



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **120691** (13) **U**
(51) МПК

B60T 8/24 (2006.01)

B60T 8/172 (2006.01)

B60T 17/22 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

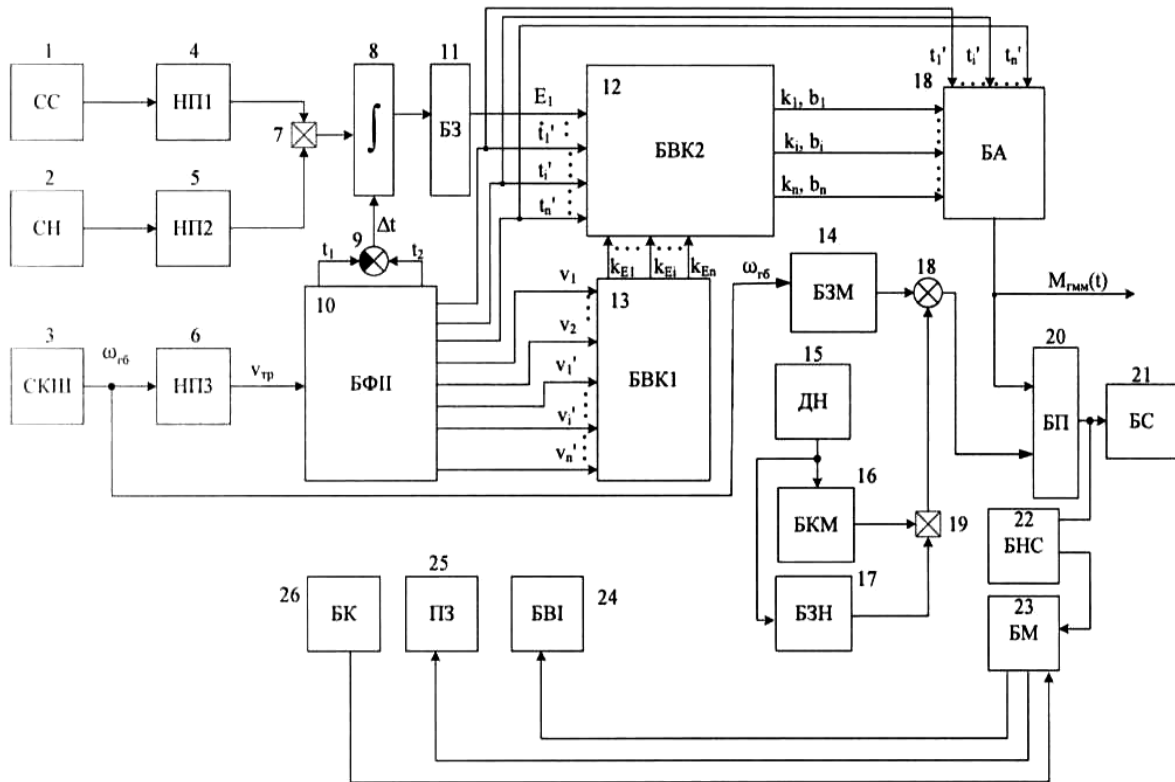
(21) Номер заявки: u 2017 05775	(72) Винахідник(и): Шевчук Юрій Володимирович (UA), Проценко Дмитро Петрович (UA), Романов Павло Олександрович (UA), Живелюк Василь Сергійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 12.06.2017	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.11.2017	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.11.2017, Бюл.№ 21	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця 21021 (UA)

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТА КОНТРОЛЮ МЕХАНІЧНОГО ГАЛЬМІВНОГО МОМЕНТУ ТРАМВАЙНОГО ВАГОНА

(57) Реферат:

