



УКРАЇНА

(19) UA (11) 48193 (13) U
(51) МПК (2009)
E21F 13/00
G01L 1/00
E01B 35/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ПОВЗДОВЖНЬОГО УКЛОНУ ШАХТНОЇ РЕЙКОВОЇ КОЛІЇ

1

2

(21) u200909400

(22) 14.09.2009

(24) 10.03.2010

(46) 10.03.2010, Бюл.№ 5, 2010 р.

(72) БІЛІЧЕНКО МИКОЛА ЯКОВИЧ, ДЕНИЩЕНКО
ОЛЕКСАНДР ВАЛЕРІЙОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб визначення повздовжнього уклону шахтної рейкової колії, що включає процес вимірювання сили тяги вагонетки, який **відрізняється** тим, що попередньо вибирають необхідну для вимірів ділянку колії, а процес вимірювання сил

тяги на цій ділянці здійснюють послідовно у зустрічних напрямках, визначають різницю величин цих сил, при цьому уклон шахтної рейкової колії на кожній ділянці визначають із співвідношення:

$$i_i = \frac{\Delta F_i}{2mg},$$

де ΔF_i - різниця сил тяги на i-тій ділянці колії під час руху вагонетки в прямому і зворотному напрямках; m - маса вагонетки; g - прискорення вільного падіння.

Корисна модель належить до гірничої техніки, а саме до локомотивного та канатного рейкового транспорту.

Відомий спосіб визначення повздовжнього уклону рейкової колії за допомогою пристрою для автоматичного визначення повздовжнього профілю залізничної колії, який включає встановлені на рухомій одиниці датчики уклону колії, датчик пройденої колії, який зв'язано з регістратором, і блок виводу інформації [А. с. СССР №432262. Устройство для автоматического определения продольного профиля железнодорожного пути. Кл. E01B35/06, 1973].

Недоліком цього способу визначення уклону шахтної рейкової колії є його складність і низька надійність внаслідок наявності великої кількості вузлів та невисока точність результатів.

Найбільш близьким до способу, що пропонується, є спосіб визначення повздовжнього уклону рейкової колії за допомогою вимірювального візка, що переміщується за допомогою лебідки або локомотива і включає раму, на якій закріплено датчики положення колії у плані та вертикальний площині, направляючи та вимірювальну виделку, що встановлена з можливістю переміщення по

направляючій і пов'язану із датчиками [А. с. СССР №819247. Измерительная тележка. Кл. E01B35/10, 1981].

Недоліком наведеного способу визначення уклону шахтної рейкової колії є необхідність встановлення вимірювальної бази-троса, що у шахтних умовах утруднено внаслідок складних гірничо-геологічних умов.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення відомого способу визначення повздовжнього уклону рейкової колії, у якому шляхом введення нових технологічних операцій досягається спрощення процесу вимірювання та підвищення точності визначення уклону рейкової колії, вимірювальної бази-троса та складної вимірювальної апаратури і, за рахунок цього, збільшення продуктивності, надійності та безпеки експлуатації шахтного рейкового транспорту.

Задача вирішується тим, що у відомому способі визначення повздовжнього уклону рейкової колії, що включає процес вимірювання сили тяги вагонетки, згідно з корисною моделлю попередньо вибирають необхідну для вимірів ділянку колії, а процес вимірювання сил тяги на цій ділянці здійснюють послідовно у зустрічних напрямках,

(19) UA (11) 48193 (13) U

визначають різницю величин цих сил, при цьому уклон шахтної рейкової колії на кожній ділянці визначають із співвідношення:

$$i_i = \frac{\Delta F_i}{2mg},$$

де ΔF_i - різниця сил тяги на i -тій ділянці колії під час руху вагонетки в прямому і зворотному напрямках; m - маса вагонетки; g - прискорення вільного падіння.

На Фіг. показано принципову схему визначення повздовжнього уклону рейкової колії: а) - повздовжній профіль рейкової колії; б) - показання динамометра при прямому ході вагонетки; в) - показання динамометра при зворотному ході вагонетки.

Вагонетку 1 розташовано на рейкової колії 2 і зв'язано з лебідкою 3 канатом 4 та динамометром 5.

Спосіб реалізується наступним чином.

Попередньо вибирають ділянку вимірювання уклону АК. Вагонетку 1 з'єднують з лебідкою 3 канатом 4 через динамометр 5, лебідку 3 вмикають і вагонетка 1 починає рухатися по рейковій колії 2, що має змінний профіль. Вимірюють динамометром 5 і постійно фіксують силу тяги F , яка необхідна для переміщення вагонетки 1 по змінному профілю рейкової колії 2 від точки А до точки К. Після досягнення вагонеткою 1 точки К її відчіпляють від лебідки 3 і канатом 4 приєднують до лебідки 6 через динамометр 5. Лебідку 6 вмикають і вагонетка 1 рухається у зворотному напрямі по тій же ділянці від точки К до точки А. Динамометром 5 постійно фіксують при цьому силу тяги вагонетки 1 у зворотному напрямі F^1 . Після досягнення вагонеткою 1 точки А її зупиняють.

