



УКРАЇНА

(19) UA (11) 84910 (13) C2

(51) МПК (2006)

G01L 5/04

G01M 7/02 (2008.01)

G01N 3/32

G01N 3/56

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПРОБІЖНА МАШИНА ДЛЯ ВИПРОБОВУВАННЯ КАНАТІВ

1

2

(21) а200609967

(22) 18.09.2006

(24) 10.12.2008

(46) 10.12.2008, Бюл.№ 23, 2008 р.

(72) МАЛЬКО БОГДАН ДМИТРОВИЧ, UA, ХАРУН  
ВІКТОР РОМАНОВИЧ, UA, ЛЯХ МИХАЙЛО МИ-  
ХАЙЛОВИЧ, UA, АРТИМ ВОЛОДИМИР ІВАНОВИЧ, UA

(73) ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ, UA

(56) SU 352167, G01M 13/00, 21.09.1972

SU 881572, 3 G01N 3/32, D07B 7/16, 15.11.1981

SU 611134, 2 G01N 3/56, 15.06.1978

SU 987459, 3 G01N 3/32, 07.01.1983

SU 1146581, 4 G01N 3/56, 23.03.1985

SU 1185157, 4 G01M 17/00, 15.10.1985

GB 16968, G01N 3/08, 04.12.1916

GB 655954, G01N 3/08, 08.08.1951

US 4403499, 3 G01N 3/56, 13.09.1983

EP 0504083, G01M 7/08, G01N 3/32, 16.09.1992

(57) Пробіжна машина для випробовування канатів, яка містить приводний блок та кронблок, розміщений на нерухомій станині, та рухомий талевий блок, кінематично зв'язаний з кронблоком через гнучку ланку-канат, який послідовно огинає приводний барабан, шків кронблока та рухомого талевого блока, утворюючи замкнутий контур, а також натяжний пристрій, яка **відрізняється** тим, що в конструкцію натяжного пристрою додатково введено рухому платформу, домкрат, розміщений між платформою натяжного пристрою та талевим блоком, генератор коливань, жорстко з'єднаний з платформою, пружні елементи, встановлені між платформою натяжного пристрою та нерухомою станиною, а пробіжну машину додатково оснащено вимірювальними приладами: динамографами, лічильником обертів та датчиком крутного моменту.

Винахід стосується галузі нафтогазового машинобудування та підйомно-транспортного машинобудування, а саме випробовування сталевих канатів на циклічну довговічність, міцність та зносостійкість.

Відомий пристрій для випробовування гнучких елементів на втому [Ас. СССР №881572, Бюл. №30, 15.08.1983р.], який містить групу блоків, які обертаються навколо нерухокої опори, відхиляючи шків та натяжний пристрій. Групи блоків розміщені в паралельних площинах і жорстко закріплені на загальній осі обертання. Канат, що випробовується, одним кінцем кріпиться до нерухомого зажиму, огинає одну групу блоків, після чого за допомогою відхиляючого шківа переводиться на іншу групу блоків та огинаючи її, кріпиться другим своїм кінцем до натяжного пристрою.

Незважаючи на те, що конструкція вищевказаного пристрою дозволяє випробовувати гнучкі ланки, до яких відносяться і канати, на втому міц-

ність при перебігу їх через блоки, існує відмінність умов роботи канату від тих, що діють при експлуатації підйомно-транспортних машин. Так, кут охоплення блоків змінний в залежності від положення групи блоків, при їх обертанні навколо опори. Конструкція натяжного пристрою не дозволяє моделювати значні навантаження, які діють при експлуатації, наприклад, бурової установки.

Найближчою, за технічною суттю, є пробіжна машина для випробовування канатів [Ас. СССР №352167, Бюл. №23, 23.06.1988р.], яка складається з приводного блоку та направляючих блоків, один з яких закріплений на нерухомій станині, а інші, рухомі, оснащені двома натяжними пристроями. Натяжний пристрій першого натяжного блоку представляє собою закріплені на станині планки з рядами отворів, в одній з пар яких розміщена вісь натяжного блоку зі скобою.

Другий натяжний пристрій представляє собою закріплені на станині планки з рядами отворів, в

(13) C2

(11) 84910

(19) UA

яких переставляється вісь натяжного шківа, яка фіксується за допомогою штифтів в отворах штанги і з'єднана з талрепом, за допомогою якого здійснюється кінцевий натяг канату.

