



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **100309** (13) **C2**  
(51) МПК (2012.01)

**F04B 47/00**

**F04B 47/14** (2006.01)

**E21B 43/00**

**B66D 1/24** (2006.01)

**B66D 3/20** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

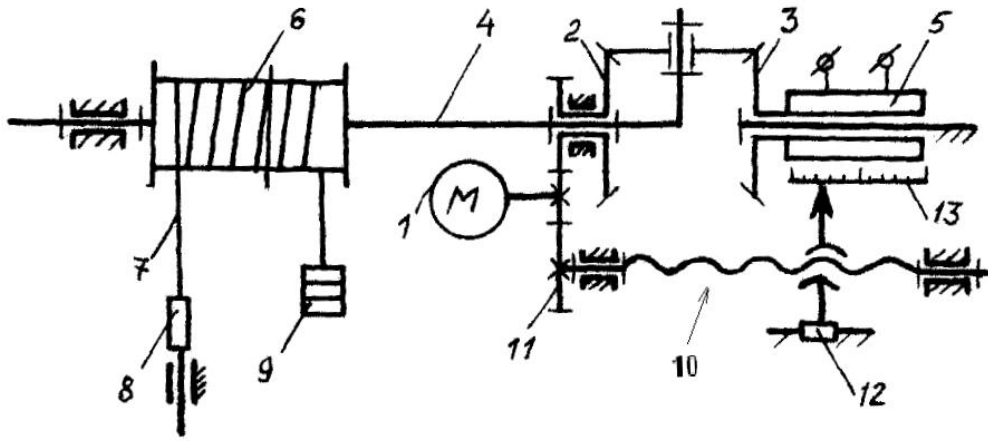
<p>(21) Номер заявки: <b>а 2011 05352</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>26.04.2011</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>10.12.2012</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: <b>12.03.2012, Бюл.№ 5</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.12.2012, Бюл.№ 23</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Воробйов Микола Степанович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ,</b> вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019 (UA)</p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: SU 111073 A, 1957 RU 2268235 C2, 20.01.2006 SU 92722 A, 1951 US 3850411, 26.11.1974 GB 307893 A, 10.04.1930</p>
--	--

**(54) СВЕРДЛОВИННА НАСОСНА УСТАНОВКА**

**(57) Реферат:**

Свердловинна насосна установка, яка містить двигун, лебідку з канатною системою барабанного привода противаги та підвіски колони штанг, систему реверсування, яка містить механічний редуктор. Для зменшення динамічних навантажень на ланки установки додатково введений ще один двигун, у системі реверсування механічний редуктор виконаний диференціальним, до кожного з однакових сонячних коліс якого приєднаний окремий двигун з можливістю протилежного напрямку руху, а до водила - барабани лебідки, причому один з двигунів виконаний з можливістю забезпечення незмінної швидкості обертання, а другий двигун - змінної швидкості обертання з однаковим відхиленням в плюсову та мінусову сторону від швидкості обертання першого двигуна.

UA 100309 C2



Винахід належить до нафтопромислового обладнання, а саме - глибинних насосів.

Відомі електромеханічні довгоходові безбалансирні насосні установки, в яких електродвигун за допомогою гідронасоса та гідромотора приводить в рух канатну систему для опозитного переміщення підвіски та противаги (Молчанов Г.В., Чичеров В.Л. Нефтепромысловые машины и механизмы. - М.: Недра, 1983. - С. 68-69). Недоліком їх силового блока є багаторазове перетворення енергії та необхідність мати окремі системи для зміни напрямку руху барабанів лебідки та забезпечення плавності реверсування.

Найбільш близьким до запропонованої є відома безбалансирна довгоходова насосна установка, яка має двигун, лебідку з канатною системою барабанного привода противаги та підвіски колони штанг, систему реверсування, яка містить механічний редуктор, фрикційні муфти та гальма (Молчанов Г.В., Молчанов А.Г. Машины и оборудование для добычи нефти и газа М.: Недра, 1983. - С. 184-187). Недоліком її є те, що реверсування здійснюється наприкінці ходу колони штанг за малий проміжок часу із зупинкою гальмуванням під час розриву та відновлення кінематичного ланцюга між вхідною та вихідною ланками редуктора, що створює значні динамічні навантаження деталей установки та непродуктивні втрати часу.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення свердловинної насосної установки та зменшення динамічних навантажень на її ланки за рахунок використання закономірності диференціального редуктора щодо залежності швидкості його водила в залежності від співвідношення швидкостей обертання сонячних коліс.

Задача розв'язується тим, що у відомій свердловинній насосній установці, яка містить двигун, лебідку з канатною системою барабанного привода противаги та підвіски колони штанг, систему реверсування, яка містить механічний редуктор, згідно з винаходом додатково введений ще один двигун, у системі реверсування механічний редуктор виконаний диференціальним, до кожного з однакових сонячних коліс якого приєднаний окремий двигун з можливістю протилежного напрямку руху, а до водила - барабани лебідки, причому один з двигунів виконаний з можливістю забезпечення незмінної швидкості обертання, а другий двигун - змінної швидкості обертання з однаковим відхиленням в плюсову та мінусову сторону від швидкості обертання першого двигуна.

З'єднання кожного з двигунів з окремим сонячним колесом диференціального редуктора з можливістю обертання в різні сторони, а водила - з барабанами лебідки забезпечує можливість їх обертання зі швидкістю, яка циклічно дорівнює однаковій плюсовій та мінусовій різниці швидкостей обертання двигунів. Привод механічного редуктора від одного двигуна з незмінною швидкістю обертання, а від другого двигуна - із забезпеченням безперервної зміни швидкості обертання з однаковим відхиленням в плюсову та мінусову сторону від швидкості обертання першого двигуна дозволяє досягнути циклічної плавної зміни швидкості без зупинного підйому та опускання колони штанг та противаги протягом їх ходу до реверсування, що зменшує динамічні навантаження складових частин свердловинної насосної установки тим більше, чим довший хід колони штанг.