Відомо, що сила тяги для переміщення вагонетки 1 становить [Транспорт на гірничих підприємствах: Підручник для вузів. - 3-є вид. /Авт. доповнень, змін та корегування: М.Я.Біліченко, Г.Г.Півняк, О.О.Ренгевич та інш. - Дніпропетровськ: Національний гірничий університет, 2005. - 636с.]:

$$F = G(w \pm i + \Delta a) \quad (1),$$

де F - сила тяги, що необхідна для переміщення вагонетки; $G=mg$ - сила тяжіння вагонетки; m - маса вагонетки; g - прискорення вільного падіння; w - коефіцієнт основного опору руху вагонетки; i - уклон рейкової колії; $\Delta=1000\delta/g$ (δ - коефіцієнт, що враховує масу вузлів вагонетки, які обертаються); a - прискорення руху вагонетки.

Якщо швидкість руху постійна ($a=0$), то для ділянки траси АБ довжиною l з ухилом i можна записати рівняння руху вправо:

$$F_1 = G(w - i) = 0, \quad F_1 = G(w + i), \quad (\text{плюс } i \text{ при підйомі}), \quad (2)$$

вліво:

$$F_1 + G(w - i) = 0, \quad F_1 + G(w + i) \quad (\text{мінус } i \text{ при спуску}), \quad (3)$$

де G - сила тяжіння вагонетки; w - коефіцієнт основного опору руху; i - ухил колії.

Аналогічно можна визначити рівняння руху (рівняння рівноваги) для кожної з n ділянок, що відрізняються величиною ухилу і довжиною.

Будь-який ряд сил (вправо F_1, F_2, \dots, F_6 або вліво F_1', F_2', \dots, F_6') призначається зменшуваним або таким, що віднімається:

$$\Delta F_1 = F_1 - F_1' = Gw + Gi - Gw + Gi = 2Gi \quad (4)$$

де ΔF_1 - різниця сил тяги на i -тій ділянці колії під час руху вагонетки в прямому і зворотному напрямках; m - маса вагонетки; g - прискорення вільного падіння.

Різниця сил ΔF на похилих ділянках колії при цьому може мати знак \oplus (рух на підйом) або \ominus (рух по спуску). Нульове значення різниці сил фіксується на горизонтальних ділянках.

Далі визначають уклон рейкової колії на кожній ділянці згідно виразу (4):

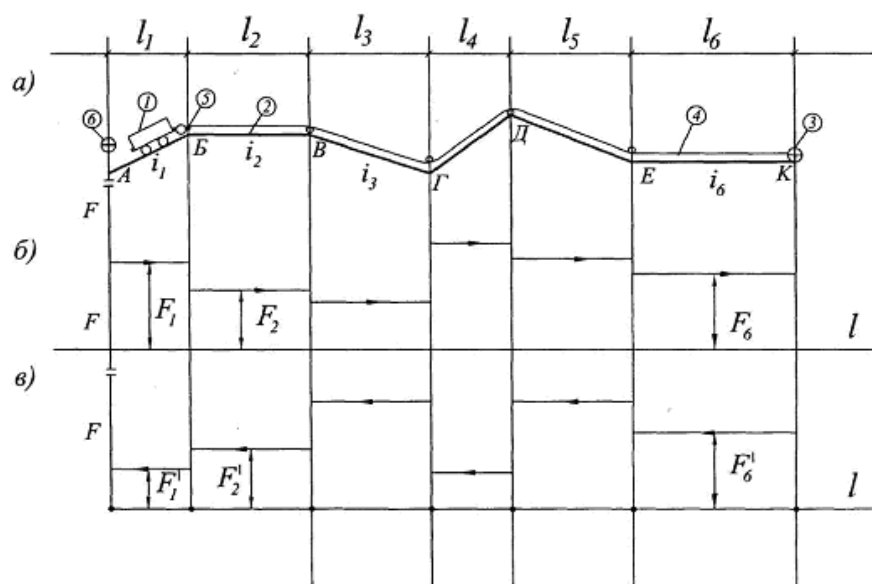
$$i_i = \frac{\Delta F_i}{2mg} \quad (\text{або } \oplus \text{ або } \ominus \text{ по знаку } \Delta F) \quad (5)$$

Експериментально отримані в масштабі часу діаграми тягових зусиль при русі вагонетки (складу) з відомою швидкістю v впродовж маршруту l (аналогічно зображенням на Фіг. б і в) обробляють і одержують значення ухилів кожної ділянки (\oplus або \ominus) $i_1; i_2; i_3 \dots i_n$.

Таким чином, маючи показання динамометрів на всіх ділянках траси, нескладно побудувати її повздовжній профіль.

Спосіб визначення повздовжнього уклону шахтної рейкової колії, що пропонується, дозволяє відмовитися від наявності складної апаратури та вимірювальної бази i , за рахунок цього, спростити процес вимірювання та підвищити точність його результатів.

Використання у тягових та гальмівних розрахунках шахтної локомотивної відкатки даних, одержаних за допомогою способу визначення повздовжнього уклону шахтної рейкової колії, що пропонується, дозволяє підвищити продуктивність, надійність та безпеку локомотивного транспорту.



Фиг.