

*Ципоренко В. Г., канд. техн. наук., доц., доцент,
Матвійчук А. С., студент,
Сергійчук М. І., студент
Державний університет «Житомирська політехніка»*

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ОХОРОНИ ВАНТАЖІВ ПОТЯГУ

На сьогодні найбільш надійним та універсальним засобом доставки товарів та вантажів є залізничний транспорт.

Важливими чинником якості перевезення вантажів є гарантованість їх доставки, цілісність та неушкодженість. Ці вимоги забезпечують відповідні заходи та системи по охороні, супроводу та збереженню вантажів.

Вантажі на залізниці найбільш уразливі в місцях стоянки потягів, місцях їх технологічного переформування, а також на ділянках шляху з уповільненим рухом. Особливостями умов перевезення вантажів на залізниці є великі відстані транспортування, можливість зміни складу та порядку з'єднання вагонів потягу.

Аналіз показав, що на сьогодні основними варіантами контролю та упередження несанкціонованого доступу до вантажів є наступні: використання пристроїв блокування несанкціонованого доступу, патрульна охорона вантажів на станціях, використання потягової охорони особовим складом в русі по маршруту, застосування автоматизованих систем дистанційного позиціонування та контролю пересування вантажів по маршруту на основі мережевих та супутникових технологій, використання радіомаркерів, засобів ідентифікації та пошуку вантажів.

При використанні патрульної охорони вирішують задачі аналітичного аналізу особливості маршруту перевезення і використовують різні види охорони: при русі потягу, на станціях сортування і транзиту. Основним недоліком патрульної охорони є висока ціна, складність організації охорони та недостатня надійність.

Основним недоліком сучасних супутникових систем дистанційного позиціонування та супроводу вантажів є недостатня швидкодія реагування на несанкціоновані доступи, а також складність оперативної взаємодії з підрозділами охорони.

Аналіз мережевого зв'язку загального користування показав, що його основною перевагою є широкі функціональні можливості, багаторівнева система безпеки, можливість автоматичного перезавантаження системи при виникненні збоїв.

Проте суттєвими недоліками застосування такого типу існуючих мереж є відсутність гарантії неперервного зв'язку, відносно низька надійність з'єднання та відсутність достатньої оперативності зв'язку.

На відміну від існуючих рішень, авторами запропоновано автоматизовану систему охорони вантажів потягу на основі використання технологій цифрових вузькосмугових радіомереж. Показано, що сучасні технічні засоби дозволяють створювати автономні, недорогі, ефективні і гнучкі радіомережі обміну даними, що забезпечують функціонування в реальному масштабі часу, з високою надійністю та мінімальними витратами на обслуговування.

Джерелами даних такої системи доцільно використати групу датчиків безпеки об'єктів потягу, що обладнані відповідним радіомодемом. Обмін даними виконується з пристроєм керування (пультом), що працює з базовою станцією по відповідним протоколам.

Показано, що систему охорони доцільно будувати по одноранговій топології з використанням технології Mesh Grid. В цьому випадку прос-торово віддалені датчики можуть не мати прямого зв'язку з центральним вузлом збору даних. Інформація буде передаватися по радіорелейному ланцюжку через довільні доступні суміжні модулі, що розташовані ближче до базової станції.

Суттєвою перевагою використання автономної мережі є можливість високого рівня безпеки даних по перехопленню, несанкціонованому доступу та завадозахищеності, якість якої може перевищувати якість кабельних мереж зв'язку.

Запропоновано реалізувати систему охорони потягу як автономну мережу ISM-діапазону. Це забезпечує мінімізацію потужності споживання, збільшену дальність дії, підвищену завадозахищеність. Технічною базою для реалізації такої системи доцільно використати цифрові трансивери серії CCxxx фірми Chipcon.

Перевагою цього варіанту порівняно з відомими мережами архітектури WLAN є підвищена завадозахищеність, енергетична ефективність з можливістю автономного батарейного живлення, невисока собівартість, простота протоколів обміну і програмного забезпечення, підвищена дальність дії, здатність підтримувати мережеву технологію Mesh Grid.

Виконані дослідження характеристик запропонованої автоматизованої системи охорони вантажів потягу підтвердили її ефективність зас-тосування.