



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **72560** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
E21F 13/00
E01B 35/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

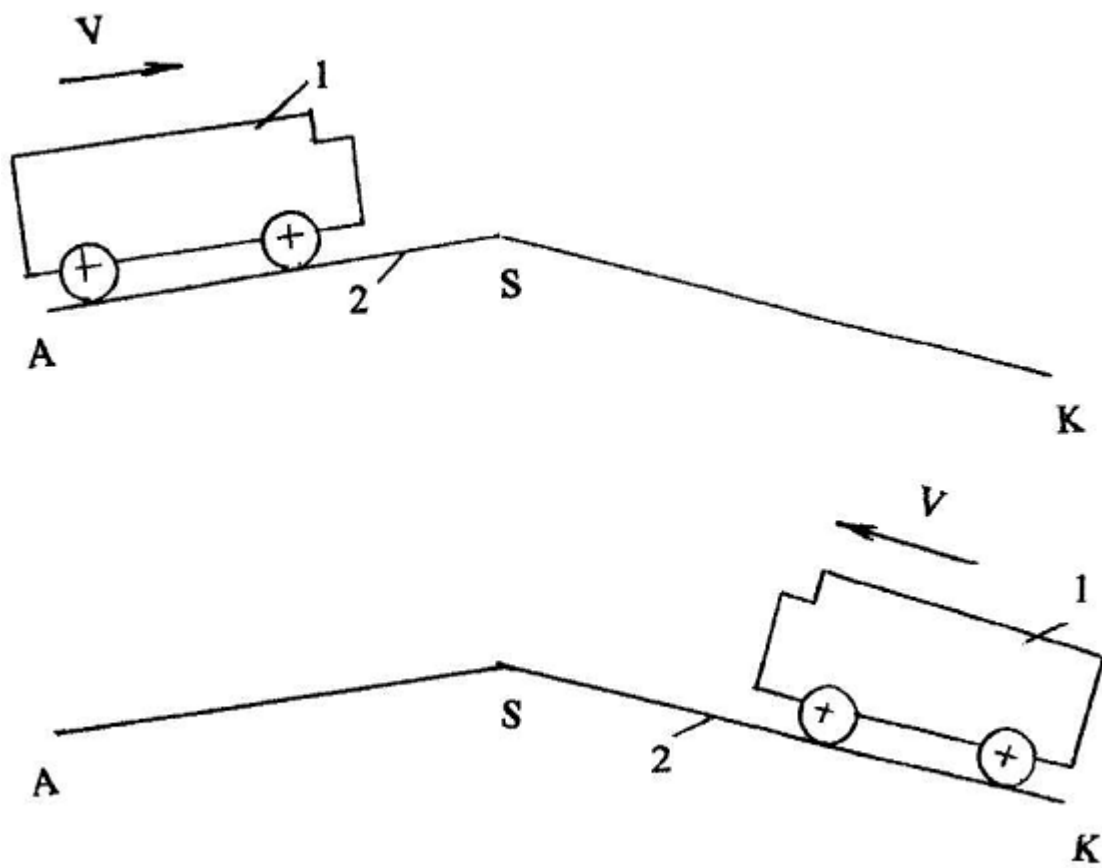
(21) Номер заявки: u 2012 00450	(72) Винахідник(и): Денищенко Олександр Валерійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 16.01.2012	(73) Власник(и): ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД "НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ",
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.08.2012	пр. К. Маркса, 19, м. Дніпропетровськ, 49000 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.08.2012, Бюл.№ 16	

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ПРОФІЛЮ ШАХТНОГО РЕЙКОВОГО ШЛЯХУ

(57) Реферат:

Спосіб визначення профілю шахтного рейкового шляху включає визначення сил тяги електровоза у зустрічних напрямках на вибраній ділянці. Попередньо безперервно при постійній швидкості вимірюють силу струму, що споживає тяговий двигун електровоза в процесі руху по цій ділянці та визначають із електромеханічної характеристики двигуна значення сили тяги, що відповідають отриманим значенням сили струму.

UA 72560 U



Фиг. 1

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

Відомий спосіб визначення повздовжнього уклону рейкового шляху за допомогою вимірювального візка, що переміщується за допомогою лебідки або локомотива і включає раму, на якій закріплено датчики положення шляху у плані та вертикальній площині, направляючу та вимірювальну виделку, що встановлена з можливістю переміщення по направляючій і пов'язану із датчиками [А с. СССР № 819247. Измерительная тележка].

