



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **101775** (13) **C2**
(51) МПК
G01N 3/56 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

<p>(21) Номер заявки: а 2012 04601</p> <p>(22) Дата подання заявки: 12.04.2012</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.04.2013</p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: 10.10.2012, Бюл.№ 19</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.04.2013, Бюл.№ 8</p>	<p>(72) Винахідник(и): Семен Олександра Миколаївна (UA), Одосій Зіновій Михайлович (UA), Войтенко Павло Іванович (UA), Семен Михайло Михайлович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ, вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: SU 1415149 A1, 07.08.1988 BY 4385 C1, 30.03.2002 JP 3165232 A, 17.07.1991 JP 10274612 A, 13.10.1998 GB 1523380 A, 31.08.1978 SU 1216708 A, 07.03.1986 SU 1585725 A1, 15.08.1990 UA 18130 A, 31.10.1997 RU 92536 U1, 20.03.2010</p>
--	---

(54) СТЕНД ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ НА АБРАЗИВНЕ ЗНОШУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ОЗБРОЄННЯ БУРОВОГО ІНСТРУМЕНТУ

(57) Реферат:

Винахід належить до області трибології, а саме до випробувань матеріалів на зношування при наявності абразиву і навантажень, та може бути використаний для здійснення випробувань елементів озброєння бурового інструменту. Стенд для випробування містить станину, стійку з встановленим на ній утримувачем зразків, виконаних у вигляді зубків, контрзразок розміщений на опорі виконаний у вигляді зубчастого колеса, електродвигун, клинопасову передачу та черв'ячний редуктор, що розміщені на станині, засіб для створення навантаження між зразками і контрзразком та вузол подачі абразиву в зону контакту. Контрзразок стану складається з двох співвісних дисків, один з яких - ведучий кінематично зв'язаний із приводом обертання контрзразка, другий - ведений, виконаний із можливістю повертання відносно ведучого диска, причому між ними встановлені пружні елементи, кожен зубець контрзразка розділений радіальною площиною на дві частини, одна з яких виконана на ведучому диску з торцевим видовженням у сторону веденого диска на величину рівну його товщині, друга частина зубця виконана на веденому диску з торцевим видовженням у сторону ведучого диска на величину його товщини, на обох дисках виконані пази в які із зазором входять відповідні видовження, а утримувач зразків виконаний у вигляді диска, по периферії якого встановлені випробувані зубки, що утворюють зачеплення із зубцями контрзразка. Конструкція стану забезпечує максимальне наближення умов роботи елементів озброєння бурового інструменту до реальних експлуатаційних умов у вибої.

