



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **28754** (13) **U**
(51) МПК (2006)
H04N 7/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під
відповідальність
власника
патенту**(54) ГЕОІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

1

2

(21) u200707673

(22) 09.07.2007

(24) 25.12.2007

(72) БАСОВ ВОЛОДИМИР ІЛЛІЧ, UA, БІЛАН
СТЕПАН МИКОЛАЙОВИЧ, UA, ТИМЧЕНКО
ЛЕОНІД ІВАНОВИЧ, UA, БІЛАН СЕРГІЙ
СТЕПАНОВИЧ, UA, БЕСПАЛОВ ДЕНІС
СЕРГІЙОВИЧ, UA(73) КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І
ТЕХНОЛОГІЙ ТРАНСПОРТУ, UA

(56)

(57) Геоінформаційна система моніторингу
залізничного транспорту, яка містить головний
блок керування, пристрій стільникового або
радіозв'язку та центральний пост системи, яка
відрізняється тим, що містить магнітні маркери
початку ідентифікатора, тіла ідентифікатора тазакінчення ідентифікатора ділянки залізничного
шляху, лазерний випромінювач з оптичною
системою, фотоприймач з оптичною системою,
давачі стану залізничного складу і зчитувач
магнітних маркерів, під'єднані до контролера
сенсорів, який підключено до головного блока
керування, до якого підключений пристрій
відображення поточної інформації та пристрій
стільникового або радіозв'язку, при цьому
центральний пост системи містить станцію
стільникового або радіозв'язку, підключену до
комутатора, до якого підключені також сервери баз
даних, комп'ютери керування та обробки
інформації з підключеними до них пристроями
відображення інформації, і Інтернет-сервер,
з'єднаний також із системою Інтернет, до якої
підключені комп'ютери приватних користувачів.

Корисна модель відноситься до галузі
комп'ютерних систем передачі та обробки
інформації, зокрема до систем моніторингу
транспортних об'єктів. Порівняно з відомими
аналогами, запропонована система забезпечує
дешевше та гнучкіше вирішення задач моніторингу
залізничного та іншого транспорту, зокрема за
рахунок відсутності залежності від інших систем,
таких як система GPS, а також можливості
широкої взаємодії з іншими транспортними
інформаційними системами.

Відома система оптичної ідентифікації вагонів
[Кожем'яко В.П., Білан С.М., Тимченко Л.І., Білан
С.С., Беспалов Д.С. Геоінформаційна система
моніторингу залізничного транспорту // Оптико-
електронні інформаційно-енергетичні технології. -
2006. - №2(12), ст.214-221 (рис. 1)], що містить в
загальному залізничний вагон з кольоровими
табличками-маркерами, закріпленими на його
бокових стінках, стаціонарний зчитувальний
пристрій та центр керування.

Недоліком такої системи є те, що вона дає
можливість лише ідентифікувати
місцезнаходження вагона, але не може
забезпечити автоматичного динамічного
моніторингу стану вантажу, швидкості потягу та

інших динамічних параметрів. Також, відсутній
захист маркерів, які в процесі транспортування
вагона можуть забруднюватись, пошкоджуватись,
або вицвітати під впливом змін погодних умов.

Відома також система автоматичної
ідентифікації рухомого складу (AEI) компанії
Amtech Systems Corporation [Кожем'яко В.П., Білан
С.М., Тимченко Л.І., Білан С.С., Беспалов Д.С.
Геоінформаційна система моніторингу
залізничного транспорту // Оптико-електронні
інформаційно-енергетичні технології. - 2006. -
№2(12), ст.214-221 (рис. 3)], яка в загальному
містить імпульсний радіочастотний приймально-
передавальний пристрій, встановлений у
залізничному вагоні, пристрій запиту і зчитування
коду та центр керування.

Недоліком такої системи, як і попередньої, є
відсутність можливості неперервного та
динамічного моніторингу руху та стану
залізничного транспорту.

Відома також європейська система
слідкування за вантажами у змішаних (вантажно-
пасажирських) перевезеннях (FITE) [Кожем'яко
В.П., Білан С.М., Тимченко Л.І., Білан С.С.,
Беспалов Д.С. Геоінформаційна система
моніторингу залізничного транспорту // Оптико-

(19) **UA** (11) **28754** (13) **U**

електронні інформаційно-енергетичні технології. - 2006. - №2(12), ст.214-221 (рис. 4)], яка в загальному містить обмінний контейнер, встановлений на вантажний автомобіль, що містить апаратуру GPS, або на залізничний вагон, при цьому обмінний контейнер містить імпульсний радіочастотний приймально-передавальний пристрій, також система містить центральний депозитарій з підключеними до нього пристроями запиту і зчитування коду. Недоліком такої системи є те, що вона, забезпечуючи можливість неперервного моніторингу місцезнаходження вантажа при перевезенні його вантажним автомобілем, не може забезпечити такої можливості при перевезенні його залізничним транспортом.

