

УДК 621.396

О.В. Висоцький

*Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків*

## АНАЛІЗ ТАКТИКО-ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОСНОВНИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ ІСНУЮЧОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ПОВІТРЯНОГО ПРОСТОРУ УКРАЇНИ

*В роботі наводяться завдання, які вирішуються існуючою системою контролю повітряного простору України. Зроблено висновок, що у теперішній час ведення гібридних війн актуальним є питання удосконалення радіолокаційних засобів системи контролю повітряного простору. Проведено аналіз тактико-технічних характеристик радіолокаційних засобів існуючої системи контролю повітряного простору України.*

**Ключові слова:** тактико-технічні характеристики, контроль повітряного простору, радіотехнічні війська, радіолокаційні станції.

### Вступ

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Вирішення завдання контролю за дотриманням порядку використання повітряного простору держави є актуальним завданням, особливо у теперішній час ведення гібридної війни [1-3]. У зв'язку з цим, завдання удосконалення якості функціонування існуючої системи контролю повітряного простору та радіолокаційних засобів цієї системи є актуальним завданням.

**Мета статті** – проаналізувати тактико-технічні характеристики радіолокаційних засобів існуючої системи контролю повітряного простору України.

**Аналіз останніх досягнень та публікацій.** Відомо [4], що контроль за дотриманням порядку використання повітряного простору здійснюється з метою:

- знання місцезнаходження повітряних суден у повітряному просторі;
- своєчасної селекції повітряних суден, належність яких не встановлена, а також іноземних повітряних суден-порушників державного кордону України зі всіх локаційних цілей, що спостерігаються;
- своєчасного виявлення порушень порядку використання повітряного простору та прийняття необхідних заходів щодо запобігання порушень державного кордону, припинення протиправних дій повітряних суден, які можуть використовуватися для вчинення терористичних актів у повітряному просторі України.

Повітряні Сили (ПС) Збройних Сил України (ЗСУ) здійснюють контроль повітряного простору України в ході виконання завдань бойового чергування у взаємодії з органами обслуговування повітряного руху (ОПР) та органами об'єднаної цивільно-військової системи (ОЦВС) [4]. Контроль за дотриманням порядку використання повітряного простору України всіма повітряними суднами здійснюється на

основі даних радіолокаційного та диспетчерського контролю [4, 5].

ПС ЗСУ здійснюють радіолокаційний контроль повітряного простору, що здійснюється в межах чергового радіолокаційного поля, яке створюється за рахунок включених відповідно до графіка засобів радіолокаційної розвідки радіотехнічних військ ПС ЗСУ України, та диспетчерський контроль на командних пунктах за повітряним рухом на всій території України.

У статті проаналізуємо тактико-технічні характеристики радіолокаційних засобів радіотехнічних військ (РТВ) ПС ЗСУ існуючої системи контролю повітряного простору України.

### Постановка задачі та викладення матеріалів дослідження

ПС ЗСУ здійснюють радіолокаційний контроль повітряного простору, що здійснюється в межах чергового радіолокаційного поля, яке створюється за рахунок включених відповідно до графіка засобів радіолокаційної розвідки РТВ ПС ЗСУ, та диспетчерський контроль на командних пунктах за повітряним рухом на всій території України. Функція радіолокаційного контролю покладається виключно на РТВ ПС.

Основними радіолокаційними засобами РТВ є радіолокаційні станції РЛС 5Н84А, П-18 та їх модифікації, П-37.

Двокоординатна РЛС 5Н84А ("Оборона") працює в метровому діапазоні хвиль та призначена для дальнього виявлення повітряних об'єктів, вимірювання їхніх координат (азимуту, дальності) і визначення державної належності за принципом "свій-чужий" [6]. У похідному стані все майно РЛС 5Н84А становить вісім транспортних одиниць. Тактико-технічні характеристики РЛС [6]:

- імпульсна потужність передавача – 700-900 кВт;
- вид зондуючого сигналу – простий радіоімпульс;

- точність виміру координат: по дальності – 1000 м, по азимуту – 1 град.;
- розрізнявальна здатність: по дальності – 3500 м, по азимуту – 8 град.;
- дальність виявлення складає на висотах:
  - 100 м – 33 км;
  - 1000 м – 105 км;
  - 4000 м – 205 км;
  - 10000 м – 300 км;
- динамічний діапазон приймача – 35 дБ;
- середній час напрацювання на відмову – 109 годин;
- споживана потужність – не перевищує 150 кВт.