UA 101775 C2

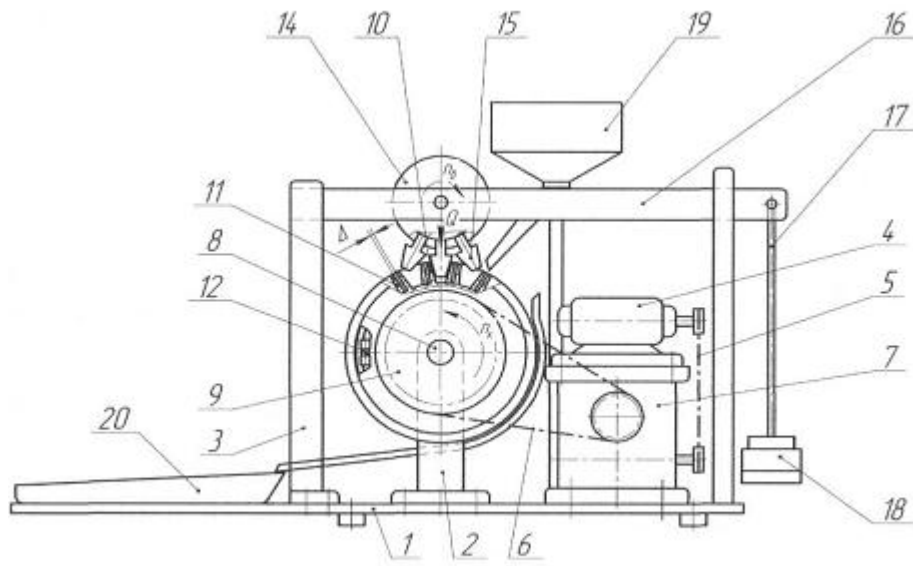


Fig. 1

Винахід належить до області трибології, а саме до випробувань матеріалів на зношування при наявності абразиву і навантажень, та може бути використаний для здійснення випробувань елементів озброєння бурового інструменту.

5 Проблема, що існує сьогодні при розробці ефективного бурового інструменту, полягає у забезпеченні максимальної інформативності про стан елементів озброєння бурового інструменту на кожному етапі їх роботи [1, 2]. Тому актуальним є пошук способів вдосконалення конструкції стендів призначених для випробування елементів озброєння бурового інструменту. Існуючі методики досліджень стійкості зубків бурового інструменту не моделюють в комплексі умови роботи зубків в забої. Однак, для отримання картини змін форми зубків в процесі їх зношування в умовах взаємодії з породою, руйнування якої супроводжується суттєвим заглибленням робочих елементів, виникла необхідність в розробці принципово нового стенду.

10 Відомий стенд (пристрій) для випробування матеріалів на абразивне зношування [3], який містить станину, диск з утримувачами зразків, встановлений перпендикулярно до осі контрзразка виконаного у вигляді шестерні, засобу для створення навантаження виконаного у вигляді пружини, що взаємодіє з утримувачем зразка, вузла подачі абразиву та приводу обертання утримувача контрзразка.

Недоліком цього стенду є те, що він не в повній мірі моделює особливість прикладання навантаження (циклічну зміну вектора та величини навантаження), що діють в процесі роботи бурового інструменту.

20 Найбільш близьким до винаходу є стенд для випробування на абразивне зношування [4], який містить станину, утримувач зразка та контрзразка, засіб для створення навантаження між зразком та контрзразком у вигляді двоплечого важеля, на одному плечі якого встановлені змінні вантажі, друге його плече виконує роль утримувача зразка, що встановлені на станині, привід обертання утримувача контрзразка, диск-копір встановлений співвісно з утримувачем контрзразка з отворами, в які кріпляться пальці, що взаємодіють з упором регульованої довжини при обертанні утримувача контрзразка, привід обертання диска-копіра та вузол подачі абразиву.

Недоліком відомого пристрою є те, що він не в повній мірі відтворює умови роботи зубка в реальних умовах, а саме:

- 30 - поєднання прокочування та ковзання абразивних частинок у міжконтактному просторі;
- не відтворює циклічний характер зміни напрямку і вектора навантажень.

Задача винаходу полягає у розробці конструкції стенду для випробування на абразивне зношування елементів озброєння бурового інструменту і максимального наближення умов роботи елементів озброєння бурового інструменту по характеру навантаження та особливостях абразивної взаємодії до реальних експлуатаційних умов у вибої, за рахунок створення додаткового тангенційного навантаження.

40 Поставлена задача вирішується тим, що у стенді для випробування на абразивне зношування елементів озброєння бурового інструменту, який містить станину, утримувач зразків, виконаних у вигляді зубків, контрзразок у вигляді зубчастого колеса, привід обертання контрзразка, засіб для створення навантаження між зразками і контрзразком, та вузла подачі абразиву в зону контакту згідно винаходу новим є те, що контрзразок складається з двох співвісних дисків, один з яких - ведучий кінематично зв'язаний із приводом обертання контрзразка, другий - ведений, виконаний із можливістю повертання відносно ведучого диска, причому між ними встановлені пружні елементи, кожен зубець контрзразка розділений радіальною площиною на дві частини, одна з яких виконана на ведучому диску з торцевим видовженням у сторону веденого диска на величину рівну його товщині, друга частина зубця виконана на веденому диску з торцевим видовженням у сторону ведучого диска на величину його товщини, на обох дисках виконані пази, в які із зазором входять відповідні видовження, а утримувач зразків виконаний у вигляді диска, по периферії якого встановлені випробувані зубки, що утворюють зачеплення із зубцями контрзразка.

