

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

**Циклова комісія авіаційного і радіоелектронного обладнання**

## **ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ**

з навчальної дисципліни  
«Експлуатація авіаційного і радіоелектронного обладнання: вертоліт Мі-8МТВ»  
обов'язкових компонент  
освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

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

**За темою № 5 - Зв'язкове радіобладнання**

**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. Заступник директора з ОЛР, командир авіаційного загону ТОВ «ЕЙР ТАУРУС» Гетьман Ю.Ю.*

**План лекцій:**

1. Радіостанція «ЯДРО-1»
2. Радіостанція Р-863
3. Радіостанція «БАКЛАН-20»
4. Переговорний пристрій СПУ-7

**Рекомендована література****Основна:**

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. Пілотажно-навігаційні комплекси повітряних суден. / В.О. Рогожин, В.М. Синєглазов, М.К. Філяшкин. Підручник. – К.: НАУ, 2005. – 316с.
4. Теоретичні основи експлуатації авіаційного обладнання. Навч. посіб. / А.В. Скрипець. – К.:НАУ, 2003. – 396с.

**Допоміжна:**

5. Єдині конспекти по АіРЕО Мі-8МТВ на цикловій комісії.
6. Керівництво з льотної експлуатації вертольота Мі-8МТВ - М.: Департамент повітряного транспорту, 1996.
7. Конспекти лекцій з базової підготовки технічного персоналу згідно вимог Part-66, Part-147 ( Модуль 3, 13, 14)

**Інформаційні ресурси в Інтернеті**

8. [http://aviadocs.com/RLE/Mi-8MTV-1/Cd1/Rtye/Mi-8MTV1\\_RTE\\_Kniga1.pdf](http://aviadocs.com/RLE/Mi-8MTV-1/Cd1/Rtye/Mi-8MTV1_RTE_Kniga1.pdf)
9. [http://aviadocs.com/RLE/Mi-8MTV-1/Cd1/Rlye/dop\\_topl\\_bak.pdf](http://aviadocs.com/RLE/Mi-8MTV-1/Cd1/Rlye/dop_topl_bak.pdf)
10. [http://aviadocs.com/RLE/Mi-8MTV-1/Cd1/Rtye/Mi-8MTV1\\_RTE\\_Kniga7.pdf](http://aviadocs.com/RLE/Mi-8MTV-1/Cd1/Rtye/Mi-8MTV1_RTE_Kniga7.pdf)
11. <https://infopedia.su/17x1034.html>
12. [https://studopedia.su/14\\_58688\\_tema-.html](https://studopedia.su/14_58688_tema-.html)

## Текст лекцій

### 1.Радіостанція «ЯДРО-1»

Призначена для забезпечення без пошукової, беспідстройочного симплексного радіотелефонного зв'язку екіпажу вертольота з наземними пунктами управління на відстані не менше 400 км у відповідність з радіопрогнози, а також між вертольотами в польоті.

Радіостанція конструктивно виконана за блоковим принципом. Всі блоки радіостанції, крім пульта дистанційного керування (ПДУ), розміщені в радіовідсіку між шпангоутами № 13 і 16. ПДУ встановлений в кабіні льотчиків під правим блістером між шпангоутами № 3Н і 4Н.

Радіостанція працює на двопробенеу тросову антену з антенним введенням в районі шпангоутів № 15 і 16, по правому борту.

управління радіостанцією здійснюється з пульта управління.

Живлення радіостанції здійснюється постійним струмом від шини ВУ і ВСУ (на вертольотах Мі-8АМТ, Мі-171) або від шини ВУ (на вертольотах Мі-8МТ, Мі-8МТВ, Мі-17) через автомат захисту мережі АЗСГК-25-2с «ЗВ'ЯЗКОВА РС», розташований на правому щитку електропульт.

Радіостанція «ЯДРО-1» має кілька варіантів комплектації.

