

Даний винахід належить до способу, що забезпечує гальмування та/або зупинку транспортного засобу, що рухається вздовж шляхопроводу, наприклад залізничної колії.

Він стосується також системи, що призначена для здійснення цього способу.

Регулювання руху залізничних транспортних засобів здійснюється, як правило, за допомогою сигнальних пристроїв, що розташовані вздовж колії. Однак відповідальність за виконання команд, що подаються системами сигналізації, покладена як правило на машиніста, який виконує її іноді в дуже важких умовах, зокрема, в тумані, під час снігопаду, при наявності бокового сонячного освітлення та ін.

Відомий спосіб надання допомоги машиністу шляхом розміщення вздовж залізничної колії спеціальних маячків, які забезпечують вимірювання швидкості транспортного засобу. Ці маячки розташовуються на цілком визначених фіксованих відстанях і генерують відповідний сигнал. Встановлена на транспортному засобі антена реєструє проходження над першим маячком і включає годинник-хронометр, який зупиняється під час проходження над другим маячком. Знаючи відстань між двома маячками і час, затрачений транспортним засобом на її проходження, можна легко визначити швидкість його руху. Варто, однак, відзначити, що тут мається на увазі середня швидкість на шляху, пройденому між двома маячками, а не миттєва швидкість, обчислена в якійсь одній точці. Крім того, відстань між маячками може змінюватися під впливом різних зовнішніх факторів, наприклад, кліматичних умов або невдалого розташування маячків.

Суворо кажучи, можна стверджувати, що такий спосіб вимірювання швидкості не забезпечує достатньої точності.

У документі DE-F-2630970, кл. G 01 P 3/52, 26.10.76р. описаний спосіб контролю за залізничним сполученням, який передбачає подачу команди від світлового сигналу через передавальний пристрій на пристрій контролю, що встановлений на моторному вагоні.

Також у документі DE-A-2648383, кл. G 01 P 3/52, 26.10.76р. описана система, яка забезпечує вимірювання швидкості транспортного засобу, наприклад автомашини, шляхом визначення величини зміни індукції, яка створюється пристроєм у вигляді розташованого під землею індукційного шлейфу, в момент виходу транспортного засобу в зону його дії.

У документі EP-A-0252199, кл. B 61 L 3/12, 24.06.86р. для забезпечення більш високого рівня безпеки запропонована система точечної передачі даних між рейковою колією і транспортним засобом, що рухається по ній. Ця система містить, з одного боку, наземну апаратуру, закріплену на колії, а з іншого боку, бортову апаратуру, розташовану на транспортному засобі. Наземна апаратура утворена передавачем, який забезпечує передачу кодової інформації від сигналу з колії за допомогою генеруючого маячка, а бортова апаратура містить приймач, з'єднаний, принаймні, з однією приймальною антеною, яка кріпиться переважно під транспортним засобом з можливістю взаємодії з генеруючим маячком, а також обчислювальну машину для декодування і обробки одержаної інформації. Крім того, в цю систему входить засіб кодування даних колійної сигналізації, активний генератор магнітного поля з частотною модуляцією, засіб порівняння амплітуди генеруючого магнітного поля з деяким пороговим значенням і засіб контролю частоти сигналу, що генерується маячком. В цій системі засіб порівняння амплітуди генеруючого магнітного поля і засіб контролю частоти сигналу, що передається, підключені до засобу активізації сигналу безпеки, який дозволяє на випадок аварії організувати на рейковій колії необхідні аварійні дії. Тут застосовується маячок активного типу, який забезпечує безперервну передачу повідомлення, яке буде прийняте антеною, встановленою на транспортному засобі, і проаналізовано бортовою апаратурою.

На практиці пристрій, описаний в документі EP-A-0252199, кл. B 61 L 3/12, 24.06.86р. виявляється досить складним і дорогим, при цьому необхідності в такій системі абсолютно немає в тих випадках, коли команда, яка подається, передбачає лише гальмування та/або зупинку транспортного засобу, що рухається по колії.

