

623, 74
К 78

МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОВІТРЯНИХ СИЛ імені ІВАНА КОЖЕДУБА

А. О. КРАСНОРУЦЬКИЙ
А. В. ПЕДЬКО
А. О. КРАСНОРУЦЬКИЙ

РАДІОЕЛЕКТРОННЕ ОБЛАДНАННЯ **НАВЧАЛЬНОГО ВЕРТОЛЬОТА**



Харків
2020

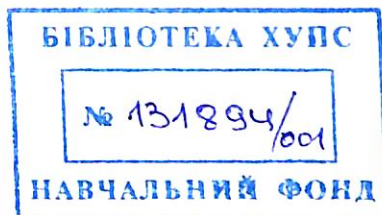
623.74
к78

МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОВІТРЯНИХ СИЛ імені ІВАНА КОЖЕДУБА

А. О. КРАСНОРУЦЬКИЙ
А. В. ПЕДЬКО
А. О. КРАСНОРУЦЬКИЙ

РАДІОЕЛЕКТРОННЕ ОБЛАДНАННЯ НАВЧАЛЬНОГО ВЕРТОЛЬОТА

Наочний посібник



Харків
2020

УДК 629.7.092
К78

*Рекомендовано до друку вченою радою
Харківського національного університету
Повітряних Сил імені Івана Кожедуба
(протокол № 16 від 27.11.2018)*

Рецензенти: О. В. Чечуй, канд. техн. наук, доцент (ХНУПС);
С. А. Макаров, канд. техн. наук, доцент (ХНУПС)

Красноруцький А. О.

К78 Радіоелектронне обладнання навчального вертольота: наоч. посіб.
/ А. О. Красноруцький, А. В. Педько, А. О. Красноруцький. – Х. :
ХНУПС, 2020. – 76 с. : іл.

Посібник підготовлений для курсантів льотного й інженерно-авіаційного факультетів відповідно до робочих навчальних програм підготовки вертольотчиків та інженерно-технічних фахівців, а також може використовуватися льотним і інженерно-технічним складом стрійових частин Повітряних Сил Збройних Сил України.

УДК 629.7.092

© Красноруцький А. О., Педько А. В., Красноруцький А. О., 2020
© Харківський національний університет
Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2020

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ.....	6
ВСТУП.....	8
Табл. 1. Мотиви і речитативи звучання сигналів радіотелеграфної азбуки.....	11
Рис. 1. Розміщення антен на вертольоті Ми-2 (лівий бік).....	12
Рис. 2. Розміщення антен на вертольоті Ми-2МСБ (правий бік).....	13
Рис. 3. Кабіна вертольота Ми-2.....	14
Рис. 4. Кабіна вертольота Ми-2МСБ.....	15
Рис. 5. Приладова дошка вертольота Ми-2(МСБ).....	16
Рис. 6. Функціональна схема радіостанції “Баклан-5” у режимі “Прийом”.....	17
Рис. 7. Функціональна схема радіостанції “Баклан-5” у режимі “Передача”.....	18
Рис. 8. Функціональна схема синтезатора частоти радіостанції “Баклан-5”.....	19
Рис. 9. Часові діаграми напруг приймального тракту.....	20
Рис. 10. Часові діаграми напруг передавального тракту.....	20
Рис. 11. Функціональна схема літакового переговорного пристрою СПУ-7.....	21
Рис. 12. Абонентський апарат СПУ-7.....	22
Рис. 13. Пульт управління радіостанції “Баклан-5”.....	22
Рис. 14. Аварійний канал зв'язку.....	23
Рис. 15. Функціональна схема наземної радіостанції Р-845М.....	24
Рис. 16. Функціональна схема радіостанції Р-842.....	25
Рис. 17. Пульт управління радіостанції Р-842.....	26
Рис. 18. Блок приймача-передавача радіостанції Р-842.....	27
Рис. 19. Діаграма спрямованості комбінованої антенної системи радіокомпаса АРК-9.....	28
Рис. 20. Функціональна схема радіокомпаса АРК-9.....	29
Рис. 21. Часові діаграми напруг у радіокомпасі АРК-9 для режиму роботи “Компас”.....	30
Рис. 22. Пульт управління АРК-9.....	31
Рис. 23. Перемикач хвиль дистанційний (Д-Б).....	32
Рис. 24. Показчик кутів УГР-1К.....	32
Рис. 25. Комплект радіокомпаса АРК-9.....	33
Рис. 26. Спрощена функціональна схема радіокомпаса АРК-У2.....	34
Рис. 27. Розміщення блоків радіоелектронного обладнання на етажерці у радіовідсіку.....	35