#### Основні технічні дані

Діапазон частот	2,000 - 17,999 МГц
Рознос частот між сусідніми каналами	100 Гц
Потужність передавача: - в діапазоні частот 12 - 17,999 МГц-на інших частотах	не менше 50 ВтНЕ менше 100 Вт
Смуга пропускання приймача на рівні 6 dB: - у вигляді роботи АМ- у вигляді роботи ОМ	не менше $\pm 3600$ Гц не менше як 3200 Гц
Час готовності до роботи з номінальною стабільністю $\pm 20$ Гц	15 хвилин
Час автоматичної перебудови з однієї частоти на іншу	не більше 5 з
Напруга живлення	27 В $\pm 10\%$
Споживана потужність-в режимі «ПЕРЕДАЧА» - в режимі «ПРИЙОМ»	не більше 640 ВтНЕ більше 280 Вт

#### Управління радіостанцією

Пульт дистанційного керування дозволяє проводити встановлення частот, видів роботи, регулювання гучності, рівня придушення шумів і включення вбудованого контролю радіостанції, для чого на лицьовій панелі пульта управління розташовані: - ручки набору частоти, з яких права крайня ручка є здвоєною; - цифровий пристрій барабанного типу; - ручка включення і виключення радіостанції, а також перемикач режимів робіт «ОМ - АМ»; -

ручка регулювання гучності; - ручка ступінчастою регулювання рівня придушення шумів і виключення роботи схеми пригнічувача шумів; - світлові табло «НАСТ» і «Аварія» для індикації періоду настройки і аварійного стану; - вічко світлової індикації та кнопка контролю радіостанції. Висвітлення основних написів, знаків і цифр здійснюється вбудованим червоним підсвітом.

## 2. Радіостанція Р-863

**МВ-ДМВ радіостанція Р-863** призначена для забезпечення безпошукової і бесподстроеної телефонного радіозв'язку екіпажу вертольота в межах прямої видимості з наземними командними пунктами і між вертольотами в польоті.

Радіозв'язок через радіостанцію Р-863 може здійснювати як лівий, так і правий льотчик зі свого робочого місця.

На вертольоті застосовується радіостанція Р-863, літера 211021. З 1986 року може встановлюватися радіостанція Р-863, літера 211031.

Конструктивно радіостанція виконана за блоковим принципом. Приймач-збудник і передавач, встановлені на амортизаційній рамі, розміщені в радіовідсіку по правому борту між шпангоутами № 18 і 19. Блок узгодження розміщений поруч. Пульт управління радіостанції Р-863 літера 211021 встановлений на лівій панелі електропульт льотчиків. Близько пульта встановлений перемикач режимів АМ-ФМ. Пульт управління зі складальним пристроєм радіостанції Р-863 літера 211031 встановлюється на центральному пульті, пристрій встановлюється на лівій панелі електропульт льотчиків. Для можливості роботи з запам'ятовуючим пристроєм (ЗУ) або зі складальним пристроєм (НУ) на центральному пульті встановлено перемикач з трафаретом «КОМАНД РС ЗУ-НУ» (тільки для комплектації літера 211031). Для включення пригнічувача шумів на центральному пульті встановлений вимикач ПШ.

Живлення радіостанції здійснюється від акумуляторної шини через автомат захисту мережі АЗСГК-10 «КОМАНД РС» на правій панелі АЗС.

Радіостанція Р-863 встановлюється на вертольотах Мі-8МТ, Мі-17, Мі-17-1В.

### Основні технічні дані

Діапазон частот: - МВ- ДМВ	100 - 149,975 МГц 220 - 399,975 МГц
Рознос частот між сусідніми каналами	25 кГц
Кількість каналів зв'язку, заздалегідь встановлених на землі	20
Потужність передавача: - в діапазоні МВ- в діапазоні ДМВ	10 Вт 8 Вт
Смуга пропускання приймача на рівні 6 дБ: - узкая - широка	не менше 18 кГц не менше 40 кГц

Час готовності до роботи з номінальною стабільністю ( $\pm 1200$ гц)	15 хвилин
Час переходу з каналу на канал	не більше 1,5 с
Напруга живлення	27 В $\pm 10\%$
Потужність: - в режимі «Прийом» - в режимі «Передача»	не більше 50 ВтНЕ більше 200 Вт

### Комплектація Р-863

У комплект радіостанції Р-863 літера 211021 входять:

- приймач-збудник (блок 1);
- передавач (блок 2);
- амортизаційна рама (блок 4);
- пульт управління з запам'ятовуючим пристроєм (блок 10а);
- блок узгодження (блок 29).