Пристрій для визначення та контролю механічного гальмівного моменту трамвайного вагона містить колодкове гальмо, яке містить гальмівні колодки, змонтовані на стійках, шарнірно зв'язаних між собою тягою, на одному кінці якої установлена гайка, на другому зв'язаний з приводом гальма і замкнутий пружиною триплечий важіль, сенсор струму, з'єднаний з першим нормованим перетворювачем, який сполучений з помножувачем сигналів, що з'єднаний з першим нормованим перетворювачем, який з'єднано з сенсором напруги, сенсор кутової швидкості з'єднаний з третім нормованим перетворювачем, який з'єднано з блоком формування інтервалів інтегрування, що з'єднано з першим блоком визначення коефіцієнтів, який з'єднано з другим блоком визначення коефіцієнтів, що з'єднано з суматором, який сполучено з блоком формування інтервалів інтегрування, блок задання моменту з'єднано з блоком порівняння, що з'єднано з блоком сигналізації, блок апроксимації сполучено з другим блоком визначення коефіцієнтів, колодкове гальмо з'єднане з блоком формування інтервалів інтегрування, додатково введено датчик нахилу рейкового полотна, який з'єднано з блоком корекції моменту, що сполучено з блоком множення, який з'єднано з суматором, суматор з'єднано з блоком нормування сигналів, який з'єднано з мікропроцесорним блоком, мікропроцесорний блок з'єднано з блоком виведення інформації, що сполучено з пристроєм запам'ятовування.

UA 120691 U



Корисна модель належить до галузі електротехніки і може бути використана для визначення та контролю механічного гальмівного моменту трамвайного вагона.

Відомо колодкеве гальмо, що містить основу з шарнірно розташованими на ній двома гальмівними важелями з колодками, фрикційні накладки, замикаючу пружину з тягою, триплечий важіль, з'єднувальну тягу, гідрштовхач, гальмівний шків, датчик зусилля, з'єднаний з підсилювачем та контролюючим приладом, датчик зусилля, змонтовано у отворі гальмівної колодки з внутрішньої сторони, причому отвір виконано у зоні дії найбільшого тиску на гальмівну колодку при замиканні гальма, а контактор тензометричного датчика сили стискування знаходиться у отворі демпфівувальної прокладки, яка розміщена між тілом гальмівної колодки і фрикційною накладкою, яку заклепками через отвори прикріплено до гальмівної колодки, причому фрикційна накладка має можливість переміщуватися своїми отворами відносно заклепок. Недоліком відомого пристрою є недостатня достовірність за рахунок того, що контроль величини гальмівного моменту можна здійснювати лише шляхом вимірювання довжини замикаючої пружини [патент України № 104255, м. кл. В60Т 17/18, опубл. 10.01.2014, бюл. № 1].

За прототип вибрано пристрій для визначення та контролю механічного гальмівного моменту [106343, опуб. 25.04.2016 р бюл. № 8], який містить колодкеве гальмо, яке містить гальмівні колодки, змонтовані на стійках, шарнірно зв'язаних між собою тягою, на одному кінці якої установлена гайка, на другому зв'язаний з приводом гальма і замкнутий пружиною триплечий важіль, сенсор струму, з'єднаний з першим нормованим перетворювачем, який сполучений з помножувачем сигналів, що з'єднаний з першим нормованим перетворювачем, який з'єднано з сенсором напруги, сенсор кутової швидкості з'єднаний з третім нормованим перетворювачем, який з'єднано з блоком формування інтервалів інтегрування, що з'єднано з першим блоком визначення коефіцієнтів, який з'єднано з другим блоком визначення коефіцієнтів, що з'єднано з суматором, який сполучено з блоком формування інтервалів інтегрування, блок задання моменту з'єднано з блоком порівняння, що з'єднано з блоком сигналізації, блок апроксимації сполучено з другим блоком визначення коефіцієнтів, колодкеве гальмо з'єднане з блоком формування інтервалів інтегрування.

Недоліком відомого пристрою для визначення та контролю механічного гальмівного моменту є недостатня точність контролю величини гальмівного моменту, за рахунок того, що датчик зусилля змонтовано не в зоні контакту гальмівних колодок зі шківом, а на з'єднувальній тязі, що не враховує зношення шарнірів кріплення гальмівних колодок до важелів, а також недостовірність результатів контролю при максимально допустимому зношенні фрикційних накладок колодок гальма, тому що зусилля замикаючої пружини гальма, при цьому не буде передаватися через важільну систему гальма і гальмівні колодки на шків гальма.