Задачею даного винаходу є створення способу гальмування та/або зупинки транспортного засобу, що рухається вздовж колії залізничного типу, який не вимагає застосування складної системи і забезпечує точний вимір незалежно від зовнішніх факторів, наприклад кліматичних умов, а також точну установку маячків, що є на колії, в процесі виконання робіт по їх технічному обслуговуванню.

Крім того, винахід належить до системи, призначеної для здійснення цього способу, яка повинна складатися з невеликого числа елементів і тому коштувати відносно недорого, зокрема, порівняно з системою, описаною в документі EP-A-0252199, маючи при цьому приблизно ж такі характеристики надійності.

Даний винахід належить до способу забезпечення гальмування та/або зупинки транспортного засобу, що рухається вздовж колії типу залізничної з допомогою системи, яка містить, як і традиційні системи, з одного боку, наземну апаратуру, закріплену на колії і включаючи, в свою чергу, мінімум один маячок, який генерує магнітне поле, і з другого боку, бортову апаратуру, яка складається, принаймні, із однієї антени, закріпленої переважно під транспортним засобом з можливістю взаємодії з генеруючим маячком.

Відповідно до винаходу, цей спосіб заключається в тому, що за допомогою антени, розташованої під транспортним засобом, виявляють момент входу в зону дії магнітного поля, що генерується маячком, а також момент виходу із цієї зони, при цьому час між згаданими двома моментами реєструється спеціальним пристроєм, який встановлюється, як правило, на транспортному засобі.

Генеруючий маячок створює переважно частотно-модульоване магнітне поле, передаючи вказівки від кодуєчого пристрою, який, в свою чергу, приводиться в дію світловим сигналом.

Крім того, довжина маячка відкалібрована. При необхідності маячок може передавати вказану інформацію в закодованій формі в межах повідомлення, яке він надсилає до антени, розміщеної на транспортному засобі.

Знаючи час, затрачений транспортним засобом на проходження зони дії магнітного поля, і довжину маячка, легко знайти швидкість.

Якщо швидкість транспортного засобу перевищує допустиму, наприклад, на 5%, буде розпочата відповідна дія на ланцюг гальмування.

Доцільно, щоб моменти входу в зону дії магнітного поля і виходу із неї визначались не переходом через фіксоване граничне значення, а перевищенням відсоткової частки від максимального магнітного поля, яке приймається під час проходження над відповідним маячком.

У відповідності з пріоритетним варіантом здійснення даного винаходу, який дозволяє також ще більше підвищити надійність вимірів при генерації маячком модульованого магнітного поля, це вимірювання виконують в два етапи, тобто спочатку, коли величина магнітного поля максимальна, що відповідає, наприклад, наявності розрядів із значенням 1, а потім - коли воно мінімальне, що відповідає, наприклад, наявності розрядів із значенням 0.

Завдяки цьому з'являється можливість вибрати, в залежності від конкретних умов застосування, або вищу із двох вимірюваних швидкостей, або середнє із цих двох значень.

Винахід поширюється також на систему для здійснення описаного способу, яка містить, як і традиційні системи, з одного боку, наземну апаратуру, закріплену на колії і включаючи, принаймні, один маячок, який генерує магнітне поле, при необхідності змодульоване, і з другого боку, бортову апаратуру, яка складається, принаймні, із однієї антени, закріпленої переважно під транспортним засобом з можливістю взаємодії з генеруючим маячком, причому довжина генеруючого маячка відкалібрована.

У відповідності з пріоритетним варіантом виконання, генеруючий маячок створює модульоване магнітне поле на основі вказівок, які надсилає йому кодуєчий пристрій, який, в свою чергу, з'єднаний із світловим сигналом. Доцільно, щоб маячок був встановлений між двома рейками шляху із зміщенням відносно його осьової лінії. У відповідності до пріоритетного варіанту виконання, цей маячок утворений одним достатньо жорстким витком, що утворює вторинну обмотку трансформатора з магнітним ланцюгом, в первинний ланцюг якого вводиться модульований по частоті струм.

Доцільно, щоб первинна обмотка була змонтована всередині одиночного витка на осі, перпендикулярній площині згаданого витка, який закріплений на колії за допомогою лапок, що мають переважно S-подібну форму.

