



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **148711** (13) **U**
(51) МПК
B66D 5/08 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2021 01878	(72) Винахідник(и): Бойко Григорій Олексійович (UA), Бойко Тетяна Василівна (UA), Ковтанець Максим Володимирович (UA), Носко Павло Леонідович (UA)
(22) Дата подання заявки: 09.04.2021	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 09.09.2021	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 08.09.2021, Бюл.№ 36	(73) Володілець (володільці): СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ, просп. Центральний, 59-а, м. Сєверодонецьк, Луганська обл., 93406 (UA)

(54) СПОСІБ КОНТРОЛЮ ГАЛЬМІВНОГО МОМЕНТУ КОЛОДКОВОГО ГАЛЬМА

(57) Реферат:

Спосіб контролю гальмівного моменту колодкового гальма полягає у тому, що вимірюють експлуатаційні параметри і обчислюють величину гальмівного моменту. Величину гальмівного моменту колодкового гальма визначають в режимі гальмування за встановленою залежністю як функцію експлуатаційних параметрів, таких як зусилля затискної пружини F , температура поверхні пари тертя: фрикційна накладка-гальмівний шків T та частота обертання гальмівного шківа на момент початку гальмування W і розраховується за формулою $Mg = a_1 \cdot F + a_2 \cdot T + a_3 \cdot W$, де a_1 , a_2 , a_3 - коефіцієнти впливу експлуатаційних параметрів (визначають шляхом експериментальних розрахунків). При цьому контрольовані параметри вимірюють в режимі гальмування та обчислюють за встановленою формулою, і цю залежність, а також мінімальне та максимально допустимі значення гальмівного моменту, у відповідності з типорозміром колодкового гальма, запам'ятовують, а в процесі роботи колодкового гальма вимірюють поточні значення експлуатаційних параметрів, розраховують величину гальмівного моменту і порівнюють його із запам'ятованими мінімальним та максимально допустимим значенням гальмівного моменту колодкового гальма.

UA 148711 U

Корисна модель належить до вантажопідіймальних кранів і може бути використана для визначення величини гальмівного моменту та оцінки технічного стану колодкових гальм вантажопідіймальних кранів.

5 Відомо спосіб визначення гальмівного моменту лебідки крану (див. Авторське свідоцтво СРСР № 317610, МПК В66 D5/02, опубл. 19.10.1971 р., бюл. №31) згідно якого гальмівний момент гальма визначається шляхом вимірювання і послідовного співставлення опорів повороту одного з валів механізму при розімкненому і замкненому гальмові, причому вал повертається за допомогою динамометричного ключа.

10 Недоліком аналогу є те, що величина гальмівного моменту визначається у статичному стані лебідки без урахування можливих змін величини гальмівного моменту у динамічному стані за рахунок зміни експлуатаційних факторів таких як, наприклад, температура пари тертя: фрикційна накладка - гальмівний шків, частота обертання гальмівного шківа, тощо.

15 Відомо також спосіб контролю гальмівного пристрою механізму підймання з електроприводом (див. патент на винахід RU № 2455223 С1, МПК В66 D5/00, опубл. 10.07.2012, бюл. № 19) згідно якого контроль гальмівного пристрою здійснюється по гальмівному моменту, шляхом того, що в цифровий запам'ятовуючий блок вводять графік лінійної залежності гальмівного моменту від різниці споживаних активних потужностей електродвигуна механізму підймання у замкненому і розімкненому станах контрольованого гальмівного пристрою.

20 Недоліком відомого способу є те, що він не надає достовірної інформації про технічний стан гальмівного пристрою по величині споживаної активної потужності електродвигуна механізму підймання в залежності від величини гальмівного моменту, адже, приміром, у випадку коли гальмівний пристрій оснащений електрогідролічним штовхачем, при втраті останнім приблизно 30 % робочої рідини він стає практично непрацездатним, але потужності електродвигуна механізму підймання буде достатньо для приведення у дію приводу. Тобто, колодкове гальмо фактично буде непрацездатним, а пристрій для реалізації способу буде надавати недостовірну інформацію.