Недоліком наведеного способу визначення уклону шахтного рейкового шляху є необхідність встановлення вимірювальної бази - троса, що утруднено внаслідок складних гірничо-геологічних умов, а також його складність і низька надійність через наявність великої кількості вузлів та невисока точність результатів.

Найбільш близьким до способу, що пропонується, є спосіб визначення повздовжнього уклону шахтного рейкового шляху, що включає процес вимірювання сили тяги вагонетки, який відрізняється тим, що попередньо вибирають необхідну для вимірів ділянку шляху, а процес вимірювання сил тяги на цій ділянці здійснюють послідовно у зустрічних напрямках, визначають різницю величин цих сил, при цьому уклон шахтного рейкового шляху на кожній ділянці визначають із співвідношення:

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

де ΔF_i - різниця сил тяги на i -тій ділянці шляху під час руху вагонетки в прямому і зворотному напрямках; m - маса вагонетки; g - прискорення вільного падіння [Патент України на корисну модель № 48193. Спосіб визначення повздовжнього уклону шахтного рейкового шляху].

Недоліком наведеного способу визначення повздовжнього уклону шахтного рейкового шляху є необхідність встановлення динамометра між вагонеткою та тяговою лебідкою або локомотивом, що у шахтних умовах утруднено внаслідок складних гірничо-геологічних умов, потребує додаткових витрат і, як наслідок, знижує надійність способу, його зручність та точність.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення відомого способу визначення профілю шахтного рейкового шляху, у якому шляхом введення нових технологічних операцій досягається спрощення процесу вимірювання та підвищення точності визначення профілю рейкового шляху, особливо в складних гірничо-геологічних умовах, виключення динамометра, і за рахунок цього, збільшення надійності та зручності експлуатації шахтного рейкового транспорту.

Задача вирішується тим, що у відомому способі визначення профілю шахтного рейкового шляху, що включає визначення сил тяги електровоза у зустрічних напрямках на вибраній ділянці, згідно з винаходом попередньо безперервно при постійній швидкості вимірюють силу струму, що споживає тяговий двигун електровоза в процесі руху по цій ділянці та визначають із електромеханічної характеристики двигуна значення сили тяги, що відповідають отриманим значенням сили струму.

На Фіг. 1 показано принципову схему визначення профілю шахтного рейкового шляху; на Фіг. 2 - схему вимірювання струму тягового двигуна; на Фіг. 3 - приклад електромеханічної характеристики тягового двигуна електровоза.

Локомотив 1 розташований на рейковому шляху 2, що має змінний повздовжній профіль. У ланцюг живлення одного з тягових двигунів 3 включено шунт 4, за допомогою якого визначається сила струму останнього і показання якого фіксуються регістратором 5.

Спосіб реалізується наступним чином.

Попередньо вибирають ділянку вимірювання уклону АК. Двигуни локомотива 1 вмикають і він починає рухатися по рейковому шляху 2, що має змінний профіль. Вимірюють шунтом 4 і безперервно фіксують регістратором 5 силу струму I , яку споживає тяговий двигун 3 під час переміщення локомотива 1 по змінному профілю рейкового шляху 2 від точки А до точки К. Після досягнення локомотивом 1 точки К, він починає рухатися у зворотному напрямі по тій же ділянці від точки К до точки А. При цьому також безперервно фіксують силу струму її двигуна 3. Після досягнення локомотивом 1 точки А його зупиняють. Потім за електромеханічною характеристикою 6 визначають значення сили тяги F_i на ділянках траси, що відповідають значенням сили струму I_i і визначають уклони відповідних ділянок за формулою

$$I_i = \frac{\Delta F_i}{2mg}.$$

Відомо, що сила тяги для переміщення вагонетки 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 ін. - Дніпропетровськ: Національний гірничий університет» 2005. - 636 с.]:

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

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 рейкового шляху; $\Delta = 1000\delta/g$ (δ - коефіцієнт, що враховує масу вузлів вагонетки, які обертаються); a - прискорення руху вагонетки.