Приводний блок складається з щок та дисків, розміщених на одній осі, бокові робочі поверхні яких утворюють ступінчасту поверхню. Канат намотується на привідний блок по спіралі, переміщуючись по ступеням та зношуючись за рахунок попереочного ковзання по ступеням і по сусіднім виткам канату і за рахунок поздовжнього ковзання внаслідок різниці лінійних швидкостей канату на ступенях.

Дана схема пробіжної машини для випробовування канатів в основному імітує режим роботи канату при навантаженні його певним статичним зусиллям, проте не дозволяє моделювати динамічні навантаження, які пов'язані з коливанням вантажу і не дозволяє проводити вимірювання зусиль, діючих в канаті при його випробовуванні. Схема другого натяжного пристрою дозволяє змінювати зусилля натягу ступінчато, що обумовлено конструкцією пристрою, тому обмежує діапазон навантажень, які можуть створюватись натяжним пристроєм.

Задача, що ставилась при створенні винаходу - вдосконалення схеми пробіжної машини за рахунок введення конструктивних елементів, які дозволяють моделювати статичні та динамічні навантаження, які виникають в канатах при роботі їх у талевій системі підйомно-транспортної машини, що дозволяє безступінчато змінювати натяг канату та генератора коливань, конструкція якого дозволяє збуджувати коливання натяжного пристрою й навантажувати канат, що випробовується, додатковими динамічними навантаженнями.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що у відому пробіжну машину для випробовування канатів, яка містить приводний блок та кронблок, розміщений на нерухомій станині та рухомий талевий блок, кінематичне зв'язаний з кронблоком через гнучку ланку-канат, який послідовно огинає приводний барабан, шківи кронблоку та рухомого талевого блоку, утворюючи замкнутий контур, а також натяжний пристрій, выдповидно до винаходу в конструкцію натяжного пристрою додатково введено рухому платформу, домкрат, розміщений між платформою натяжного пристрою та талевим блоком, генератор коливань, жорстко з'єднаний з платформою, пружні елементи, встановлені між платформою натяжного пристрою та нерухомою станиною, а пробіжну машину додатково оснащено вимірювальними приладами динамографами, лічильником обертів та датчиком крутного моменту.

Конструкція пробіжної машини, введенням додаткового домкрату, забезпечує безступінчасту зміну натягу канату в значному діапазоні навантажень, моделюючи статичні зусилля, що виникають в канаті при роботі в талевій системі підйомно-транспортної машини.

Введення в конструкцію додаткової рухомої платформи натяжною пристрою забезпечується можливість розміщення на ній генератора коливань талевої системи та пружного зв'язку його з

нерухомою станиною, що дозволяє змінювати амплітуду коливань натяжного пристрою.

Оснащенням конструкції пробіжної машини додатковим генератором коливань, розміщеним на платформі натяжного пристрою, забезпечується процес навантаження канату, що випробовується, додатковими динамічними навантаженнями, які спричиняються коливаннями платформи натяжного пристрою, причому частота обертання вала кривошипа з розміщеним на ньому вантажем, дозволяє моделювати частоту коливань канату.

Розміщенням додаткових пружних елементів, між платформою натяжного пристрою та нерухомою станиною, забезпечується моделювання жорсткості колони бурових труб, яка вибирається такою, щоб деформація пружного елемента відповідала деформації верхньої частини колони бурильних труб та розраховується в залежності від довжини бурильної колони.

Розміщенням додаткових динамографів дозволяє проводити вимірювання навантажень, діючих в канаті при проведенні випробовування.

Застосуванням в приводному блоці лічильника обертів та датчика крутного моменту дозволяє фіксувати кількість циклів навантажень канату, що випробовується та значення рушійного моменту, що діє в приводному блоці.

Винахід ілюструється схемами, де на Фіг.1 зображено схему пробіжної машини для випробовування канатів на довговічність.

На Фіг.2 зображено схему приводу канату, що випробовується на довговічність.

Схема пробіжної машини для випробовування канатів на довговічність, міцність та зносостійкість, представлена на Фіг.1., містить нерухомий кронблок 1 з розміщеними на ньому шківами однакового діаметру, рухомий талевий блок 2, з розміщеними на ньому шківами однакового діаметру, канат 3, який навитий на привідний барабан 4 та послідовно огинає шківи кронблоку та талевого блоку, утворюючи суцільну гнучку ланку, а також натяжний пристрій, який складається з рухомої платформи 5, генератора коливань, який містить двигун 6, розміщений на рухомій платформі 5, з валом якого жорстко з'єднаний кривошип 7 на якому розташований вантаж 8. Платформа натяжного пристрою з'єднана з віссю талевого блоку через домкрат 9, а з нерухомою станиною 10 через пружні елементи 11. Між домкратом 9 та талевим блоком 2 розташований динамограф 12, між кронблоком 1 нерухомою станиною 10 динамографи 13.