30 Найближчим аналогом обрано спосіб контролю величини гальмівного моменту колодкового гальма (див. патент України на винахід № 117178, МПК В66D 5/08, опубл.25.06.2018 р., бюл. №12) згідно з яким спосіб контролю гальмівного моменту колодкового гальма полягає у тому, що встановлюється залежність значень споживаної активної потужності електродвигуна електрогідролічного штовхача від довжини затискної пружини колодкового гальма впродовж часу з моменту включення колодкового гальма до моменту його розімкнення. Цю залежність і мінімальне та максимально допустимі значення споживаної активної потужності електродвигуна електрогідролічного штовхача при замкненому і розімкненому колодковому гальмові запам'ятовують, а в процесі роботи крану безперервно вимірюють поточне значення контрольованого параметру електродвигуна електрогідролічного штовхача колодкового гальма, порівнюють його з запам'ятованими мінімальним та максимально допустимим значенням споживаної активної потужності електродвигуна електрогідролічного штовхача колодкового гальма, і при його невідповідності встановленому діапазону значень споживаної активної потужності формують попереджувачий сигнал і відключають механізм на якому встановлено колодкове гальмо, причому порівняння здійснюють до моменту відходу колодок від гальмівного шківа колодкового гальма, для чого між датчиком активної потужності електродвигуна електрогідролічного штовхача колодкового гальма та одним із входів блоку порівняння встановлено вимикач, з'єднаний з датчиком контакту колодок колодкового гальма, а другий вхід блоку порівняння з'єднано з блоком установки констант, через який встановлюють залежність контрольованого параметру електродвигуна електрогідролічного штовхача колодкового гальма від довжини затискної пружини впродовж часу з моменту включення колодкового гальма до моменту його розімкнення.

45 Недоліком найближчого аналогу є те, що величина гальмівного моменту колодкового гальма, визначена таким способом, не є повністю достовірною, адже величина гальмівного моменту визначається в режимі спрацьовування гальма (з моменту відключення живлення від приводу гальма до моменту першого контакту гальмівними колодками поверхні гальмівного шківа), а не під час режиму гальмування (з моменту контакту гальмівними колодками поверхні гальмівного шківа до моменту повної зупинки останнього), що не надає можливості враховувати експлуатаційні параметри, величина яких не є постійною, такі як температура поверхні пари тертя: фрикційна накладка-гальмівний шків та частота обертання гальмівного шківа на момент початку гальмування, і які суттєво впливають на величину гальмівного моменту.

50 В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення достовірності способу контролю гальмівного моменту колодкового гальма шляхом того, що встановлюється залежність величини гальмівного моменту від експлуатаційних параметрів таких як температура поверхні

60

пари тертя: фрикційна накладка-гальмівний шків та частота обертання гальмівного шківа на момент початку гальмування і визначається величина гальмівного моменту в режимі гальмування на основі розрахунку за формулою де величина гальмівного моменту є функцією експлуатаційних параметрів шляхом їх вимірювання в процесі гальмування та подальшого обчислювання, що дає можливість отримати достовірну інформацію про величину гальмівного моменту та працездатність колодкового гальма.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб контролю гальмівного моменту колодкового гальма полягає у тому, що вимірюють експлуатаційні параметри і обчислюють величину гальмівного моменту, згідно з корисною моделлю, величину гальмівного моменту колодкового гальма визначають в режимі гальмування за встановленою залежністю як функцію експлуатаційних параметрів, таких як зусилля затискної пружини F , температура поверхні пари тертя: фрикційна накладка-гальмівний шків T та частота обертання гальмівного шківа на момент початку гальмування W і розраховується за формулою $Mg = a_1 \cdot F + a_2 \cdot T + a_3 \cdot W$, де a_1 , a_2 , a_3 - коефіцієнти впливу експлуатаційних параметрів (визначають шляхом експериментальних розрахунків), при цьому контрольовані параметри вимірюють в режимі гальмування та обчислюють за встановленою формулою, і цю залежність, а також мінімальне та максимально допустимі значення гальмівного моменту, у відповідності з типорозміром колодкового гальма, запам'ятовують, а в процесі роботи колодкового гальма вимірюють поточні значення експлуатаційних параметрів, розраховують величину гальмівного моменту і порівнюють його із запам'ятованими мінімальним та максимально допустимим значенням гальмівного моменту колодкового гальма.

Суть запропонованої корисної моделі пояснюється кресленням, де наведено колодке гальмо та блок-схему пристрою для здійснення запропонованого способу контролю гальмівного моменту колодкового гальма.

Пристрій для здійснення способу контролю гальмівного моменту колодкового гальма містить: датчик зусилля 1 затискної пружини 2 встановленої на тязі 3 колодкового гальма до складу якого входять також: важелі 4, з'єднувальна тяга 5, триплечий важіль 6, гальмівний шків 7, колодки 8 з фрикційними накладками 9, електрогідравлічний штовхан 10. Датчик температури 11 встановлено в тілі колодки 8 з фрикційною накладкою 9, а датчик частоти обертання 12 контактує з гальмівним шківом 7. Виходи датчиків 1, 11 та 12 з'єднані зі входами аналого-цифрових перетворювачів (АЦП) 13, 14, 15 відповідно, а виходи останніх з'єднані зі входами мікропроцесорного пристрою 16 в пам'яті якого за допомогою блоку установки констант 17 збережено формулу розрахунку величини гальмівного моменту Mg , а також мінімальне та максимально допустимі значення гальмівного моменту. Мікропроцесорний пристрій 16 з'єднано з блоком індикації 18 та сигнальним пристроєм 19.