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

$$F_1 - G(w - i) = 0, \quad F_1 = G(w + i) \quad (\text{плюс } i \text{ при підйомі}), \text{ вліво:} \\ F'_1 - G(i - w) = 0, \quad F'_1 = G(w - i) \quad (\text{мінус } i \text{ при спуску}),$$

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

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

$$\Delta F_1 = F_1 - F'_1 = Gw + Gi = Gw + Gi = 2Gi = 2mgi, \quad (1)$$

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

Різниця сил ΔF на похилих ділянках шляху 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 рейкового шляху на кожній ділянці згідно виразу (1)

$$i = \frac{\Delta F_1}{2mg} \quad (\text{або } \oplus \text{ або } \ominus \text{ по знаку } \Delta F).$$

Також відомо, що залежність сили тяги (F), швидкості руху (V) і к.к.д.(η) і сили струму двигуна (9) дає електромеханічна характеристика двигуна на ободі коліс. Оскільки передаточне число редуктора і діаметр коліс залежать від типу електровоза, то електромеханічна характеристика є індивідуальною для кожного з них [там же].

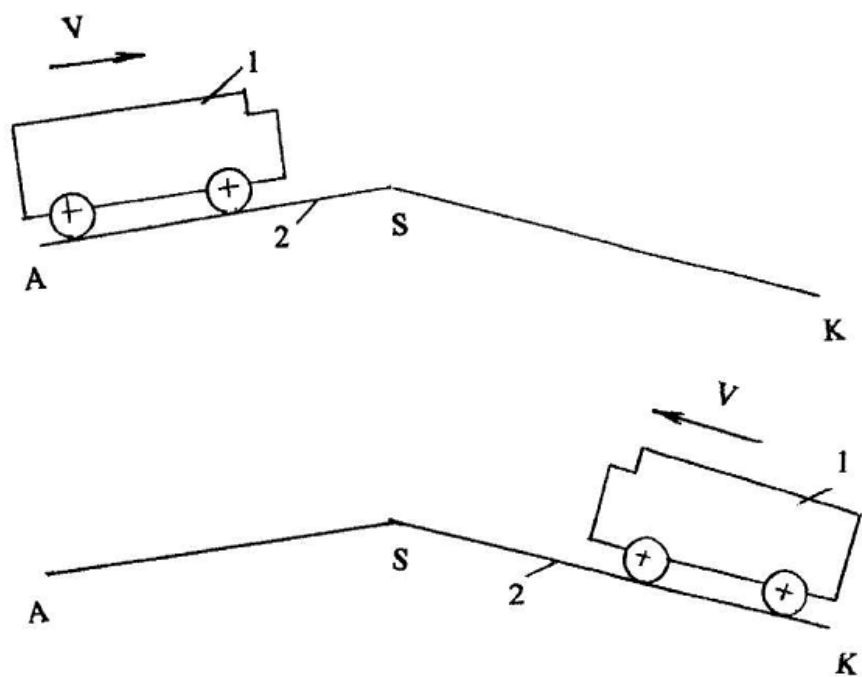
Таким чином, маючи показання сили струму тягового двигуна на всіх ділянках траси в обох напрямках, нескладно по електромеханічній характеристиці двигуна визначити відповідні їм значення сили тяги і побудувати її повздовжній профіль.

Спосіб визначення профілю шахтного рейкового шляху, що пропонується, дозволяє відмовитися від наявності динамометра і, за рахунок цього, спростити процес вимірювання та підвищити точність його результатів.

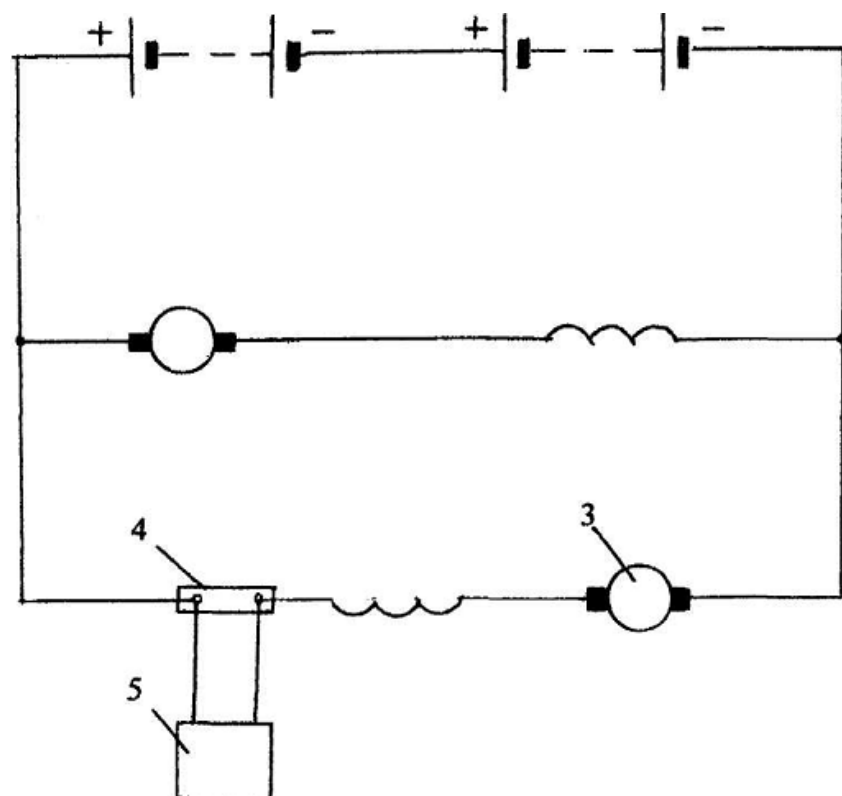
Використання у тягових та гальмівних розрахунках шахтної локомотивної відкатки даних, одержаних за допомогою способу визначення профілю шахтного рейкового шляху, що пропонується, дозволяє підвищити продуктивність, надійність та безпеку локомотивного транспорту.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

