовані засоби контролю з індикацією на передній панелі ТБН-К-4 його стану і формуванням електричного сигналу стану для передачі в пов'язані системи.