У комплект радіостанції Р-863 літера 21 1031 входять:

- приймач-збудник (блок 1);
- передавач (блок 2);
- амортизаційна рама (блок 4);
- пульт управління зі складальним пристроєм (блок 7а);
- пристрій (блок 19в);
- блок узгодження (блок 29).

### Конструкція Р-863

**Приймач-збудник** виконує наступні основні функції:

- посилення, перетворення, детектування сигналу у всьому діапазоні частот;
- утворення сітки частот із заданою стабільністю, яка використовується для формування частот гетеродинов приймального тракту і формування частот передавача.

Особливість побудови схеми полягає в тому, що в радіостанції Р-863 є один первинний (опорний) генератор. Висока стабільність частоти цього генератора забезпечується застосуванням кварцового резонатора і термостатування. Стабільність вторинних генераторів (гетеродинов приймача і збудників передавача) забезпечується за рахунок порівняння їх частот з частотою опорного генератора. Сітка частот приймача і передавача формується за допомогою перебудованого множення і ділення частот.

**Передавач** призначений для посилення сигналу до номінальної потужності в робочому діапазоні частот і для отримання вторинних напруг живлення. У радіостанції передбачена електронний захист передавача від перегріву і від неузгодженості антенно-фідерного пристрою. У разі виходу температури передавача за допустимі межі, електронна автоматика знижує рівень вихідної потужності радіостанції.

Приймач-збудник і передавач встановлюються на загальній амортизаційній рамі. На передній частині рами розташовані запобіжники ланцюгів харчування.

**блок узгодження** застосовується для сполучення виходу радіостанції (50 Ом) з входом антени (75 Ом) і являє собою високочастотний узгоджувальний трансформатор.

Радіостанція працює на широкосмуговий МВ - ДМВ антену АШВ-75, яка представляє собою чвертьволнової вібратор.

### 3. Радіостанція «БАКЛАН-20»

**УКХ радіостанція «БАКЛАН-20»** призначена для забезпечення безпоіскової, безподстроечної радіотелефонного зв'язку екіпажу вертольота з наземними пунктами управління, а також між вертольотами в польоті.

У комплект радіостанції входять:

- приймач (блок 5);
- пульт управління (блок 4).

На вертольоті встановлено два комплекти радіостанції: основна і резервна.

Харчування радіостанцій здійснюється від акумуляторної шини через автомат захисту мережі «КОМАНД РС ОСНОВ» і «КОМАНД РС РЕЗЕРВ», встановлені на правій панелі АЗС.

Радіостанція «БАКЛАН-20» встановлена на вертольотах Мі-8МТВ, Мі-8АМТ, Мі-171, Мі-172

Основні технічні дані

Діапазон частот	118,000 - 135,975 МГц
Рознос частот між сусідніми каналами	25 кГц
Загальна кількість каналів зв'язку	720
Вихідна потужність передавача	не менше 16 Вт
Смуга пропускання приймача на рівні 6 dB	Проте $\pm 8$ кГц
Час переходу з каналу на канал	не більше 1 з
Напруга живлення	27 В $\pm 10\%$
Потужність: - в режимі «Прийом» - в режимі «Передача»	30 Вт 180 Вт

#### Розміщення радіостанції

Приймач встановлені в радіовідсіку по правому борту: основний радіостанції - між шпангоутами № 16 і 17, резервної радіостанції - між шпангоутами № 17 і 19.

Пульти управління радіостанцій розміщені: основний радіостанції - на лівій панелі верхнього електропульт, резервної радіостанції - на центральному пульті.

Радіостанція працює на антену Ашс-1 (АШв-50 на вертольотах Мі-8АМТ, Мі-171). Антена основний радіостанції встановлена між шпангоутами №№ 18 і 19 фюзеляжу, резервної - між шпангоутами №№ 6Б і 7Б хвостової балки.