В якості прототипа оберемо систему стеження за вантажними вагонами компанії BR Business Systems і Omnicom Engineering [Кожем'яко В.П., Білан С.М., Тимченко Л.І., Білан С.С., Беспалов Д.С. Геоінформаційна система моніторингу залізничного транспорту //Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. - 2006. - №2(12), ст.214-221 рис.5], яка містить в загальному головний блок керування з підключеними до нього пристроями стільникового зв'язку, апаратуру GPS, приймально-передавальний пристрій OmniMaster, а також приймально-передавальні пристрої OmniTag, підключені до акумуляторів та центральний пост системи. Недоліком такої системи є те, що її зона дії обмежується зоною дії супутників GPS-системи - поза зоною їх дії неможливо контролювати місцезнаходження залізничного складу. При цьому практично вся залізнична інфраструктура розвинених держав охоплена як власним, так і стороннім покриттям безпроводного стільникового або радіозв'язку - тому ці системи не є обмежувачем фактором для системи моніторингу залізничного транспорту при їх застосуванні.

В основу корисної моделі поставлена задача, яка полягає в тому, що потрібно створити систему моніторингу залізничного транспорту, яка не була б обмежена зоною дії інших систем, таких як система GPS і водночас, як і прототип, давала б можливість неперервного моніторингу руху і стану залізничного транспорту.

Вирішення поставленої задачі досягається тим, що геоінформаційна система моніторингу залізничного транспорту містить головний блок керування, пристрій стільникового або радіозв'язку та центральний пост системи, і відрізняється тим, що містить магнітні маркери початку ідентифікатора, тіла ідентифікатора та закінчення ідентифікатора ділянки залізничного шляху, лазерний випромінювач з оптичною системою, фотоприймач з оптичною системою, давачі стану залізничного складу і зчитувач магнітних маркерів, під'єднані до контролера сенсорів, який підключено до головного блоку керування, до якого підключено пристрій відображення поточної інформації та пристрій стільникового або радіозв'язку, при цьому центральний пост системи містить станцію стільникового або радіозв'язку, підключену до комутатора, до якого підключено

також сервери баз даних, комп'ютери керування та обробки інформації з підключеними до них пристроями відображення інформації, і Інтернет-сервер, з'єднаний також із системою Інтернет, до якої підключено комп'ютери приватних користувачів.

На Фіг.1 показано структурну схему геоінформаційної системи моніторингу залізничного транспорту.

Геоінформаційна система моніторингу залізничного транспорту містить головний блок керування 1, пристрій стільникового або радіозв'язку 2 та центральний пост системи 3, і відрізняється тим, що містить магнітні маркери початку ідентифікатора 4, тіла ідентифікатора 5 та закінчення ідентифікатора 6 ділянки залізничного шляху, лазерний випромінювач 7 з оптичною системою 8, фотоприймач 9 з оптичною системою 10, давачі стану залізничного складу 11₁-11_N і зчитувач магнітних маркерів 12, під'єднані до контролера сенсорів 13, який підключено до головного блоку керування 1, до якого підключено пристрій відображення поточної інформації 14 та пристрій стільникового або радіозв'язку 2, при цьому центральний пост системи 3 містить станцію стільникового або радіозв'язку 15, підключену до комутатора 16, до якого підключено також сервери баз даних 17₁-17_M, комп'ютери керування та обробки інформації 18₁-18_K з підключеними до них пристроями відображення інформації 19₁-19_K, і Інтернет-сервер 20, з'єднаний також із системою Інтернет 21, до якої підключено комп'ютери приватних користувачів 22₁-22_J.

Геоінформаційна система моніторингу залізничного транспорту працює таким чином.

Кожна ділянка (гілка) залізничного шляху має свій ідентифікаційний номер. Для маркування кожної з залізничних гілок використовується група з трьох магнітних ідентифікаторів 4, 5, 6. Перший 4 - визначає початок ідентифікатора, другий 5 - містить інформацію, яка відповідає конкретній гілці, третій 6 - визначає завершення поточного ідентифікатора.