50 Контрзразок складається з двох співвісних дисків з профільною зовнішньою поверхнею, яка виконана зубчастою з торцевим видовженням, неповним профілем зубців один з яких встановлений з можливістю повертання відносно іншого диска, ступиця, якого нерухомо з'єднана з валом. Співвісне встановлення даних дисків на вал дозволяє конструктивно утворити зубчасте колесо з можливістю зміни кроку утворених зубців на величину Δ , використовуючи при цьому в їх з'єднанні пружні елементи, в пази якого при обертанні почергово занурюються дослідні зубки.

60 Пружний елемент, необхідний для забезпечення можливості взаємного повертання ведучого та веденого дисків один відносно одного, під час почергового заглиблення зубків в пази контрзразка під дією радіального навантаження при їх взаємному зачепленні через шар

абразиву та створення циклічного об'ємного навантаження на зубки, забезпечуючи умови випробування зубків максимально наближеними до умов роботи елементів озброєння бурового інструменту.

5 Виконання утримувача зразків у вигляді диска з можливістю радіального розміщення випробуваних зубків, необхідне для того, щоб утворити взаємозв'язок між випробовуваними зубками та контрзразком, їх циклічного навантаження у вигляді зубчастої передачі, яка забезпечує прокочування та ковзання торцевої поверхні випробуваних зубків по поверхні контрзразка через шар абразиву.

10 Винахід ілюструється кресленнями. На фіг. 1 - показано загальний вигляд конструкції стенду для випробування на абразивне зношування елементів озброєння бурового інструменту; на фіг. 2 - представлено загальний вигляд конструкції контрзразка; на фіг. 3 - вид А - А на фіг. 2.

15 Стенд для випробування на абразивне зношування елементів озброєння бурового інструменту складається з станини 1, опори 2, стійки 3 і приводу обертання контрзразка, який складається з електродвигуна 4, клинопасових передач 5, 6 та черв'ячного редуктора 7, що розміщені на станині 1. На валу 8, встановленому на опорі 2 з можливістю обертання розміщений шків 9 та контрзразок, який складається з двох співвісних дисків: ведучого 10 та веденого 11. Між ведучим диском 10 та веденим 11 встановлені пружні елементи 12. Засіб для створення навантаження між контрзразком і утримувачем зразків 14, що кріпить зубки 15 встановлений на стійці 3 складається з важеля 16, тяги 17 та змінних вантажів 18. На станині 1 встановлений вузол подачі абразиву 19 та піддон для збору абразиву 20.

20 Стенд для випробування на абразивне зношування елементів озброєння бурового інструменту працює наступним чином.

