

Винахід стосується монорейкових доріг з використанням у якості одно тунельного метро глибокого закладання.

Аналогом є класичне підземне дво тунельне метро, яке широко застосовується у світі. Характерним для такого метро є рейкова двоколіїність кожного з двох тунелів для руху зустрічних поїздів звичайних наземних видів рейкового електротранспорту - "Советский энциклопедический словарь", изд. «Советская энциклопедия», Москва, 1980, - 807с.

Таке метро багато коштує у будівництві, вимагає великих ресурсо- та енерговитрат, тривалого часу на будівництво з великими трудовитратами та є нерентабельним.

Відома монорейкова система - патент України № 1107. Ця система одно балкова для двоколіїного зустрічного руху консольно підвішених по боках балочного шляху вагонів з застосуванням у якості тяги лінійних електродвигунів.

Недоліком цієї системи є консольність підвіски кузова вагона, що потребує підвищеної її якості.

Відома підвісна монорейкова система Попова - патент України № 25877. Ця система має балочний шлях, створений з ряду закріплених на опорах несучих балок з біговими доріжками вздовж протилежних сторін від вертикальної осьової площини для двоколіїного зустрічного руху по балочному шляху, вагон, який має ходову частину з двох блоків з вісями опорних коліс, об'єднаних попарно у візки, а візки у блоки візків, коли візки та блоки візків мають два ступені вільності, коли ходова частина забезпечена чотирма лінійними електродвигунами.

Несучі балки однобалочного шляху виконані прямолінійними. Для повороту шляху балки стикуються своїми кінцями під кутом, а направляючі рейки укріплені на внутрішніх полицях балки та у місцях перегину мають перегин з радіусом спряження. Балочний шлях виконай на двостійочних опорах з єдиним фундаментом зі стяжкою стійок на висоті нижче днища вагону. Кожна стійка опори має посадочну площину у верхній частині для посадки на неї кінців стикуємих прямолінійних балок балочного шляху. Кузов вагону поділений на поперечними сидіннями на окремі купе. Сидіння є частиною каркасу кузова вагону. Кузов вагону підвішено до блоків візків коліс ходової частини за допомогою двох асиметричних воділ на амортизуючих елементах. На днищі кузова вагону укріплені два спрямовуючі колеса-ролика.

Незважаючи на свої великі техніко-економічні переваги, ця система не може бути використана як підземний вид транспорту, бо непристосована до її шляхової структури.

Відома підземна монорейкова система Попова - патент України № 25878, з однотипним вагоном, що і у підвісній монорейковій системі Попова, однак її шляхову структуру складає тунель неглибокого закладання.

Ця система має дві бігові доріжки вздовж протилежних сторін вертикальної осьової площини балочного шляху, дві реактивні смуги лінійних електродвигунів, струмопровідні тролі, вагон підвісної монорейкової системи Попова, підвішений на двох блоках з восьми опорних коліс вагона, розташованих вздовж бігових доріжок, які мають два ступені вільності, а ходова частина вагону має чотири лінійних електродвигуна.

Бігові доріжки для опорних коліс ходової частини вагону виконані у вигляді рейок, які укріплені вздовж верхньої площини консольних кінців укладених горизонтально у ряд та з'єднаних між собою залізобетонних плит понад протилежними сторонами бетонованої траншеї, всередині якої із зазором між собою та від вертикальних стін траншеї підвішені на блоках опорних коліс вагони у два ряди. Ходова частина вагонів виконана безрамною. Кожен вагон знизу у центрі днища має по два горизонтально укріплені на осях із підшипниками направляючі ролика, осі яких зміщені від осі вагона у протилежні боки та влаштовані із зазором від вертикальної стінки направляючої канавки у днищі траншеї чи направляючого швелера, розташованих вздовж всієї траншеї. Бетонована траншея з розташованими в ній вагонами накрита вздовж всієї її довжини - подібними у розрізі залізобетонними балками, з'єднаними між собою в один ряд, у внутрішній частині яких на протилежних боках змонтовані вздовж усієї її довжини у горизонтальному положенні реактивні смуги лінійних електродвигунів, індуктори яких розташовані понад кожною з чотирьох візків блоків опорних коліс на крилах блоків візків з можливістю взаємодії через струмоз'ємники з струмопровідними троллями, розташованими на внутрішній стороні верхньої горизонтальної площини балок та повернені робочими поверхнями вгору із зазором не менше двох міліметрів від робочої площини реактивної смуги. Кузов вагону у верхній частині має вздовж всього каркасу два швелери, які є основою каркасу. Швелери зв'язані за допомогою ребер із елементами сидінь, які розділяють кузов вагону на окремі купе. Купе мають розсувні двері, під якими розташовані короба із розсувними драбинами пожежного типу. Кузов вагону підвішений до блоків візків опорних коліс за допомогою двох асиметричних водил із двома ступенями вільності та амортизуючи елементів, укріплених на швелерах кузова вагону. На нижній частині водила зверху змонтований каток із зазором від нижньої площини консолі плит під рейкою не менше двох міліметрів.

Незважаючи на свої великі переваги перед існуючими класичними дво тунельними метро, ця система не може використовуватись для метро глибокого закладання за своїми конструктивними особливостями.

Ця система прийнята як прототип.

Основним завданням винаходу є створення можливості універсального застосування єдиної конструкції вагонів монорейкових систем Попова для міського пасажирського транспорту: наземного, підземного глибокого та неглибокого закладання.

У цьому випадку стає можливим застосування одно типових вагонів також у тунелях глибокого закладання із використанням широко застосованих у практиці метробудування не тільки в Києві, а і в усьому світі.