Рис. 28. Пульт управління АРК-У2.....	36
Рис. 29. Розміщення показчика АРК-У2 і приймача Р-852 на вертольоті Ми-2МСБ.....	37
Рис. 30. Блок приймача Р-852.....	38
Рис. 31. Функціональна схема радіовисотоміра РВ-3.....	39
Рис. 32. Діаграми напруг у радіовисотомірі РВ-3.....	40
Рис. 33. Показчик висоти УВ-П1 радіовисотоміра РВ-3.....	40
Рис. 34. Зовнішній вигляд блока приймача-індикатора і управління (БПІУ) обладнання супутникової навігації СН-4312У.....	41
Рис. 35. Функціональна схема привідної аеродромної радіостанції ПАР-10.....	42
Рис. 36. Фазовий радіопеленгатор.....	43
Рис. 37. Функціональна схема автоматичного радіопеленгатора АРП-11.....	44
Рис. 38. Автоматичний радіопеленгатор АРП-11.....	45
Рис. 39. Розміщення пульта управління АРМ "ARTEX C-406 1-НМ".....	46
Рис. 40. Структурна схема системи державного розпізнавання.....	47
Рис. 41. Функціональна схема літакового радіолокаційного відповідача СРО-2.....	48
Рис. 42. Часові діаграми сигналів СРО-2 при відповіді літаковому запитувачу.....	49
Рис. 43. Часові діаграми сигналів СРО-2 при відповіді наземному запитувачу і сигнал „Лихо”.....	50
Рис. 44. Індикатор кругового огляду РЛС.....	50
Рис. 45. Пульт управління відповідача СРО-2.....	51
Рис. 46. Правий щиток верхнього електропульта.....	52
Рис. 47. Лівий щиток верхнього електропульта.....	53
Рис. 48. Середня панель верхнього електропульта.....	54
Рис. 49. Приладова дошка вертольота Ми-2.....	55
Рис. 50. Середня панель верхнього електропульта вертольота Ми-2МСБ.....	56
Рис. 51. Зовнішній вигляд наземної радіостанції Р-845М, привідних аеродромних радіостанцій ПАР-10 та ПАР-9М2.....	57
Рис. 52. Функціональна схема наземної РЛС виявлення і наведення П-37..	58
Рис. 53. Вигляд індикатора РЛС у пасивному і активному режимах.....	59
Рис. 54. Активний режим роботи РЛС.....	59
Рис. 55. Зовнішній вигляд наземної РЛС виявлення і наведення П-37..	60
Рис. 56. Зовнішній вигляд наземної РЛС виявлення П-18.....	61
Рис. 57. Зовнішній вигляд наземного радіолокаційного запитувача СДР...	62
Рис. 58. Зовнішній вигляд наземного радіовисотоміра ПРВ-16.....	63
Рис. 59. Зовнішній вигляд наземного висотоміра ПРВ-13.....	64
Рис. 60. Функціональна схема диспетчерського радіолокатора.....	65

Рис. 61. Функціональна схема посадкового радіолокатора.....	66
Рис. 62. Зовнішній вигляд радіолокаційної системи посадки РСП-6М2....	67
Рис. 63. Структурна схема обладнання ВІСП-75Т.....	68
Рис. 64. Робоче місце керівника польотів.....	69
Рис. 65. Робочі місця керівників ближньої зони та зони посадки.....	70
Рис. 66. Цифрове табло оператора і цифрове табло метеослужби.....	71
Рис. 67. Робочі місця стартового командного пункту СКП-11.....	72
Рис. 68. Зовнішній вигляд стартового командного пункту СКП-11.....	73
Рис. 69. Розміщення наземних радіотехнічних засобів на аеродромі.....	74
ЛІТЕРАТУРА.....	75

ВСТУП

Характер протистояння з російсько-терористичними військами в окремих районах Донецької та Луганської областей вимагає широкого використання авіації й насамперед бойових вертольотів.

Армійська авіація використовувалась із перших днів антитерористичної операції (на сьогоднішній день – ООС). Першим реальним бойовим застосуванням для українських вертолітників стало звільнення захопленого незаконними збройними формуваннями м. Слов'янська. Вранці 2 травня 2014 року вертольотами армійської авіації була здійснена повітряна атака двох блокпостів противника навколо міста за несприятливих погодних умов. На сьогоднішній день вертольоти в районі ООС виконують транспортно-евакуаційні завдання: транспортування поранених, доставка особового складу, перекидання вантажів.

Досвід застосування вертольотів у зоні проведення ООС визначив необхідність проведення модернізації існуючих зразків авіаційної техніки зі встановленням новітніх і модернізованих зразків бортового радіоелектронного обладнання. Виконання цих заходів безумовно пов'язане з виготовленням вітчизняним промисловим комплексом навчальних вертольотів із модернізованими зразками радіоелектронного обладнання для підготовки висококваліфікованих льотчиків та членів екіпажу. Прийняття на озброєння модернізованого вертольота Ми-2(МСБ) є першим кроком оновлення парку літальних апаратів Збройних Сил України і безумовно збільшує спектр завдань, покладених на військову авіацію.