Двокоординатна РЛС 5Н84МА працює в метровому діапазоні хвиль та призначена для автоматичного виявлення повітряних цілей, визначення їх поточних координат (азимуту та дальності) і видачі радіолокаційної інформації споживачам. На базі РЛС 5Н84МА можливо організувати пункт управління (командний пункт) нижнього рівня.

- Тактико-технічні характеристики РЛС [6]:
- імпульсна потужність передавача – 30 кВт;
  - вид зонduючого сигналу – простий радіоімпульс або фазокодоманіпульсовані сигнали;
  - точність виміру координат: по дальності – 270 м, по азимуту – 0,4 град.;
  - розрізнявальна здатність: по дальності – 1600 м, по азимуту – 6 град.;
  - дальність виявлення складає на висотах:
    - 100 м – 37 км;
    - 1000 м – 130 км;
    - 4000 м – 250 км;
    - 10000 м – 340 км;
  - динамічний діапазон приймача – 100 дБ;
  - середній час напрацювання на відмову – близько 1000 годин;
  - споживана потужність – не перевищує 60 кВт.

Радіолокаційна станція П-18 працює в метровому діапазоні хвиль та призначена для виявлення повітряних цілей, визначення їх поточних координат (похилої дальності, азимута) та державної належності [7].

- Тактико-технічні характеристики РЛС [7]:
- імпульсна потужність передавача – 180 кВт;
  - вид зонduючого сигналу – простий радіоімпульс;
  - точність виміру координат: по дальності – 1800 м, по азимуту – 1,5 град.;
  - розрізнявальна здатність: по дальності – 2000 м, по азимуту – 6-8 град.;
  - дальність виявлення складає на висотах:
    - 100 м – 28 км;
    - 1000 м – 65 км;
    - 4000 м – 130 км;
    - 10000 м – 175 км;

- динамічний діапазон приймача – 40 дБ;
- середній час напрацювання на відмову – 170 годин;
- споживана потужність – 10 кВт.

Радіолокаційна станція П-18МА працює в метровому діапазоні хвиль та призначена для виявлення повітряних цілей, визначення їх поточних координат (похилої дальності, азимута) та належності [7]. Вона складається з двох транспортних одиниць.

- Тактико-технічні характеристики РЛС [7]:
- імпульсна потужність передавача – 8 кВт;
  - вид зонduючого сигналу – простий радіоімпульс або фазокодоманіпульсовані сигнали;
  - діапазон робочих частот – 140 - 180 МГц;
  - точність виміру координат: по дальності – 180 м, по азимуту – 0,4 град.;
  - розрізнявальна здатність: по дальності – 1100 м, по азимуту – 6-8 град.;
  - дальність виявлення складає на висотах:
    - 100 м – 32 км;
    - 1000 м – 80 км;
    - 4000 м – 140 км;
    - 10000 м – 360 км;
  - динамічний діапазон приймача – 105 дБ;
  - середній час напрацювання на відмову – 1000 годин;
  - споживана потужність – 10 кВт (3 кВт – без кондиціонерів).

В РЛС П-18МА реалізована ефективна захист від імпульсних та активних шумових завад. Захист від активних шумових завад забезпечується розширенням динамічного діапазону системи обробки сигналів та можливістю миттєвої електронної перестройки частоти. Захист від пасивних завад забезпечується адаптивною цифровою системою селекції рухомих цілей (СРЦ) та створенням карти завад.

Рухома радіолокаційна станція П-37Р працює в сантиметровому діапазоні хвиль та призначена для ведення радіолокаційної розвідки повітряних цілей, забезпечення наведення винищувальної авіації та цілевказівки зенітним ракетним комплексам [8].

- Тактико-технічні характеристики РЛС [8]:
- імпульсна потужність передавача – 550-700 кВт;
  - вид зонduючого сигналу – простий радіоімпульс;
  - діапазон робочих частот – 2700 - 3100 МГц;
  - точність виміру координат: по дальності – 500 м, по азимуту – 0,5 град.;
  - розрізнявальна здатність: по дальності – 500 м, по азимуту – 1-1,5 град.;
  - дальність виявлення складає на висотах:
    - 100 м – 30 км;
    - 1000 м – 60 км;
    - 4000 м – 140 км;
    - 10000 м – 175 км;

- динамічний діапазон приймача – не менше 40 дБ;
- середній час напрацювання на відмову – 105 годин;
- споживана потужність – 50 кВт.