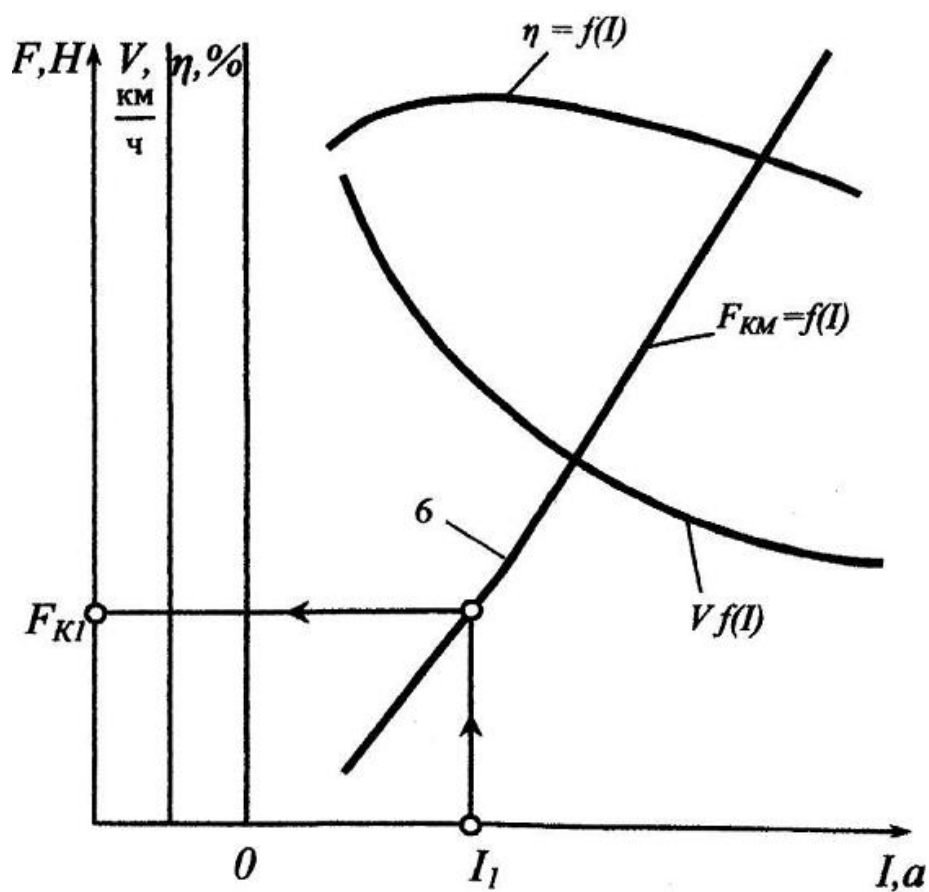
Спосіб визначення профілю шахтного рейкового шляху, що включає визначення сил тяги електровоза у зустрічних напрямках на вибраній ділянці, який **відрізняється** тим, що попередньо безперервно при постійній швидкості вимірюють силу струму, що споживає тяговий двигун електровоза в процесі руху по цій ділянці та визначають із електромеханічної характеристики двигуна значення сили тяги, що відповідають отриманим значенням сили струму.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фіг. 3

Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601