

використанням аналогового обладнання та неповною мірою відповідають сучасним експлуатаційним вимогам. Додатковою обставиною є те, що переважна більшість радіо засобів виробили свій ресурс та не відповідають вимогам державних стандартів.

Основним напрямком розвитку є перехід на цифрові технології. Найбільш перспективними цифровими радіо технологіями є системи стільникового радіозв'язку GSM-R, на основі найбільш поширеного стандарту цифрового мобільного зв'язку загального користування GSM та радіозасоби цифрового відкритого стандарту мобільного радіозв'язку DMR [1].

Стандарт GSM-R адаптований для залізничного транспорту і призначений для передачі мови і даних, в тому числі відповідальних команд для інформаційно-керуючих систем. Уже накопичений певний досвід їх проектування і експлуатації та розроблені міжнародні рекомендації з їх впровадження [2]. Однак вартість таких систем досить висока і ускладнені умови їх поетапного впровадження на залізницях України.

Економічно ефективні рішення можливі на основі використання систем стандарту цифрового мобільного радіозв'язку DMR, який визнано базовою радіотехнологією для залізниць України. Вже запропоновано створення дослідної ділянки на дільниці прискореного руху пасажирських поїздів Харків – Полтава – Гребінка. При цьому ставиться задача організації всіх мереж технологічного призначення: станційного, поїзного та ремонтно – оперативного.

Завдяки використанню чинного частотного ресурсу та існуючої інфраструктури радіозасоби систем DMR можуть використовуватись в аналогових і цифрових мережах і не мають обмежень при впровадженні на мережах технологічного радіозв'язку і передачі даних для всіх категорій дільниць, окрім високошвидкісних [3].

Процес впровадження нових радіозасобів 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 програми організації цифрових мереж технологічного радіозв'язку на залізницях України, яка включає пропозиції по способам побудови таких систем в залежності від поставлених задач та їх впровадження.

Значні проблеми виникають в перехідний період при одночасній роботі радіозасобів різних стандартів та забезпеченні умов їх електромагнітної сумісності. Важливо дослідження умов спільної роботи радіоелектронних засобів з різним кроком сітки частот та розробка рекомендацій щодо їх експлуатації в перехідний період.

Першочерговою задачею є вирішення питань

частотного забезпечення мереж технологічного радіозв'язку та розробка нового частотного плану з кроком сітки частот 12,5 кГц. План визначає загальні принципи розподілу частотного ресурсу між різними службами, підрозділами і видами радіозв'язку. В цифрових мережах необхідно забезпечити роботу в режимі двучастотного симплексу або дуплексу.

Актуальною задачею є розробка уніфікованої методики, яка б передбачала розрахунок каналів в мережах станційного, поїзного та ремонтно-оперативного радіозв'язку та забезпечувала більш високу точність прогнозування зон обслуговування і автоматизацію процедур розрахунку.

Необхідна розробка нормативних документів з технічного обслуговування та експлуатації обладнання цифрових мереж.

Вирішення наведеного комплексу питань вимагає проведення науково-дослідних робіт і розробки всього комплексу нормативно – технічних документів з модернізації мереж радіозв'язку на залізничних лініях різних категорій.

Список використаних джерел

1. Єлізаренко А.О. Особливості впровадження сучасних цифрових радіо технологій на мережах технологічного зв'язку залізниць [Текст] / А.О. Єлізаренко, І.О. Єлізаренко // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2018, №1, С.10-16.
2. GSM-R. Procurement & Implementation Guide [Текст] / International Union of Railways-Paris, 2009. – 246 с.
3. Standard ETSI 102361-1 v1.4.5. Elektromagnetik compatability and Radio spectrum Matters. Digital Mobile Radio (DMR) Systems. Part1. DMR AIR Interfase hrotocol – France. ETSI, 2007.

*Бриксін В. О., к.т.н., доц.,
Ситнік Б. Т., к.т.н., доц.,
Лученцов Є. О., аспірант,
Ковальов В. Ю., магістрант
(УкрДУЗТ)*

ПРОГРАМУВАННЯ ПОЛЬОТНОГО КОНТРОЛЕРА ARDUPILOT

Швидкий розвиток інформаційних технологій включає в себе появу різноманітних високотехнологічних речей і дрони не є виключенням. Напрямок безпілотних літальних апаратів стрімко розвивається і за попередніми підрахунками до 2020 року досягне рівня 15 млрд доларів США. Впровадження дронів на залізничному транспорті є дуже доцільним з точки зору багатьох напрямків, а саме: моніторинг та діагностика об'єктів залізничної

інфраструктури, проблеми з крадіжками, безпека руху та інші важливі питання.

В роботі сформульована модель програмування польотного контролера Ardupilot з метою завдання власного режиму польоту. Ardupilot – польотний контролер з відкритим програмним кодом.