#### **4.Переговорний пристрій СПУ-7**

**Переговорний пристрій СПУ-7** призначений для внутрішньовертольотного телефонного зв'язку між членами екіпажу, для виходу льотчиків на зовнішню зв'язок по радіо через командну і зв'язну радіостанції, для прослуховування сигналів радіокомпасів і видачі в телефони сигналів спеціального призначення від апаратури мовних повідомлень РІ-65Б (Алмаз-УП) про аварійні ситуації вертольота і від радіовисотомір РВ- (-037) при зниженні нижче встановленої висоти. У комплект переговорного пристрою СПУ-7 входять:

- підсилювач (1 шт.);
- абонентський апарат (3 шт.).

На вертольоті переговорний пристрій працює з двома додатковими переговорними точками - для бортмеханіка і для оператора, що працює з бортовою стрілою.

Харчування переговорного пристрою здійснюється від акумуляторної шини через автомат захисту мережі АЗСГК-2 «СПУ», розташований на правій панелі АЗС електропульт льотчиків.

#### Можливості СПУ-7

Переговорний пристрій на вертольоті забезпечує:

1. Відокремлену двосторонню внутрішнього телефонний зв'язок льотчиків з іншими членами екіпажу при будь-яких положеннях перемикача «СПУ - РАДІО» і перемикача радіозв'язків на абонентському апараті при натисканні курка кнопки послідовного перемикачання «СПУ-РАДІО» на відповідній ручці управління вертольотом до спрацьовування першого ступеня (положення «СПУ» ). При веденні внутрішнього зв'язку льотчик одночасно прослуховує зі зниженою гучністю приймач того радіозасоби, на який встановлений перемикач радіозв'язку його абонентського апарату.

2. Наявність в телефонах льотчиків сигналів нормальної гучності відповідних радіоприймачів, на вихід яких підключені телефони перемикачем радіозв'язку абонентських апаратів при не натиснутих курках кнопок «СПУ-радіо» на ручках управління (перемикач «СПУ - РАДІО» знаходиться в положенні «РАДІО») і одночасне прослуховування з зниженою гучністю передачі, що йде по мережі внутрішнього зв'язку.

3. Здійснення льотчиками пуску і модулювання передавачів радіостанцій (командної і зв'язковий) в положеннях «УКР» і «СР» перемикачів радіозв'язку при установці перемикачів «СПУ - РАДІО» на абонентських апаратах в положення «РАДІО» і натисканні курка кнопок «СПУ - РАДІО» на відповідній ручці управління вертольотом до спрацьовування другого ступеня (положення «РАДІО»).



4. Здійснення правим льотчиком і оператором постійного ведення внутрішнього зв'язку (без натискання льотчиком курка кнопки «СПУ - РАДІО» на ручці управління) шляхом постановки вимикачів «ларингіт», розташованих відповідно на правому щитку електропульт льотчиків і поряд з абонентським апаратом у вантажній кабіні, в положення «ВКЛ».

5. Здійснення з додаткових переговорних точок постійного ведення внутрішнього зв'язку при постановці вимикачів «ларингіт» на панелях точок в положення «ВКЛ». З додатковою переговорної точки бортмеханіка можливе короточасне ведення внутрішнього зв'язку при натисканні виносної кнопки «СПУ». З цієї ж додаткової точки можливе прослуховування вихідних сигналів радіокомпасів АРК-9 і АРК-УД при постановці перемикача «Дзвін АРК-9 - АРК-УД» у відповідне положення.

6. Здійснення кожним членом екіпажу внутрішньої циркулярної телефонного зв'язку з іншими абонентами при натисканні своєї кнопки циркулярного виклику «ЦВ» при будь-якому положенні всіх перемикачів на абонентських апаратах і додаткових переговорних точках. При цьому одночасно кожен абонент прослуховує з нормальною гучністю сигнал того радіоприймача, на який встановлений перемикач радіозв'язків абонентського апарату.