На кресленні показана структурна схема свердловинної насосної установки.

Свердловинну насосну установку утворюють двигун 1, диференціальний редуктор з однаковими сонячними колесами 2 і 3 та водилом 4, двигун 5, барабани 6 лебідки з тросами 7, підвіска 8 колони штанг, противага 9, механізм регулювання й реверсування швидкості 10 та його привод 11. Двигуни 1 і 5 виконані, наприклад, у вигляді асинхронних електродвигунів з реостатним регулюванням швидкості обертання одного з них, який може бути виконаним із зовнішнім ротором, а механізм регулювання й реверсування 10 - у вигляді гвинтового механізму з безкінцевим гвинтом і гайкою, до якої закріплений палець - повзунок 12 реостата 13.

Свердловинна насосна установка працює наступним чином.

При знаходженні підвіски 8 з колоною штанг у верхньому, а противаги - у нижньому крайньому положенні палець - повзунок 12 займає положення посередині гвинта механізму регулювання й реверсування 10, двигуни 1 і 5 будуть мати однакову швидкість обертання. Двигун 1 обертається за допомогою привода 11 гвинта механізму регулювання й реверсування 10 перемістить палець - повзунок 12, наприклад, по правій різьбі, реостат 13 змінить опір резисторів двигуна 5 так, що його швидкість обертання буде плавно зменшуватись у порівнянні зі швидкістю обертання двигуна 1, завдяки чому швидкість обертання барабанів лебідки 6 буде плавно збільшуватись з напрямом обертання в сторону опускання підвіски 8 з колоною штанг у свердловину та підйому противаги 9 за допомогою троса 7. При досягненні пальцем - повзунком 12 кінця гвинта механізму регулювання й реверсування швидкості 10 швидкість обертання барабанів 6 лебідки буде максимальною, а гайка з пальцем - повзунком 12 буде переведена на ліву різьбу. Палець - повзунок 12 буде рухатись до середини гвинта механізму регулювання й реверсування 10, а швидкість обертання двигуна 5 почне плавно наближатися до швидкості

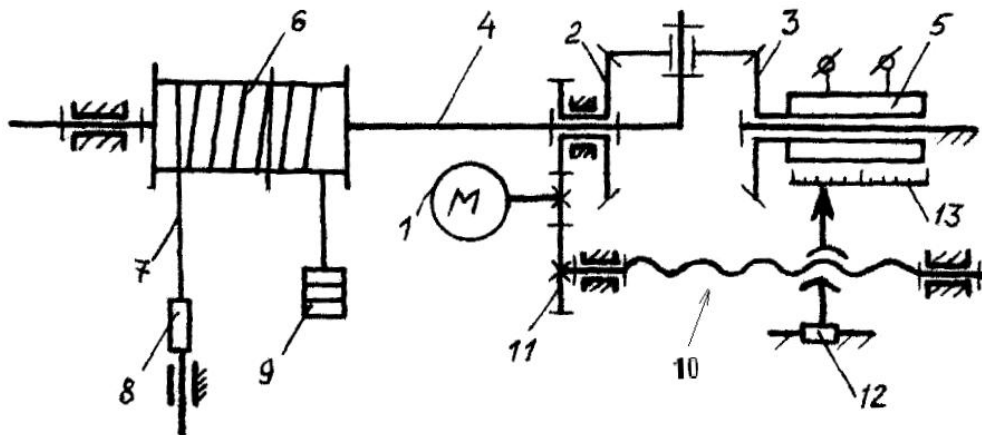
обертання двигуна 1, завдяки чому швидкість обертання барабанів 6 лебідки поступово буде наближатись до нуля, підвіска 8 колони штанг - до крайнього нижнього, а протियाга 9 - до крайнього верхнього положення. При подальшому русі палець - повзунк 12 за допомогою реостата 13 розпочне збільшувати швидкість обертання двигуна 5 так, що вона буде більшою за швидкість обертання двигуна 1. Під дією від'ємного значення вказаних швидкостей водило 4 розпочне плавно збільшувати швидкість обертання барабанів 6 лебідки у протилежну сторону, завдяки чому підвіска 8 з колоною штанг розпочне рухатись вгору, а протियाга 9 - вниз. Коли гайка з пальцем - повзунком 12 досягне кінця гвинта механізму регулювання й реверсування швидкості 10, гайка з пальцем - повзунком 12 буде переведеною на праву різьбу, швидкість підйому підвіски 8 з колоною штанг та опускання протियाги 9 набуде максимального значення. Після цього швидкість підйому підвіски 8 з колоною штанг та опускання підвіски 9 буде зменшуватись. Після досягнення гайкою з пальцем-повзунком 12 середини гвинта механізму регулювання й реверсування швидкості 10 процес розпочне циклічно повторюватись.

15

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

20

Свердловинна насосна установка, яка містить двигун, лебідку з канатною системою барабанного привода протियाги та підвіски колони штанг, систему реверсування, яка містить механічний редуктор, яка **відрізняється** тим, що додатково введений ще один двигун, у системі реверсування механічний редуктор виконаний диференціальним, до кожного з однакових сонячних коліс якого приєднаний окремий двигун з можливістю протилежного напрямку руху, а до водила - барабани лебідки, причому один з двигунів виконаний з можливістю забезпечення незмінної швидкості обертання, а другий двигун - змінної швидкості обертання з однаковим відхиленням в плюсову та мінусову сторону від швидкості обертання першого двигуна.



Комп'ютерна верстка М. Ломалова

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