Приймальна антена, встановлена під транспортним засобом, складається переважно з двох обмоток, одна з яких намотана в напрямку вліво, а друга - в напрямку вправо.

На фігурі 1 в дуже спрощеному схематичному вигляді зображений перший варіант виконання системи з використанням "гальмівного маячка".

На фігурі 2 зображений другий варіант виконання системи, в яку додатково включений маячок, який служить для контролю швидкості.

На фігурі 3 схематично зображена наземна апаратура. На фігурі 4 схематично зображена бортова апаратура.

Система у відповідності з двома пріоритетними варіантами здійснення даного винаходу, показана на фігурах 1 і 2, містить, з одного боку, наземну апаратуру (1), закріплену на рейковому шляху та з'єднану при необхідності із засобами сигналізації або передачі (2), і, з другого боку, бортову апаратуру (3), розташовану на транспортному засобі і з'єднаному з ланцюгом гальмування. На фігурі 1 зображений перший варіант виконання, відповідно до якого застосований один маячок (А). У функції цієї системи входить лише керування гальмуванням або, в ряді випадків, зупинка транспортного засобу при подачі маячком відповідного повідомлення.

На фігурі 2 зображений другий варіант виконання, відповідно до якого застосований ще один маячок (В), який забезпечує контроль швидкості і відомий в англійській термінології під назвою "speed trap", тобто обмежувач (дослівно "пастка") швидкості. В цій системі, як тільки транспортний засіб проходить над першим маячком (В), проводиться перевірка його швидкості і в необхідних випадках - приведення в дію ланцюга гальмування, якщо ця швидкість перевищить допустиму, наприклад, на 5%.

Варто відзначити, що в цьому випадку кожний маячок (у тому числі маячок А) забезпечує самостійний контроль швидкості.

Для надійного вимірювання швидкості при проходженні над маячком потрібно точно знати його довжину і моменти входу та виходу із зони дії генеруючого ним магнітного поля. Довжина маячка може бути вказана, наприклад, у кодуєчій формі в повідомленні, яке посилає цей маячок.

Визначення моментів входу та виходу із зони дії магнітного поля значно складніше, оскільки номінальна амплітуда поля, що сприймається приймальною антеною в центрі маячка, дуже суттєво змінюється під впливом різних факторів, таких як напруга живлення наземного підсилювача, відстань від нього до маячка, висота повітряного зазору між маячком та приймальною антеною, яка змінюється, в свою чергу, залежно від спрацювання коліс та рейок, можливе бокове зміщення вузла "антена-маячок" на кривих ділянках колії та ін. Таким чином, прийняття лише одного фіксованого порогу рівня вловлювання транспортним засобом сигналу призвело б до збільшення довжини маячка, від якого приймається потужний сигнал, і, відповідно, до недооцінки швидкості, при якій цей поріг переборюється.

Доцільніше визначити моменти входу та виходу із зони дії магнітного поля не шляхом їх фіксації через проходження його фіксованого граничного значення, а на основі перевищення деякої заданої відсоткової частки максимального магнітного поля, що приймається при проходженні над розглядуваним маячком. Ще одна суттєва причина недостатньої точності визначення моментів входу та виходу із зони дії магнітного поля заключається в тому, що магнітне поле, яке сприймається антеною, модулюється у відповідності з одним із пріоритетних варіантів виконання, повідомленням, що надсилається від маячка, причому навіть у випадку передачі з частотною модуляцією обмеження полоси пропускання, зумовлене необхідністю дотримання прийнятих стандартів передачі, передбачає використання амплітудної модуляції, в результаті чого

виявляється, що амплітуда сигналу, що приймається в деякій точці вздовж довжини маячка, залежить не лише від абсциси цієї точки відносно центра маячка, але і від того, яке значення - (1) або (0) - має розряд повідомлення, що приймається в цей момент. Наслідком цього є зміна абсциси точки входу та виходу із зони дії магнітного поля у відповідності з миттєвою конфігурацією повідомлення, що приймається.