7. Можливість подачі безпосередньо на телефони лівого льотчика мовного повідомлення про аварійні ситуації в польоті від апаратури РІ-65Б незалежно від положення перемикачів на абонентському апараті.

8. Можливість подачі на телефони всіх членів екіпажу незалежно від положення перемикачів на абонентських апаратах звукового сигналу «НЕБЕЗПЕЧНА ВИСОТА» від радіовисотомір РВ-3 (або А-037).

9. Плавне регулювання рівня мови, переданої по мережі внутрішньої або зовнішньої зв'язку, регулятором гучності «ЗАГАЛЬНА», а рівня прослуховує сигналів мережі зовнішнього зв'язку при роботі по мережі внутрішнього зв'язку і сигналів мережі внутрішнього зв'язку при роботі по мережі зовнішнього зв'язку - регулятором гучності «уславився».

#### Підсилювач

Підсилювач переговорного пристрою СПУ-7 служить для посилення слабких сигналів, що надходять від ларингофона, і отримання на виході достатньої потужності для обслуговування абонентів. Конструктивно підсилювач складається з трьох основних частин: кожуха, шасі і дна. Всі деталі, що входять в схему підсилювача, змонтовані на шасі. На передній стінці кожуха встановлено регулятор посилення підсилювача, клема металізації і роз'єм, за допомогою якого підсилювач під'єднується до схеми СПУ.

Підсилювач СПУ-7 виявлено в кабіні екіпажу за сидінням правого льотчика на шпангоуті № 5Н.

#### абонентський апарат

Абонентський апарат служить для підключення ларингофонів і телефонів шоломофона абонента до різних засобів зв'язку, а також для комутації ланцюгів харчування пускових реле радіопередавачів. На лицьовій панелі корпусу апарату встановлені: - тумблери «СПУ - РАДІО», «МЕРЕЖА»; - перемикач

радіозв'язку на шість положень ( «УКР», «СР», «КР», «ДР», «РК-1», «РК2» ) ; - кнопка циркулярного виклику «ЦВ»; - регулятори гучності «ЗАГАЛЬНА» і «уславився».

На вертольоті використаний один комплект СПУ з одним підсилювачем, тому перемикачі «МЕРЕЖА» на абонентських апаратах не використовуються, тобто будь-яке положення перемикача буде робочим.

Абонентські апарати льотчиків встановлені зліва і праворуч від панелей АЗС електропульт. Поруч з абонентським апаратом правого льотчика встановлений вимикач «ларингіт». Абонентський апарат оператора і вимикач «ларингіт» встановлені у вантажній кабіні, між шпангоутами №№ 6 і 7, зліва по польоту.

#### Додаткова переговорна точка

Додаткова переговорна точка являє собою прямокутну коробку з листового алюмінієвого сплаву, на лицьовій стороні якої розташовані:

- регулятор гучності;
- тумблер включення ларингофонів;
- кнопка циркулярного виклику.

Додаткова переговорна точка дозволяє бортмеханику (оператору, який працює з лебідкою) вести переговори з льотчиками. Вихід на зовнішній зв'язок з додаткових переговорних точок не передбачений.

Додаткові переговорні точки бортмеханіка в отворі кабіни екіпажу і оператора у вантажній кабіні аналогічні по конструкції і по призначенню. Кнопка «ЦВ» додаткової переговорної точки бортмеханіка Запаралеленими з додатковою кнопкою «СПУ». Додаткова кнопка «СПУ» для переговорної точки бортмеханіка встановлена в кабіні екіпажу, на правій етажерці. Поруч з кнопкою «СПУ» встановлено перемикач «Дзвін АРК-9 - АРК-УД», що забезпечує можливість прослуховування сигналів радіокомпасів з робочого місця бортмеханіка

Додаткова переговорна точка бортмеханіка встановлена в отворі дверей кабіни екіпажу в спеціальній ніші праворуч.

Додаткова переговорна точка оператора встановлена у вантажній кабіні, на шпангоуті №1, на лівому борту, поруч із входними дверима.

Увага: Не вертольотах пасажирського варіанту додаткова переговорна точка в пасажирській кабіні не встановлюється.