Потяги, що задіяні в геоінформаційній системі моніторингу залізничного транспорту споряджаються допоміжним обладнанням 1, 2, 7, 8, 9, 10, 11₁-11_N, 12, 13, 14. Локомотив, а також кожен вагон такого потягу містять давачі стану 11, з яких головний блок керування 1 за допомогою контролера сенсорів 13 зчитує інформацію про поточний стан вантажу, вагону, та бортових систем локомотиву (з давачів стану 11, встановлених на локомотиві). Під давачами стану маються на увазі будь-які сенсори, призначені та встановлені для отримання яких-небудь окремих параметрів стану вантажів залізничного складу або бортових систем його локомотиву.

Зчитування інформації з магнітних ідентифікаторів здійснюється наступним чином.

Зчитувач магнітних маркерів 12 потрапляє під дію поля маркера початку ідентифікатора 4. Далі зчитувач магнітних маркерів 12 отримує інформацію з маркера тіла ідентифікатора 5. Інформація про маркер, за допомогою контролера сенсорів 13 передається до головного блоку

керування 1, для подальшої обробки та зберігання. Магнітний маркер 6 сигналізує про завершення ідентифікатора.

Інформація про магнітні ідентифікатори, що розташовані на головному маршруту слідування потягу, та додаткових маршрутах, завантажується на головний блок керування 1 на початковій станції, перед відправкою потяга.

Оптична система, що складається з пристроїв 7, 8, 9, 10, встановлюється безпосередньо на локомотиві та використовується для точного визначення поточної швидкості руху потягу.

Визначення поточної швидкості руху потягу здійснюється наступним чином. Лазерний промінь, від випромінювача 7, відбитий безпосередньо від залізничного полотна (мікродфекти залізничної колії вносять флуктуації кута відбивання, за якими і вимірюється швидкість), потрапляє на фотоприймач 9. Після обробки в контролері сенсорів 13, ця інформація надходить до головного блоку керування 1 для подальшої обробки та зберігання. Фіксує таким чином зміну поверхні колії, через певні проміжки часу, можна визначати швидкість пересування локомотива, і потягу в цілому.

Оптичний промінь, що випромінюється лазером 7 фокусується на ділянці шляху оптичною системою 8. Промінь, що надходить до фотоприймача, фокусується відповідно за допомогою оптичної системи 10.

Поточний стан інформації, про швидкість потягу, стан вантажу, а також про знаходження потягу на певній залізничній гілці, відображається на пристрої відображення поточної інформації 14, що під'єднаний до головного блоку керування 1.

Головний блок керування 1 через певні проміжки часу, або по запиті від центрального посту системи 3, формує інформаційні пакети, що містять дані про швидкість потягу, стан вантажу і дані, на якій залізничній гілці знаходиться потяг. Далі ці інформаційні пакети передаються пристроєм стільникового або радіозв'язку 2 на центральний пост системи 3.

Центральний пост системи 3 приймає інформаційні пакети від потягу, через станцію стільникового або радіозв'язку 15. Отримані дані надходять до комутатора 16, який перенаправляє інформацію до комп'ютерів керування та обробки інформації 18₁-18_к. На кожному з комп'ютерів 18 встановлене спеціальне програмне забезпечення, призначене для обробки даних, що надійшли від конкретного потягу. Стан процесу обробки та її результати відображаються пристроями відображення інформації 19₁-19_к. Після обробки, дані про потяг через комутатор 16, надходять до серверів баз даних 17₁-17_м, де зберігаються для подальшого використання.

Окремо встановлено Інтернет-сервер 20, який підключено до мережі Інтернет 21. Приватні користувачі 22₁-22_л, що мають права на користування інформацією геоінформаційної системи, підключаються до Інтернет-серверу 20, засобами мережі Інтернет 21. Після обробки та перевірки на сервері 20, запит користувача, через комутатор 16 надсилається до серверів баз даних

17₁-17_м. По отриманому запиті, сервером баз даних 17_м формується інформаційний пакет. Який і відсилається приватному користувачу, через мережу Інтернет 21 з Інтернет-серверу 20.

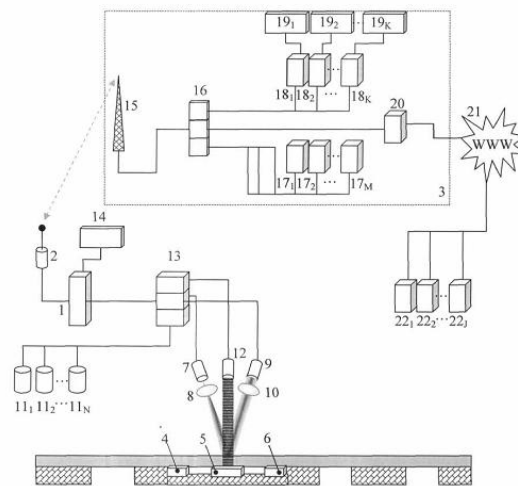


Fig. 1