25 Натурні зразки досліджуваного матеріалу у вигляді фрезерованих зубків 15 попередньо зважені та проклеймовані встановлюють в їх утримувач 14 та вводять в контакт з контрзразком, що конструктивно складається з ведучого 10 та веденого 11 співвісних дисків. Навантажують зразки зусиллям Q за допомогою засобу для створення навантаження, встановлюючи необхідну кількість вантажів 18, подають абразив в зону контакту використовуючи вузол подачі абразиву 19, який збирається у піддоні для збору абразиву 20. Після включення електродвигуна 4, приводиться в обертання контрзразок через привід обертання необхідного передавального відношення, при цьому обертовий рух від електродвигуна 4 через клинопасову передачу 5, черв'ячний редуктор 7 та клинопасову передачу 6 передається на шків 9 та через вал 8 і ведучий диск 10 контрзразка через пружні елементи 12 на ведений диск 11 контрзразка з заданою частотою обертання n_k . В результаті відбувається прокочування та ковзання робочої поверхні зубків 15 по поверхні контрзразка через шар абразиву. Кожен зубець контрзразка утворений з двох частин розділених радіальною площиною - одна частина виконана на ведучому диску 10 з торцевим видовженням у сторону веденого диска 11 на величину рівну його товщині L_1 , інша частина зубця виконана на веденому диску 11 з торцевим видовженням у сторону ведучого диску 10 на величину його товщини L_2 . В процесі обертання контрзразка відбувається циклічне навантаження зубків 15 необхідної величини. В початковий момент контакту при зануренні зубків 15 в пази контрзразка, поверхні яких утворені підпружиненими ведучим 10 та веденим 11 дисками пружними елементами 12, зубки 15 сприймають мінімальне навантаження. По мірі взаємного провертання утримувача зразків 14 з частотою обертання n_b та контрзразків значення навантаження на кожен окремий зубок циклічно зростає до максимального значення. При цьому зубки 15 сприймають згинальні напруження: максимальні напруження розтягу на набігаючій грані зубка, максимальні напруження стиску на протилежній в напрямку обертання грані зубка. В момент максимального заглиблення зубки 15 повертають ведений диск 11 контрзразки відносно ведучого 10 на величину Δ_1 за рахунок роботи пружних елементів 12, розміри яких зменшуються на величину Δ та сприймають максимальні напруження стиску в напрямку дії навантаження Q та в напрямку обертання від зусиль, що створюють пружні елементи. При подальшому провертанні зубки циклічно розвантажуються та виходять з зони контакту. Таким чином відбувається знакозмінне циклічне навантаження зубків при їх абразивному зношуванні.

50 Після завершення випробувань стенд вимикається, розбирається утримувач зразків 14 та знімаються зубки 15. Проводиться їх повторне зважування для визначення втрати маси та розрахунку відносної зносостійкості досліджуваних матеріалів.

Джерела інформації:

1. Актуальні проблеми тришарошкових доліт/ Марик В.Б., Крижанівський Є.І., Довжок В.Є //Розвідка та розробка нафтогазових родовищ.-2003. - № 2(7) - с. 109-112.

60 2. Стойкость буровых долот /Жидовцев Н.А., Кацов К.Б., Карпенко Г.В. и др. под. ред. Кацова К.Б. - К.: Наукова думка, 1979.-244 с.

3. А.с.1241100. СССР, Ивано-Франковский институт нефти и газа G 01 N 3/ 56 Устройство для испытания материалов на ударно-абразивное изнашивание. /М.И. Бурда, В.Я. Белоусов И.М. Богатчук и Т.Н. Чорный (СССР). - № 3821276/25-28; Заявлено 05.12.84; Оpubл. 30.06.86, Бюл. № 24.

5 4. А.с. 1415149. СССР, G 01 N 3/56 Способ испытания материала на износ и устройство для его осуществления. /Н.Н. Дорожкин, В.Н. Гимельфарб, С.П. Рагунович, Ю.С. Коробов и Г.Д. Скляр (СССР). - № 4177995/25-28; Заявлено 07.01.87; Оpubл. 07.08.88, Бюл. № 29.