На Фіг.2 зображено схему приводного блоку, яка містить приводний двигун 14, коробку швидкостей 15, вхідний вал якої з'єднаний муфтою 16 з двигуном 14, а вихідний вал через керовану муфту 17 з вхідним валом приводного барабану 4, на якому також розміщуються лічильник обертів барабану 18 та датчик крутного моменту 19, а на шківах приводного барабану розташовані колодки гальмівного пристрою 20.

Пробіжна машина для випробовування канатів на довговічність працює наступним чином: канат, призначений для випробування, намотується на приводний барабан 4, пропускається через шківи кронблоку 1 та талевого блоку 2, а його кінці з'єд-

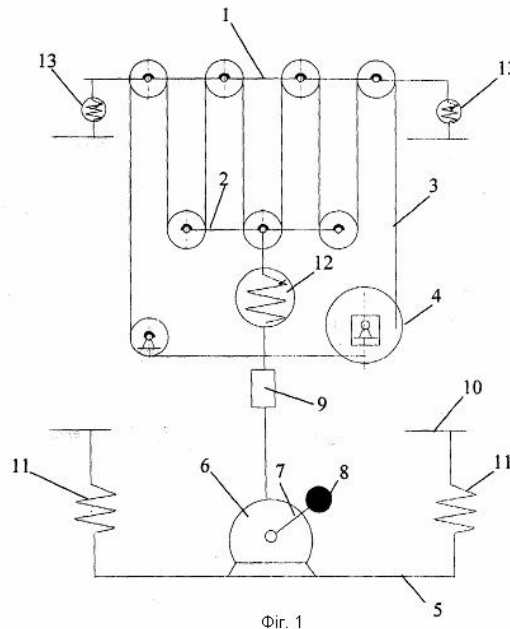
нуються між собою, платформа 5 натяжного пристрою знаходиться в нижньому положенні, розтягуючи пружні елементи 11, які з'єднані з станиною 10. На кривошипі 7 розміщується вантаж 8, а маса вантажу 8 та жорсткість пружних елементів 11 підбирається в залежності від необхідної амплітуди коливань платформи 5, яка імітує динамічні навантаження, що виникають при виконанні машиною спуско-підйомних операцій.

Через домкрат 9 здійснюється навантаження постійним зусиллям необхідної величини, яким моделюється статичне навантаження талевого блоку, значення якого фіксується за допомогою динамографа 12.

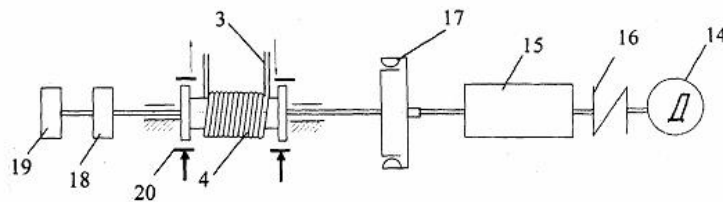
Двигун 14 приводить в рух привідний барабан 4, плавність вмикання якого забезпечується керованою муфтою 17 і на який намотується канат 3, з одного боку і збігає з іншого, при цьому кожна ді-

лянка канату 3 послідовно навантажується додатковими зусиллями згину, переходячи через шківні кронблочки 1, талевого блоку 2 та через привідний барабан. Число обертів барабану задається коробкою швидкостей 15 і фіксується за допомогою лічильника обертів 18, а рушійний крутний момент за допомогою датчика 19. Двигун 6 приводить в рух кривошип 7 на якому знаходиться вантаж 8 і який обертається з заданою частотою, спричиняючи коливання платформи 5 та збуджуючи коливання в канаті 3, що випробовується. Величина динамічних навантажень канату 3 фіксується за допомогою динамографів 13.

Технічний результат від застосування пробірної машини для випробовування канатів на довговічність полягає в підвищенні якості випробовування канатів при їх дослідженні на довговічність, міцність та зносостійкість.



Фиг. 1



Фиг. 2