У відповідності до пріоритетного варіанту, що розглядається, весь процес обробки, пов'язаний з визначенням швидкості, виконується двічі:

спочатку визначається максимальне магнітне поле, що приймається, і моменти входу та виходу, що відповідають, наприклад, наявності розрядів із значенням (1), і з них виводиться перша швидкість, а потім визначається магнітне поле, яке приймається, і моменти входу та виходу, що відповідають наявності розрядів із значенням (0), і на їх основі визначається друга швидкість.

Дякуючи цьому стає, наприклад, можливим вибір, у залежності від конкретного застосування, або більш високої із двох вимірних швидкостей, або середнє з цих двох значень.

На фігурі 3 більш детально проілюстрований маячок, який входить до складу колійного обладнання. Цей маячок, який призначений для генерації каліброваного магнітного поля, являє собою поодинокий виток із неіржавіючої сталі довжиною приблизно 150 см і шириною 30 см, який утворює вторинну обмотку трансформатора з магнітним ланцюгом, в первинний ланцюг якого безперервно вводиться модульований за частотою струм. Варто відзначити, що довжина витка вибирається з врахуванням тривалості повідомлення, яке посилюється з колії на транспортний засіб, а також максимальної лінійної швидкості.

Доцільно, щоб первинна обмотка була встановлена на осі, розташованій всередині поодинокого витка, перпендикулярно до його площини. Досить жорсткий поодинокий виток монтується між рельсами за допомогою двох протилежних лапок S-подібної форми. Доцільно запакувати первинний ланцюг в спеціальний кожух, що встановлюється під кріпильною лапкою.

Варто також врахувати, що маячок встановлюється між двома рейками і зміщений відносно осі рейкової колії, з тим щоб можна було визначити напрямок руху.

Передбачена керуюча схема, яка надсилає сигнал напруги, який забезпечує спрацювання реле, яке називається КТБЛ, з логічним виходом типу "справність/несправність", якщо виток генерує магнітне поле достатньої величини і необхідної частоти.

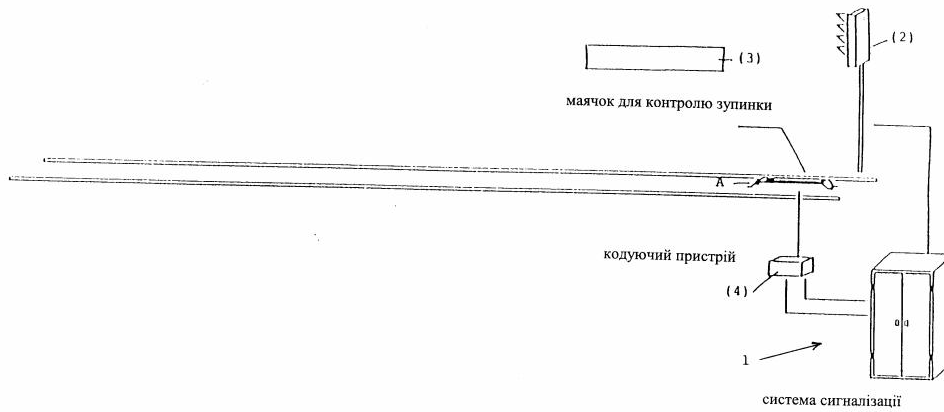
Це ж реле КТБЛ можна використовувати для того, щоб миттєво з'ясувати, чи має місце відмова в маячку або ж в кодуючому пристрої.

Інформація, що передається на транспортний засіб сигнальним маячком, створюється за допомогою кодуючого пристрою, розташованого поруч з маячком, при цьому згаданий кодуючий пристрій з'єднаний з сигнальними лампами через трансформатор струму і виробляє в ряді випадків дані про вид сигналізації. Сполучення з системою сигналізації може бути також здійснене шляхом використання лінії зв'язку з кодуючим пристроєм або за допомогою сигнальної логіки типу реле "справність/несправність", або за допомогою блоку TFM (по перших буквах англійських слів "шляховий функціональний модуль") типу SSI (англ. "твердотіле блокування").

