



УДК 621.396.6(03)

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ТА МЕТРОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАСОБІВ РАДІОПЕЛЕНГАЦІЇ

Ас. І.С. Зубрецька<sup>1</sup>

Студ. І.В. Афонін, гр. МВ-17<sup>2</sup>

Науковий керівник проф. Н.А. Зубрецька<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Київський національний університет технологій та дизайну

<sup>2</sup>Національний транспортний університет

Радіопеленгація – процес визначення напрямку (пеленга) від спостерігача на джерело випромінювання радіохвиль за допомогою радіопеленгатора — приймача з антеною спрямованої дії. Сучасні засоби пеленгації характеризуються великим асортиментом, конструктивним різноманіттям, широким діапазоном технічних та метрологічних характеристик, тому з наукової та практичної точки зору важливо мати вичерпну класифікацію їх типів, методів та сфер застосування.

**Мета дослідження** – аналіз та систематизація сучасних засобів радіопеленгації за технічними та метрологічними характеристиками.

**Об'єкт та предмет дослідження** – конструкція, технічні характеристики та нормативно-правове забезпечення сучасних засобів радіопеленгації.

**Методи дослідження.** Методи системного аналізу, синтезу, систематизації типів, конструкцій та методів радіопеленгації.

**Наукова новизна.** Запропоновано систематизацію засобів радіопеленгації та рекомендації щодо їх вибору.

### **Результати дослідження.**

Характеристики радіопеленгаторів визначаються не тільки їхніми параметрами, властивими для певного типу радіопеленгатора, а й конкретним конструктивним виконанням. В найпростішому випадку радіопеленгатор складається з аналізатора спектра (АС) і пристрою оброблення даних і визначення (індикації) пеленга. Залежно від вимог і завдань пеленгування до складу радіопеленгаторів можуть входити додаткові пристрої, наприклад, високочастотний антенний комутатор елементів АС, навігаційна система для визначення власного місцезнаходження та орієнтації радіопеленгатора, пристрої дистанційного управління радіоканалом або кабельними лініями зв'язку, пристрої для калібрування радіоприймальних трактів, пристрої тестування працездатності [1]. АС є одним із найважливіших складників радіопеленгаторного обладнання, оскільки від АС суттєво залежить точність радіопеленгації – точність вимірювання пеленгів за наявності багатопроменевого поширення радіохвиль. В якості антенних елементів можуть використовуватися рамкові антени, конічні та біконічні вібратори, дисконусні антени, штирові вібратори, направлені антени типу логоперіодичної або хвильового каналу тощо.

За робочим діапазоном частот пеленгаторне обладнання поділяється, як правило, на обладнання для діапазонів СЧ/ВЧ (наприклад, для смуг частот від 300 кГц до 30 МГц) і для діапазонів ДВЧ/УВЧ (наприклад, для смуг частот від 20 МГц до 3 ГГц). Нині вважається, що для високої точності пеленгування (до 1°) та широкого діапазону робочих частот (від 1 МГц до 30 МГц або від 20 МГц до 1300 МГц) достатньо мати 9 антенних елементів. Для стаціонарних чи рухомих радіопеленгаторів конструкцію АС суттєво впливають метод пеленгування та експлуатаційне призначення. У процесі проведення технічного радіоконтролю найчастіше застосовуються радіопеленгатори, наведені на рисунку [2].



Рисунок 1 – Класифікація радіопеленгаторів

У результаті аналізу типів, конструкцій, технічних та метрологічних характеристик радіопеленгаторів, методів радіопеленгування та їх нормативно-правового забезпечення, визначено найважливіші показники якості радіопеленгаторів: точність чутливість; завадостійкість; швидкодія; розрізнявальна здатність; діапазон робочих частот; вид сигналу, що пеленгується; час розгортання; маса та габаритні розміри; складність експлуатації. До основних чинників, які суттєво впливають на точність пеленгування, відносяться: похибка обладнання чи методу пеленгування; його місцезнаходження; особливість поширення радіохвиль; суб'єктивні помилки.

Визначено основні фактори, які необхідно враховувати в у процесі вибору радіопеленгатора [2]: метод пеленгування (принцип дії та детальна характеристика особливостей його реалізації); діапазон частот (наявність його розбивки на піддіапазони); чутливість (мінімальний рівень сигналу в місці розміщення АС, за якого реалізується інструментальна точність протягом робочого часу пеленгування) та значення чутливості в діапазоні частот (графічна залежність або детальна таблиця); поляризація сигналів (повинні бути вказані кути місця, за яких зберігається точність пеленгування); інструментальна (апаратурна) точність пеленгування (значення середньоквадратичної похибки в градусах); робочий час пеленгування (час, протягом якого реалізується інструментальна похибка пеленгування); мінімальний час пеленгування (час, протягом якого може бути отриманий відлік пеленга); точність пеленгування за наявності когерентної завади (для одного відбитого радіосигналу (радіозавади) та для багаторазово відбитих сигналів); точність пеленгування за наявності завади в сумісному каналі (наявність двох сигналів на різних частотах); точність пеленгування модульованих сигналів (вузькосмугових АМ і ЧМ сигналів, широкосмугових ЧМ сигналів тощо); динамічний діапазон; показник якості пеленга (його опис і кількісні характеристики) та ін.

**Ключові слова:** методи радіопеленгації, технічні характеристики, метрологічні характеристики радіопеленгаторів.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Благодарней В.Г., Ступак В.С. Основні терміни у сфері користування радіочастотним ресурсом: Словник-довідник. – Ніжин: Аспект-Поліграф, 2006. – 336 с.
2. Слободянюк П.В., Благодарний В.Г., Ступак В.С. Довідник з радіомоніторингу. – Ніжин: Аспект-Поліграф, 2008. – 588 С.