В основу корисної моделі поставлена задача створення пристрою для визначення та контролю механічного гальмівного моменту трамвайного вагона, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків досягається можливість врахування не тільки дії механічного гальма за рахунок визначення натиску на датчик зусилля, розміщений безпосередньо в зоні контакту гальмівних колодок зі шківом, а й електромеханічного під час гальмування електродвигуном, що приводить до підвищення точності та забезпечення достовірності контролю величини гальмівного моменту.

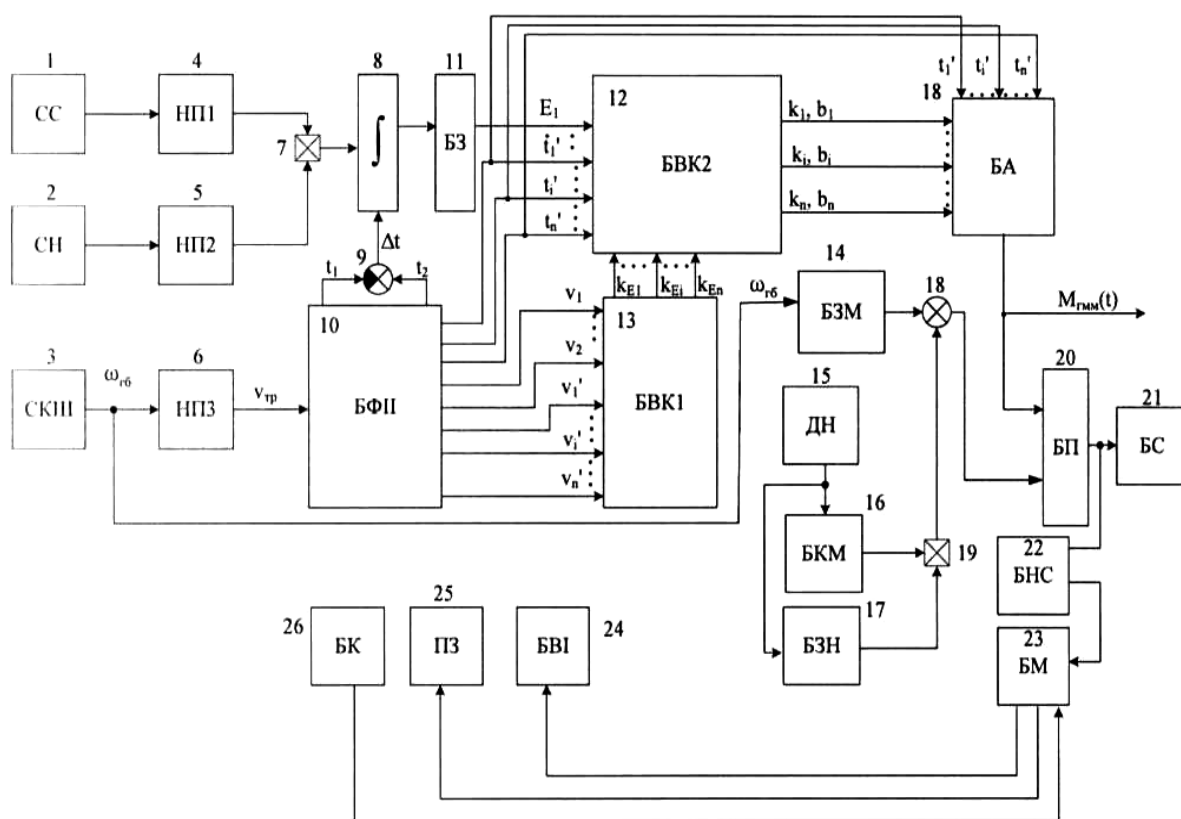
Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій для визначення та контролю механічного гальмівного моменту трамвайного вагона, який містить колодкеве гальмо, яке містить гальмівні колодки, змонтовані на стійках, шарнірно зв'язаних між собою тягою, на одному кінці якої установлена гайка, на другому зв'язаний з приводом гальма і замкнутий пружиною триплечий важіль, сенсор струму, з'єднаний з першим нормованим перетворювачем, який сполучений з помножувачем сигналів, що з'єднаний з першим нормованим перетворювачем, який з'єднано з сенсором напруги, сенсор кутової швидкості з'єднаний з третім нормованим перетворювачем, який з'єднано з блоком формування інтервалів інтегрування, що з'єднано з першим блоком визначення коефіцієнтів, який з'єднано з другим блоком визначення коефіцієнтів, що з'єднано з суматором, який сполучено з блоком формування інтервалів інтегрування, блок задання моменту з'єднано з блоком порівняння, що з'єднано з блоком сигналізації, блок апроксимації сполучено з другим блоком визначення коефіцієнтів, колодкеве гальмо з'єднане з блоком формування інтервалів інтегрування, що введено, датчик нахилу рейкового полотна, який з'єднано з блоком корекції моменту, що сполучено з блоком множення, який з'єднано з суматором, суматор з'єднано з блоком нормування сигналів, який з'єднано з мікропроцесорним блоком, мікропроцесорний блок з'єднано з блоком виведення інформації, що сполучено з пристроєм запам'ятовування.

