

Особливості впровадження радіозасобів стандарту DMR на мережах технологічного радіозв'язку залізниць

На залізницях України широко використовують системи технологічного радіозв'язку для оперативного управління рухомими об'єктами. Існуючі мережі побудовані з використанням аналогового обладнання, переважно вітчизняного виробництва.

Необхідність модернізації технологічного радіозв'язку визначається значними обсягами радіозасобів, що виробили свій ресурс, а також мають параметри, які не відповідають вимогам державних стандартів і в зв'язку з цим підлягають зняттю з експлуатації. Разом з тим, визначена основна тенденція розвитку радіозв'язку - переходу на цифрові технології. Найбільшою мірою вимоги до залізничного технологічного радіозв'язку можна реалізувати із застосуванням цифрових систем стандарту GSM-R і TETRA. Однак вартість таких систем досить висока і ускладнені умови їх поетапного впровадження.

У 2005 році Європейським інститутом телекомунікаційних стандартів (ETSI), був розроблений стандарт DMR (Digital Mobile Radio - мобільне цифрове радіо), як єдиний відкритий загальноєвропейський стандарт цифрового мобільного радіозв'язку. Він забезпечує завдання «цифровізації» систем конвенціонального радіозв'язку і дозволяє модернізувати вже існуючі аналогові мережі шляхом поступової заміни аналогового обладнання на цифрове, без порушення діючих систем технологічного радіозв'язку з частковим використанням існуючої інфраструктури. Радіозасоби стандарту DMR розраховані на роботу в стандартних смугах частот рухомого радіозв'язку, в тому числі на частотах 146-174 МГц. Для мереж аналогового залізничного технологічного радіозв'язку виділені смуги частот 151,725-156,000 МГц. Саме ці смуги частот передбачається використовувати для цифрових мереж стандарту DMR, без виділення додаткових частот. Технологія стандарту DMR побудована на частотному розподілі каналів з розносом 12,5 кГц, а використання часового поділу каналів дозволяє створити два незалежних канали на одній несучий, що дозволяє збільшити кількість каналів в тій же смузі частот в порівнянні з діючими аналоговими системами радіозв'язку в діапазоні 160 МГц.

Таким чином, впровадження радіозасобів стандарту DMR на мережах технологічного радіозв'язку залізниць забезпечує:

- використання стандартної сітки частот, що дозволяє спростити завдання перехідного періоду і забезпечити перехід на рознос частот сусідніх каналів 12,5 кГц;
- ідентичність параметрів радіостанцій по основним характеристикам радіоінтерфейсу, що

дозволяє зберегти умови дальності зв'язку та ЕМС;

- збереження сформованих алгоритмів роботи мереж і прийнятої сигналізації;

- можливість одночасної передачі голосу і даних за рахунок використання часового поділу каналів.

Цифрові мережі технологічного радіозв'язку в стандарті DMR повинні працювати в режимі двочастотного симплексу або дуплексу. При цьому рознос частот прийому і передачі повинен бути більше 1 МГц.

Таким чином перша особливість впровадження DMR в мережах технологічного радіозв'язку залізниць можливість «м'якого» поетапного переходу до цифровізації. Другий аспект впровадження необхідність суттєвого удосконалення і розширення функціональних можливостей радіомереж за рахунок використання сучасних технічних засобів з поліпшеними техніко – експлуатаційними характеристиками.

Процес впровадження нових радіозасобів є багатограним і стосується технології роботи значної кількості експлуатаційного штату залізниць, в тому числі безпосередньо пов'язаного з організацією і управлінням рухом поїздів. В зв'язку з цим необхідна розробка концепції організації цифрових мереж технологічного радіозв'язку, яка включає пропозиції по способам побудови таких систем в залежності від поставлених задач, впровадження і експлуатації систем.

На залізницях Російської Федерації з 2011 року вже розпочаті роботи з організації дослідних ділянок DMR. В 2013 році в РФ затверджено новий частотний план технологічного радіозв'язку в полосах частот 160 МГц, який передбачає впровадження цифрових мереж і суттєве розширення використання каналів для передачі даних в системах управління рухомими об'єктами.

Зважаючи на викладене, впровадження систем стандарту DMR на залізницях України безумовно є доцільним. В Україні дозволено використання радіозасобів стандарту DMR, які внесені до чинного реєстру, але задачі практичного впровадження вимагають проведення значних обсягів науково – дослідних робіт.

Кнышев И. П. (Московский государственный университет путей сообщения, Россия)

Определение объемов сигнала и канала связи

В теории сигналов важным интегральным