Весь комплекс бортового радіоелектронного обладнання літального апарата можна поділити на такі групи:

- а) радіозв'язкове обладнання;
- б) радіонавігаційне обладнання;
- в) радіолокаційне обладнання;
- г) радіоелектронне обладнання системи державного розпізнавання;
- д) радіоелектронне обладнання бортового комплексу оборони;
- е) радіоелектронне обладнання бортового комплексу розвідки;
- ж) радіоелектронне обладнання системи наведення.

Радіозв'язкове обладнання (РЗО) призначене для забезпечення екіпажів зовнішнім радіозв'язком і внутрішньовертолітним зв'язком, запису переговорів, інформування екіпажу про відмови обладнання та аварійні ситуації на вертольоті.

На вертольоті Ми-2 встановлено:

а) ультракороткохвильова (УКХ) радіостанція типу "Баклан-5" (замість Р-860);

б) короткохвильова (КХ) радіостанція типу Р-842;

в) бортовий переговорний пристрій типу СПУ-7.

На вертольоті Ми-2 МСБ може бути встановлений другий комплект радіостанції "Баклан-5".

Радіонавігаційне обладнання (РНО) призначене для вимірювання навігаційних параметрів, необхідних для виконання польотного завдання.

До складу радіонавігаційного обладнання входять:

а) автоматичні радіокомпаси;

б) бортове обладнання радіотехнічних систем ближньої й дальньої навігації;

в) радіовисотоміри;

г) доплерівські вимірювачі швидкості та кута зсуву.

На вертольоті Ми-2 встановлено:

а) автоматичний радіокомпас типу АРК-9;

б) радіовисотомір типу РВ-3 (замість РВ-УМ).

На пошукових вертольотах встановлюється автоматичний радіокомпас АРК-У2.

На вертольотах Ми-2МСБ замість радіовисотоміра РВ-3 може бути встановлений радіовисотомір малих висот частотного типу А-037.

Радіолокаційне обладнання (РЛО) призначене для виявлення радіолокаційним методом наземних, надводних і повітряних цілей, прицілювання по них та знищення їх, а також забезпечення маловисотного польоту літаків на висотах 100...300 м. На вертольоті Ми-2 РЛО не встановлено.

Радіоселектронне обладнання системи державного розпізнавання (СДР) призначене для державного розпізнавання цілей за ознакою "свій-чужий". На вертольоті Ми-2 може бути встановлений бортовий відповідач СДР типу СРО-2.

Радіоселектронне обладнання бортового комплексу оборони (БКО) забезпечує захист літальних апаратів від активних засобів протиповітряної оборони противника (ЗРК, винищувальна авіація). На вертольоті Ми-2 цей тип обладнання не встановлено.

Радіоселектронне обладнання бортового комплексу розвідки (БКР) забезпечує радіотехнічну, телевізійну і радіолокаційну розвідку наземних об'єктів та військ. На вертольоті Ми-2 цей тип обладнання не встановлено.

Радіоелектронне обладнання системи наведення (СН) призначене для приймання кодованих команд наведення від наземного або повітряного пункту наведення, їх депшифрування та відображення на індикаторах винищувачів. На вертольоті Ми-2 цей тип обладнання також не встановлено.

Комплексне і грамотне використання радіоелектронного обладнання забезпечує ефективне та якісне виконання бойових завдань льотним складом.

Цей посібник призначений для вивчення навчальної дисципліни "Радіоелектронне обладнання навчального вертольота та його експлуатація" курсантами льотного й інженерно-авіаційного факультетів, а також для льотного та інженерно-технічного складу стройових частин Повітряних Сил Збройних Сил України.

Наочний посібник розробили й підготували до видання від кафедри льотної експлуатації та бойового застосування літаків льотного факультету викладач кафедри, працівник Збройних Сил України підполковник у відставці А. В. Медько, від кафедри авіаційних радіоелектронних комплексів інженерно-авіаційного факультету начальник кафедри к.т.н., полковник А. О. Красноруцький та старший викладач кафедри к.т.н., майор А. О. Красноруцький.

Аналіз дій льотного та інженерно-технічного складу при виконанні бойових завдань у зоні проведення операції об'єднаних сил показав, що виконання складних і відповідальних операцій з експлуатації радіоелектронного обладнання вимагає від них глибоких знань суті фізичних явищ та процесів, які відбуваються в обладнанні, знань органів управління, а також правил грамотної льотної експлуатації й дій екіпажу у разі відмов РЕО.

Автори сподіваються, що якісне вивчення матеріалу цього посібника буде сприяти підвищенню рівня підготовки льотного та інженерно-технічного складу авіації Повітряних Сил.