Так, як напрямок геодезичних зйомок, збору даних, технічного обслуговування на залізничному транспорті відіграє важливу роль в функціонуванні транспортної інфраструктури, використання дронів неодмінно стає доцільним. В той же час, використання дрона запрограмованого відповідно до завдання, може значно покращити отримані результати.

В роботі запропонована модель програмування процесора Ardupilot з метою завдання власного режиму польоту.

Список використаних джерел

1. Ardupilot. [Electronicresource]. – Modeofaccess: <http://ardupilot.org/>, 2016
2. Калибровка регуляторов скоростимоторов ESC. [Electronicresource]. – Modeofaccess: <http://ardupilot-mega.ru/wiki/arducopter/esc-motor.html>, 2016 .
3. Полётный контроллер. – Modeofaccess: https://ru.wikipedia.org/wiki/Полётный_контроллер, 2016

Бутько Т. В., д.т.н. проф.,

Белоусов В. М., магістр,

Харланова С. В., аспірант (УкрДУЗТ)

УДК 625.42:656.025.2

УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УМОВАХ КП «ХАРКІВСЬКИЙ МЕТРОПОЛІТЕН»

Метою даних досліджень є підвищення якості функціонування КП «Харківський метрополітен», шляхом удосконалення організації пасажирських перевезень.

Одним із напрямків підвищення ефективності роботи КП «Харківський метрополітен» є обґрунтування та впровадження 4-ї лінії на існуючій інфраструктурі. Аналізуючи варіанти розвитку Харківського метрополітену та порівнюючи його з іншими метрополітенами, доцільно запропонувати варіант організації руху поїздів шляхом впровадження додаткової 4-ї лінії (Холодногірсько-Олексіївської) по існуючих станціях з графіком руху через один або декілька існуючих поїздів. Рух виконується між станціями «Холодна Гора» та «Перемога». Відправлення електропоїздів відбувається зі станції «Холодна гора», які прослідують з пасажирами через станції «Південний вокзал», «Центральний ринок», «Майдан Конституції», «Проспект Гагаріна». Зі станції «Проспект Гагаріна» поїзди прямують на одноколісну

з'єднувальну гілку. Рух поїздів по ній відбувається згідно правил руху по одноколісній дільниці. Поїзди прямують по станції «Метробудівників». Далі електропоїзд прямує по станціях «Захисників України», «Архітектора Бекектова», «Держпром», «Наукова», «Ботанічний Сад», «23 серпня», «Олексіївська» до станції «Перемога». Рух у зворотньому напрямку відбувається у такій же послідовності.

З метою реалізації запропонованого маршруту необхідне виконання наступних умов:

- наявність з'єднувальних колій між існуючими лініями, що дозволяють беззупинкові переїзди составів;

- встановлення сучасної станційної автоматизованої системи інформування пасажирів про рух поїздів (ТГТ монітори з інформацією про найменування лінії, кінцевої зупинки поїзда, час прибуття поїзда);

- модернізація існуючих систем керування руху поїздів та зв'язку (стаціонарних та рухомих) для можливості експлуатації составів на різних лініях метрополітену;

- встановлення на існуючій рухомий склад мінімальної та максимальної системи інформування пасажирів з інформацією про найменування лінії, кінцевої станції поїзда;

- зміна існуючого графіку руху поїздів у зв'язку із більшою кількістю переміщень поїздів між існуючими лініями;

- перегляд існуючих нормативних документів для можливості реалізації додаткових ліній метрополітену.

Паралельно з вищевказаним в роботі було проведено дослідження параметрів пасажиропотоків по вищезазначених лініях та станціях, а також дослідження структури та параметрів пасажиропотоку на міському наземному транспорті між Холодною горою та Олексіївкою. Аналіз пасажиропотоків доводить доцільність запропонованих підходів, що в свою чергу дозволить збільшити дохід від перевезень КП «Харківський метрополітен».

Список використаних джерел

1. Кузьменко Д. Ідея підвищення конкурентоспроможності Харківського метрополітену [Текст] / Д.Кузьменко, В.Гасвський, О.Розсоха // Журнал «Новий колегіум». – Харків: 2018. №94. – С. 11-18.
2. Бутько Т.В Сучасні інформаційні технології в управлінні залізничними підрозділами: Конспект лекцій / Т.В. Бутько, Д.В. Шумик. – Х.: УкрДАЗТ, 2014. - 86 с.
3. Бутько Т.В. Удосконалення технології роботи станцій Гродівської дільниці на логістичних засадах / Т.В. Бутько, В.Д. Сухова // Інформаційно-керуючі системи на зал. транспорті. Науково-технічний журнал. – Х.: 2018. – Вип. 4(додаток) – С. 11.