Спосіб здійснюється наступним чином. До початку роботи механізму крану, на якому встановлено колодке гальмо з електрогідравлічним штовхачем 10, в пам'яті мікропроцесорного пристрою 16 вводять через блок установки констант 17 формулу залежності величини гальмівного моменту Mg від експлуатаційних параметрів таких як F - зусилля затискної пружини, T - температура поверхні пари тертя: фрикційна накладка-гальмівний шків, W - частота обертання гальмівного шківа на момент початку гальмування і розраховується за формулою $Mg = a_1 \cdot F + a_2 \cdot T + a_3 \cdot W$, де a_1 , a_2 , a_3 - коефіцієнти впливу експлуатаційних параметрів (визначаються шляхом експериментальних розрахунків), при цьому залежність отримується експериментальним шляхом для конкретного типорозміру колодкового гальма. Також вводяться мінімальне та максимально допустимі значення гальмівного моменту.

При відключенні живлення від електрогідравлічного штовхача 10 колодкового гальма праве плече триплечого важеля 6 рухається вниз, а ліве плече рухає через з'єднувальну тягу 5 важелі 4. При цьому затискна пружина 2 розтискається і діє на датчик зусилля 1, а колодки 8 з фрикційними накладками 9 притискаються до гальмівного шківа 7. Сигнал датчика зусилля 1 затискної пружини 6 подається на вхід аналого-цифрового перетворювача 11, а з нього у цифровому форматі надходить на один із входів мікропроцесорного пристрою 16 і фіксується у його пам'яті. Датчик частоти обертання 12 гальмівного шківа 7 на момент початку гальмування подає аналоговий сигнал, величина якого пропорційна частоті обертання гальмівного шківа 7, на вхід аналого-цифрового перетворювача 12, а з нього у цифровому форматі надходить на один із входів мікропроцесорного пристрою 16 і фіксується у його пам'яті. В процесі загальмовування гальмівного шківа 7 датчиком температури 11 вимірюється температура поверхні пари тертя: фрикційна накладка 9 - гальмівний шків 7, максимальне значення якої подається на вхід аналого-цифрового перетворювача 13, а з його виходу на один із входів мікропроцесорного пристрою 16 і фіксується у його пам'яті.

За отриманими значеннями: зусиллям F затискної пружини 6, температурою T поверхні пари тертя: фрикційна накладка 9 - гальмівний шків 7 та частотою W обертання гальмівного шківів 7 на момент початку гальмування у мікропроцесорному пристрої 16 за формулою залежності $M_g = a_1 \cdot F + a_2 \cdot T + a_3 \cdot W$ розраховується фактична величина гальмівного моменту M_g і порівнюється з мінімальним та максимальним допустимими значеннями гальмівного моменту. Розраховане значення гальмівного моменту M_g подається на блок індикації 18, а у разі його виходу за допустимі значення спрацьовує сигнальний пристрій 19.

До технічних переваг запропонованого способу у порівнянні з найближчим аналогом можна віднести:

забезпечення достовірної інформації про величину гальмівного моменту за рахунок врахування експлуатаційних параметрів, які впливають на величину гальмівного моменту;

підвищення рівня безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів за рахунок можливості застосування способу та пристрою для його реалізації на будь-якому механізмі крану.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб контролю гальмівного моменту колодкового гальма, який полягає у тому, що вимірюють експлуатаційні параметри і обчислюють величину гальмівного моменту, який **відрізняється** тим, що величину гальмівного моменту колодкового гальма визначають в режимі гальмування за встановленою залежністю як функцію експлуатаційних параметрів, таких як зусилля затискної пружини F , температура поверхні пари тертя: фрикційна накладка-гальмівний шків T та частота обертання гальмівного шківів на момент початку гальмування W і розраховується за формулою $M_g = a_1 \cdot F + a_2 \cdot T + a_3 \cdot W$, де a_1 , a_2 , a_3 - коефіцієнти впливу експлуатаційних параметрів (визначають шляхом експериментальних розрахунків), при цьому контрольовані параметри вимірюють в режимі гальмування та обчислюють за встановленою формулою, і цю залежність, а також мінімальне та максимальне допустимі значення гальмівного моменту, відповідно до типорозміру колодкового гальма, запам'ятовують, а в процесі роботи колодкового гальма вимірюють поточні значення експлуатаційних параметрів, розраховують величину гальмівного моменту і порівнюють його із запам'ятованими мінімальним та максимальним допустимим значенням гальмівного моменту колодкового гальма.