На кресленні представлено блок схему пристрою, яка містить: сенсор струму (СС) - 1, з'єднаний з першим нормованим перетворювачем (НП1) - 4, який з'єднано з помножувачем сигналів - 7, який з'єднаний з другим нормованим перетворювачем (НП2) - 5, що з'єднано з сенсором напруги (СН)-2, сенсор кутової швидкості (СКШ) - 3 з'єднаний з блоком задання моменту (БЗМ) та з третім нормованим перетворювачем (НП3) - 6, який з'єднано з блоком формування інтервалів інтегрування (БФП) - 10, який з'єднано з перший блоком визначення коефіцієнтів (БВК1) - 13, який з'єднано з другим блоком визначення коефіцієнтів (БВК2) - 12, який з'єднано з блоком запам'ятовування (БЗ) - 11, який з'єднано з інтегратором - 8, який з'єднано з суматором - 9, який з'єднано з блоком формування інтервалів інтегрування (БФІІ) - 10, блок задання моменту (БЗМ) - 14, з'єднано з блоком порівняння (БП) - 20, який з'єднано з блоком сигналізації (БС) - 21, блок апроксимації (БА) - 18, з'єднано з другим блоком визначення коефіцієнтів (БВК2) - 12, блок апроксимації (БА) - 18, з'єднано з блоком формування інтервалів інтегрування (БФІІ) - 10, суматор 18 із сигналом блоку задання моменту з'єднується комплекс блоків та датчиків: датчик нахилу рейкового полотна (ДН) 15, що з'єднується з блок корекції моменту (БКМ) 16, що з'єднується з блок множення 19, що з'єднується з суматором 18, що з'єднується з блоком порівняння (БП) - 20, що з'єднується з блок нормування сигналів (БНС) 22, що з'єднується з мікропроцесорним блоком (МБ) 23, що з'єднується з блок керування мікропроцесором (БК) 26; що з'єднується з блок виведення інформації (БВІ) 24, що з'єднується з пристрій запам'ятовування (ПЗ) 25.