ФОРМУЛА ВНАХОДУ

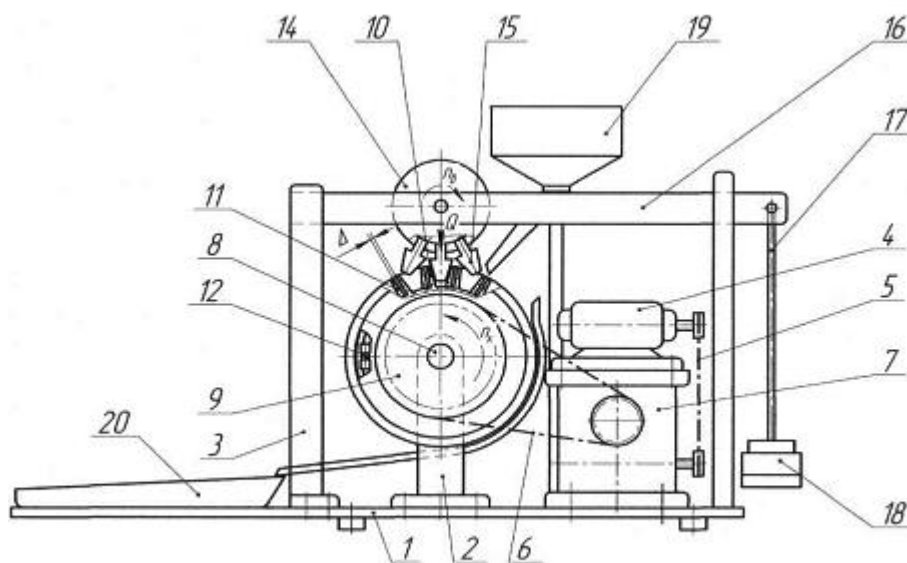
10

Стенд для випробовування на абразивне зношування елементів озброєння бурового інструменту, який містить станину, стійку з встановленим на ній утримувачем зразків, виконаних у вигляді зубків, контрзразок розміщений на опорі, виконаний у вигляді зубчастого колеса, електродвигун, клинопасову передачу та черв'ячний редуктор, що розміщені на станині, засіб для створення навантаження між зразками і контрзразком та вузол подачі абразиву в зону контакту, який **відрізняється** тим, що контрзразок складається з двох співвісних дисків, один з яких - ведучий, кінематично зв'язаний з приводом обертання контрзразка, другий - ведений, виконаний з можливістю повертання відносно ведучого диска, причому між ними встановлені пружні елементи, кожен зуб контрзразка розділений радіальною площиною на дві частини, одна з яких виконана на ведучому диску з торцевим видовженням у сторону веденого диска на величину рівну його товщині, друга частина зуба виконана на веденому диску з торцевим видовженням у сторону ведучого диска на величину його товщини, на обох дисках виконані пази, в які із зазором входять відповідні видовження, а утримувач зразків виконаний у вигляді диска, по периферії якого встановлені випробувані зубки, що утворюють зачеплення із зубцями контрзразка.

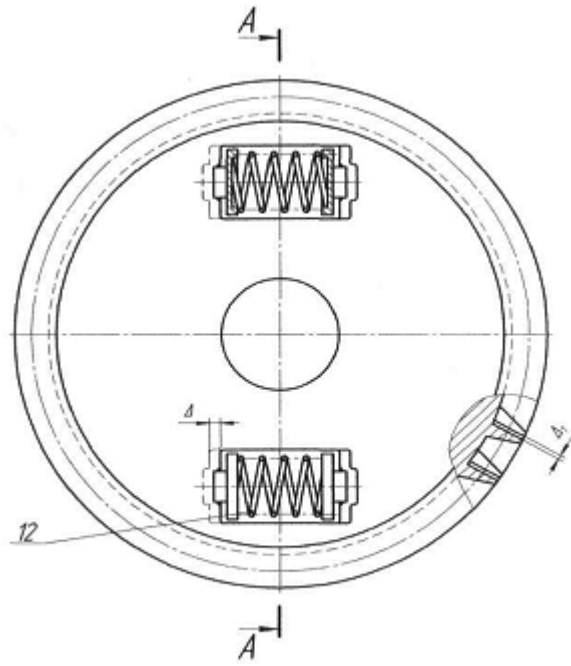
15

20

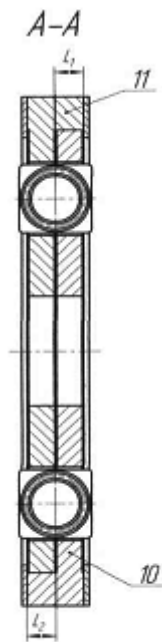
25



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Комп'ютерна верстка С. Чулій

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