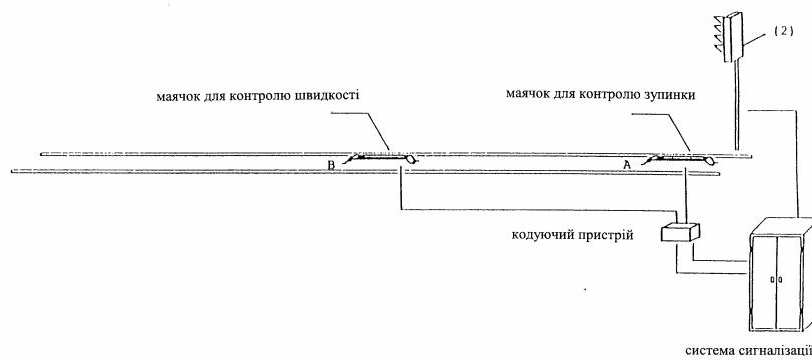
На фігурі 4 показана бортова апаратура. Вона включає в себе, принаймні, одну зовнішню приймальну антену (5), закріплену під транспортним засобом (3) і зміщену відносно осьової лінії рейкової колії, якщо дивитись по напрямку руху. Доцільно виконати приймальну антену у вигляді однієї котушки з лівою намоткою і однієї котушки з правою намоткою. Крім того, оригінальність подібної конструкції заключається в тому, що вона дозволяє виключити роботу з генеруючими маячками, що відносяться до зворотного напрямку руху або до паралельних рейкових колій. Така незвичайна конструкція антени забезпечує максимально надійний вибір придатного генеруючого маячка. Це пояснюється тим, що коли під антеною проходить необхідний генеруючий маячок, магнітні потоки, що вловлюються лівою і правою обмотками антени, виявляються в фазі, і навпаки, якщо згадана антена приймає сигнал від паразитного маячка, який знаходиться на паралельній колії або відповідному протилежному напрямку руху транспортного засобу, то обидві її обмотки уловлюють магнітні потоки з однаковою орієнтацією, і таким чином, сигнали, які приймаються згаданими протилежними обмотками, виявляються у протифазі. Це дозволяє бортовому пристрою максимально надійно вибирати саме потрібні маячки.

Достатньо передбачити на транспортному засобі всього лише одну антену, яка встановлюється переважно під моторним вагоном. У випадку використання двосторонніх одиниць рухомого складу на кожному кінці поїзда встановлюється по одній антені, при цьому кожна з них відповідає одному із напрямів руху.

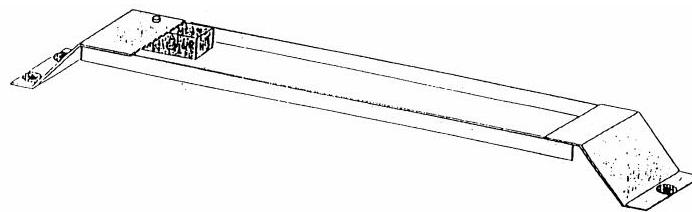
Коли транспортний засіб проходить над яким-небудь маячком, здійснюється передача сигналу шляхом частотної модуляції магнітного поля, що випромінюється маячком, настроєним на 100 кГц.



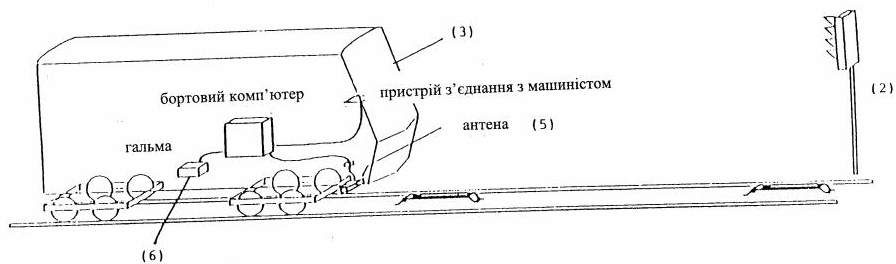
Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4

Тираж 50 екз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03