Пристрій працює наступним чином: при електродинамічному гальмуванні трамвайного вагона сигнал з сенсора струму 1 (струм I , який проходить через гальмівний резистор) проходить через перший нормований перетворювач 4 перемножується з сигналом сенсора напруги 2 (напруга U на гальмівному резисторі), проходить через другий нормований перетворювач 5. Із виходу СКШ 3 сигнал пропорційний швидкості гальмівного барабана ω_{r6} надходить на входи третього нормованого перетворювача 6, другого блока визначення коефіцієнтів 12 та блока задання моменту 14. З виходу третього нормованого перетворювача 6 сигнал пропорційний лінійній швидкості вагона v_{r6} надходить на вхід блока формування інтервалів інтегрування 10. В блоці БФІІ 10 відбувається формування інтервалу інтегрування при електричному гальмуванні та $n-1$ інтервалів при механічному гальмуванні. Сигнал пропорційний потужності електричного гальмування вагона з виходу помножувача 7 надходить на вхід інтегратора 8, інтегрується на інтервалі Δt з моменту t_1 . Сигнал Δt формується на виході суматора 9. Енергія електричного гальмування E_1 на зазначеному інтервалі з виходу інтегратора 8 надходить на вхід блока запам'ятовування 11, де запам'ятовується до початку наступного інтегрування і з його виходу надходить на вхід другого блока визначення коефіцієнтів 12. З виходів БФІІ 10 сигнали лінійної швидкості початку та кінця інтервалу електричного гальмування, n - початків часових інтервалів та відповідних їм початкових швидкостей при механічному гальмуванні (v_1, v_2, v_1' та v_n') надходять на вхід першого блока визначення коефіцієнтів 13. Також сигнали n - початків часових інтервалів t_1', t_i' та t_n' з виходу БФІІ 10 надходять на входи другого блока визначення коефіцієнтів 12 та блока апроксимації 18. В БВК1 13 відбувається визначення n -коефіцієнтів зв'язку $k_{E1}, \dots, k_{Ei}, \dots, k_{En}$ енергій механічного та електричного гальмування, відповідні сигнали яких надходять на вхід другого блока визначення коефіцієнтів 12. В БВК2 12 відбувається розв'язання n - інтегральних рівнянь для знаходження значень механічного моменту гальмування в моменти часу $t_1' - t_n'$. Відповідні значення $k_1, b_1, \dots, k_i, b_i, \dots, k_n, b_n$ з виходу БВК2 12 надходять на вхід блока апроксимації 18, на виході якого формується апроксимована функція механічного гальмівного моменту на інтервалі $t_1' - t_n'$. З виходу БА 18 сигнал механічного гальмівного моменту $M_{rmm}(t)$ подається на вхід блока порівняння 20, де порівнюється із сигналом заданого механічного гальмівного моменту з виходу БЗМ 14. Блок задання моменту з'єднується з суматором 18, який з'єднується з датчиком нахилу рейкового полотна ДН15, що враховує кут нахилу рейкового полотна, сигнал з якого надходить на блок корекції моменту БКМ16 та на блок знаку нахилу БЗН17, який корегує гальмування відносно нахилу рейкового полотна та враховує знак нахилу, через блок множення 19 та суматор 18 сигнал надходить в блок порівняння БП20, де відбувається порівняння вказаних сигналів і при розходженні, більшому за допустиме значення, на вхід блока сигналізації 21 та активує його. БС21 може бути виконаний у вигляді сигнальної лампи чи звукового сигналізатора, що розташовані в кабіні водія. До блока БС21 приєднується блок нормування сигналів БНС22, з якого сигнал надходить в мікропроцесорний блок МБ23, сигнал з якого надходить до блока керування мікропроцесором БК26, сигнал про динаміку відмов з якого надходить до блока виведення інформації БВІ24, сигнал з якого надходить в пристрій запам'ятовування ПЗ25, який зберігає дані про динаміку відмов.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для визначення та контролю механічного гальмівного моменту трамвайного вагона, який містить колодкове гальмо, яке містить гальмівні колодки, змонтовані на стійках, шарнірно зв'язаних між собою тягою, на одному кінці якої установлена гайка, на другому зв'язаний з приводом гальма і замкнутий пружиною триплечий важіль, сенсор струму, з'єднаний з першим нормованим перетворювачем, який сполучений з помножувачем сигналів, що з'єднаний з першим нормованим перетворювачем, який з'єднано з сенсором напруги, сенсор кутової швидкості з'єднаний з третім нормованим перетворювачем, який з'єднано з блоком формування інтервалів інтегрування, що з'єднано з першим блоком визначення коефіцієнтів, який з'єднано з другим блоком визначення коефіцієнтів, що з'єднано з суматором, який сполучено з блоком формування інтервалів інтегрування, блок задання моменту з'єднано з блоком порівняння, що з'єднано з блоком сигналізації, блок апроксимації сполучено з другим блоком визначення коефіцієнтів, колодкове гальмо з'єднане з блоком формування інтервалів інтегрування, який **відрізняється** тим, що введено датчик нахилу рейкового полотна, який з'єднано з блоком корекції моменту, що сполучено з блоком множення, який з'єднано з суматором, суматор з'єднано з блоком нормування сигналів, який з'єднано з мікропроцесорним блоком, мікропроцесорний блок з'єднано з блоком виведення інформації, що сполучено з пристроєм запам'ятовування.



Комп'ютерна верстка В. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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