Однак, якщо у діючих метро використовуються два тунелі, то із застосуванням вагонів монорейкових систем Попова для двостороннього руху потрібен тільки один тунель, що здешевлює прокладання метро глибокого закладання удвічі.

При досягненні технічних результатів досягаються і споживачеві цілі та властивості: знижується вартість вагонів більш як удвічі, різко знижуються ресурсо- та енерговитрати на 30-40%, знижується шумливість транспорту.

Поставлене завдання досягається тим, що метро Попова утримує дві бігові доріжки вздовж протилежних сторін від вертикальної осьової площини, дві реактивні смуги лінійних електродвигунів, струмопровідні тролі,

вагон підвісної монорейкової системи Попова, підвішений на двох блоках, які мають вісім опорних коліс, розташованих однорядно вздовж бігових доріжок, маючих чотири індуктори лінійних електродвигунів, а у центрі днища два спрямовуючих ролика. Для прокладання шляхової структури вагонів використовується тунель сучасного метро діаметром шість метрів, бігові доріжки шляхової структури опорних коліс ходової частини вагона у вигляді рейок, укріплених вздовж тунелю на лапах секцій прямокутних конструкцій у їх верхніх кутах, виконаних із сталевих прокатів, наприклад із швелерів, коли кожна секція прямокутної конструкції своїми кутами вмонтована у вертикальному положенні у тіло тунелю через визначену відстань, наприклад через 4-6 метрів, на нижніх поперечинах секцій вздовж усього тунелю по вертикальній осі з рейками бігових доріжок опорних коліс вагона, ряди нижніх направляючих роликів вагона укріплені зівом уверх два направляючих швелера, та струмопровідні тролеї та дві закріплені реактивні смуги лінійних електродвигунів.

Причинно-слідчий зв'язок між сукупністю істотних ознак заявленого винаходу та досягнутим технічним результатом прояснюється з наступного:

1. Підвіска вагонів у два ряди в одному тунелі для зустрічного руху у два та більше разів знижує вартість існуючого метро при збереженні його провізної здатності.

2. Застосування вагонів монорейкових систем Попова робить їх універсальними і для метро глибокого закладання.

3. Застосування лінійних електродвигунів у якості тяги у два рази знижує їх вартість порівняно з вагонами сучасного метро.

4. Застосування вагонів монорейкових систем Попова у одно тунельному метро знижує на 30-40% ресурсо- та енерговитрати, та робить його економічно доцільним, доступним до застосування найновіших технологій.

5. Метро Попова порівняно з дво тунельним сучасним метро глибокого закладання більш ніж удвічі дешевше по експлуатаційним витратам, ніж дво тунельне метро, що робить його високорентабельним та конкурентоспроможним.

На Фіг. 1 відображено метро Попова - вигляд спереду, на Фіг.2 - теж, вид збоку.

Метро Попова має тунель 1, такий як і тунель сучасного дво тунельного метро, діаметром шість метрів, який забезпечує розміщення у ньому двох вагонів 2 з віддаленням один від одного та від стінок тунелю не менше 650мм /по стандарту/. У тіло тунелю 1 по усій довжині через визначену відстань, наприклад 4-6 метрів, на нижніх поперечинах з розрахунку запобігання прогину рейки вмонтовані у вертикальному положенні металеві, наприклад із швелерів, секції із прямокутної конструкції. Секції 3 у своїх верхніх кутах мають лапи 4, на яких вздовж усього тунелю 1 укріплені рейки 5 бігових доріжок опорних коліс 6 вагонів 2. На нижніх поперечинах секцій 3 вздовж усього тунелю 1 зівом догори укріплені направляючі швелери 7 жорстко скріплені по вертикальній осі з рейками 5 бігових доріжок опорних коліс 6, для розміщення в їх зівах двох нижніх направляючих роликів 8, закріплених у центрі днища вагона 2 із зміщенням один від одного у протилежні боки вісі вагона 2, щоб кожен ролик 8 міг штовхатися тільки однієї внутрішньої стінки швелера 7. На верхніх складових секцій 3 закріплені вздовж усього тунелю 1 струмопровідні тролеї 9 та дві реактивні смуги 10 лінійних електродвигунів понад робочою поверхнею індукторів 11, закріплених на крилах 12 блоків опорних коліс 6 з просвітом не менше 2 мм від робочої поверхні реактивної смуги 10.

На кінцях крил 12 ходової частини вагона 2 закріплені зчіплені улаштування 13 для складання потягів з вагонів 2.

Для підтримання стабільності просвіту між реактивною смугою 10 та індукторами 11 з метою обмеження відхилення кузова вагону 2 від вертикальної площини убік при дії центробіжних сил, пристосовуються два ролики 8, закріплені у центрі днища вагону 2.

Практичне застосування запропонованого метро дозволяє:

1. Ефективно використовувати великий досвід будування дво тунельних сучасних метро у світі для будування одного тунелю з тими ж параметрами, що і тунелю дво тунельного метро по той же технічній документації, з використанням того ж обладнання, матеріалів, досвіду фахівців, але з великою економією матеріальних ресурсів і праці, більш ніж удвічі.

2. Зробити використання одно тунельного метро для подолання великих водних перешкод замість будування величезних мостових переходів зі значним економічним ефектом.

3. Зробити метро глибокого закладання рентабельним, конкурентоспроможним, з більш коротким терміном окупності.

4. Розширити універсальність застосування вагонів монорейкових систем Попова, які перевищують за всіма параметрами існуючі у світі вагони транспортних засобів.