Особливості модернізації РЛС 5Н84МА та П-14МА:

- метровий діапазон хвиль для ефективної протидії stealth-технологіям;
- використання широкого ряду вузько і широко-космугових сигналів, що дає можливість маневру характеристиками РЛС у різних повітряній та завадових обстановках;
- максимальне використання доступних на ринку COTS комплектуючих;
- стабільний, твердотільний передавач модульного типу;
- вмонтоване контрольно-діагностичне обладнання;
- відсутність спеціальних налаштувань в процесі експлуатації;
- радикально спрощене технічне обслуговування;
- проектні рішення, які орієнтовані на мінімальну вартість експлуатації.

В результаті модернізації покращуються характеристики виявлення, реалізується автоматичне супроводження траєкторій руху повітряних об'єктів.

В приймальному та передаючому обладнанні використовуються тільки твердотільні компоненти.

Передавач побудовано по модульному принципу та забезпечує «м'яку» відмову – вихід зі строю окремого модуля приводить тільки до часткової деградації параметрів радіолокатора.

Використання твердотільних компонентів дозволяє збільшити середній час напрацювання на відмову майже у 10 разів.

## Висновки

Таким чином, в роботі проведено аналіз тактико-технічних характеристик радіолокаційних засобів існуючої системи контролю повітряного простору України.

Напрямок подальших досліджень є надання пропозицій щодо удосконалення існуючої системи контролю повітряного простору України та удосконалення радіолокаційних засобів цієї системи.

## Список літератури

1. Захаров М. Бойцы гибридного фронта / М. Захаров // *Мир и политика*. – 2014. – № 6. – С. 42-47.
2. *Win in a Complex World. – The US Army Operating Concept*, 2014. – 56 p.
3. Hoffman F.G. *Conflict in the 21-st century: the rise of hybrid wars* / F.G. Hoffman. – Arlington, Virginia: Potomac Institute for Policy Studies, 2007. – 72 p.
4. Наказ Командувача Повітряних Сил Збройних Сил України № 487 від 1 жовтня 2009 року «Про затвердження Положення про організацію роботи на пунктах управління повітряних сил збройних сил України щодо контролю за дотриманням порядку використання повітряного простору України». – Вінниця, 2009. – 57 с.
5. Тактика радіотехнічних військ: Навчальний посібник / Б.В. Бакуменко, В.І. Боровий, В.В. Ковкін та ін. За ред. Б.В. Бакуменка. – Х.: ХУПС, 2007. – 228 с.
6. Озброєння радіотехнічних підрозділів і частин ППО. Радіолокаційна станція 5Н84А: Навчальний посібник / В.Й.Климченко, О.А.Малишев, Ю.Г.Ульянов та ін. / За ред. В.Й.Климченко. – Х.: ХУПС, 2005. – 328 с.
7. Озброєння підрозділів і частин радіотехнічних військ ППО ПС. Огляд РЛС П-18Р: Навчальний посібник для військ. Част. 1. / В.І. Ткаченко, Д.А. Гриб, М.Д. Рисаков та ін. За ред. М.Д. Рисакова – К.: Чайка-Всесвіт, 2006. – 162 с.
8. Озброєння та військова техніка РТВ. Побудова РЛС П-37: Навчальний посібник / В.І. Зверєв, С.В. Яровий, Д.А. Гриб та ін. За ред. В.І. Зверєва. – Х.: ХУПС, 2007. – 452 с.

Надійшла до редколегії 30.10.2014

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. Г.В. Худов, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

## АНАЛИЗ ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СРЕДСТВ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ВОЗДУШНОГО ПРОСТРАНСТВА УКРАИНЫ

О.В. Высоцкий

*В работе приведены задания, которые решаются существующей системой контроля воздушного пространства Украины. Сделан вывод о том, что в настоящее время ведения гибридных войн актуальным является вопрос совершенствования радиолокационных средств системы контроля воздушного пространства. Проведено анализ тактико-технических характеристик радиолокационных средств системы контроля воздушного пространства Украины.*

**Ключевые слова:** тактико-технические характеристики, контроль воздушного пространства, радиотехнические войска, радиолокационные станции.

## THE ANALYSIS OF TAKTIKO-TECHNICAL CHARACTERISTICS OF RADAR-TRACKING MEANS OF THE EXISTING MONITORING SYSTEM OF AIR SPACE OF UKRAINE

O.V. Vysotsky

*In work tasks which dare the existing monitoring system of air space of Ukraine are resulted. The conclusion that now conducting hybrid wars the question of perfection of radar-tracking means of the monitoring system of air space is actual is drawn. It is carried out the analysis of taktiko-technical characteristics of radar-tracking means of the monitoring system of air space of Ukraine.*

**Keywords:** taktiko-technical characteristics, control of air space, radio engineering armies, radar stations.