



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **104066** (13) **C2**
(51) МПК (2013.01)
E21B 43/00
F04B 47/02 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

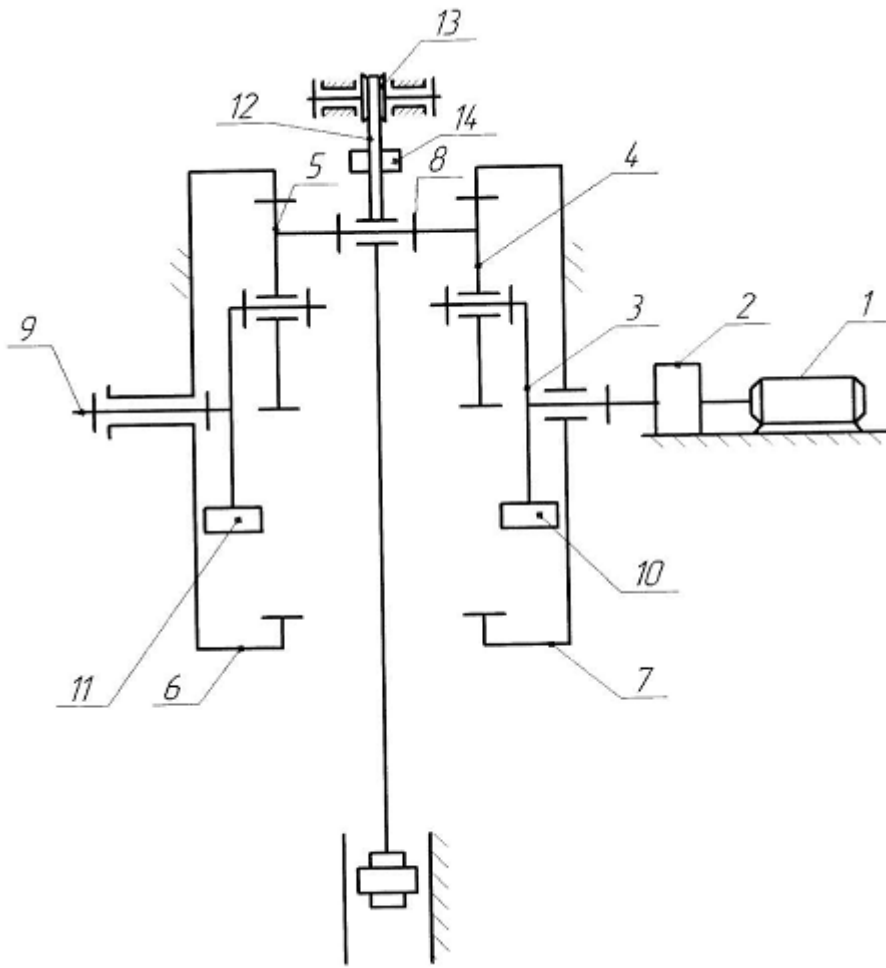
<p>(21) Номер заявки: а 2012 06854</p> <p>(22) Дата подання заявки: 05.06.2012</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 25.12.2013</p> <p>(41) Публікація відомостей про заявку: 10.12.2013, Бюл.№ 23</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.12.2013, Бюл.№ 24</p>	<p>(72) Винахідник(и): Воробйов Микола Степанович (UA), Воробйов Микола Вадимович (UA), Івасюк Михайло Петрович (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: UA 78787 C2, 25.04.2007 RU 2278994 C1, 27.06.2006 EA 012103 B1, 28.12.2007 RU 69937 U1, 10.01.2008 SU 1337553 A1, 15.09.1987 RU 2162162 C1, 20.01.2001 Ибатулов К.А. Гидравлические машины и механизмы в нефтяной промышленности. - М.: Недра, 1972. - С. 84</p>
---	---

(54) ПРЯМОЛІНІЙНО-НАПРЯМНИЙ ПРИВОД СВЕРДЛОВИННОЇ НАСОСНОЇ УСТАНОВКИ

(57) Реферат:

Прямолінійно-напрямний привод свердловинної насосної установки містить електродвигун, редуктор, механізм перетворення обертового руху вихідного вала редуктора у зворотно-поступальний рух колони штанг і противаги. Для забезпечення точної орієнтації колони штанг по вертикалі механізм перетворення обертового руху вихідного вала редуктора у зворотно-поступальний рух колони штанг виконаний у вигляді двох симетрично та співвісно розташованих точно прямолінійно-напрямних планетарних механізмів з нерухомими сонячними колесами. На кожному ззовні розташованому водилі коліс протилежно до осей шарнірів кріплення сателітів розміщена противага. Одне з водил нерухомо приєднане до вихідного вала редуктора, а інше водило вільно посаджене на осі. Сателіти між сонячними колесами нерухомо з'єднані пальцем, вісь якого розташована на їх початкових колах з можливістю симетричної шарнірної опозитної взаємодії з колоною штанг і додатковою противагою, закріпленою до перекинутого через напрямний блок троса.

UA 104066 C2



Винахід стосується нафтопромислового обладнання, а саме глибинних насосів.

Відомі приводи свердловинних установок балансируного типу, в яких устевий шток з'єднується з одним з кінців гнучкої підвіски троса, інший кінець якої нерухомо закріплений до верхньої частини балансира (Молчанов Г.В., Чичеров В.Л. Нефтепромысловые машины и механизмы. - М.: Недра, 1983. - С. 136-139). Недоліками таких типів приводів є багаторазове згинання та розгинання троса підвіски, що знижує його довговічність і збуджує додаткові коливання колони насосних штанг, а зміна умовного модуля пружності троса при ході колони штанг вгору та вниз спричиняє додаткову втрату ходу плунжера та продуктивності насоса.

Відомий також привод свердловинної насосної установки, який містить електродвигун, редуктор, механізм перетворення обертового руху вихідного вала редуктора у зворотно-поступальний рух колони штанг, до нижнього кінця вихідної ланки якого шарнірно прикріплена колона штанг у точці, рух якої є наближеним до прямолінійного (Ибатулов К.А. Гидравлические машины и механизмы в нефтяной промышленности. - М.: Недра, 1972. - с. 84). Недоліками такого привода є наявність ланок, що рухаються плоскопаралельно, збуджуючи сили інерції, які складно зрівноважити за роторно-балансируним методом; відхилення від прямолінійності руху точки кріплення колони штанг на протязі кожного з подвійних ходів створює додаткові напруження в тілі штанг, тертя ковзання та додаткове спрацювання їх зовнішніх поверхонь. Зрівноваження ваги колони штанг у рідині та рідини є недосконалим, оскільки робота цих сил ваги здійснюється за законом прямої залежності від кута повороту балансира, а робота ваги противаги балансира - за синусоїдним законом.

В основу винаходу поставлена задача забезпечення точної орієнтації колони штанг по вертикалі, спрощення статичного зрівноважування та зменшення динамічних навантажень ланок насоса за рахунок використання точного механізму перетворення обертового руху вихідного вала редуктора у зворотно-поступальний рух колони штанг та двох типів противаг, одна з яких рухається протилежно напрямку руху колони штанг.

Задача розв'язується тим, що у відомому приводі свердловинної насосної установки, яка містить електродвигун, редуктор, механізм перетворення обертового руху вихідного вала редуктора у зворотно-поступальний рух колони штанг і противаги, механізм перетворення обертового руху вихідного вала редуктора у зворотно-поступальний рух колони штанг виконаний у вигляді двох симетрично та співвісно розташованих точно прямолінійно-напрямних планетарних механізмів з нерухомими сонячними колесами, на кожному ззовні розташованому водилі яких протилежно до осей шарнірів кріплення сателітів розміщена противага, одне з водил нерухомо приєднане до вихідного вала редуктора, а інше водило вільно посаджене на осі, сателіти між сонячними колесами нерухомо з'єднані пальцем, вісь якого розташована на їх початкових колах з можливістю симетричної шарнірної опозитної взаємодії з колоною штанг і додатковою противагою, закріпленою до перекинутого через напрямний блок троса.

Розташування противаг на водилах протилежно до осей шарнірів кріплення сателітів дозволяє статично зрівноважити сили інерції мас ланок механізму.

Шарнірне приєднання посередині пальця, який з'єднує два сателіти так, що його вісь знаходиться на початкових колах, з одної сторони колони штанг, а з іншої троса, до перекинутого через блок якого приєднана додаткова противага, забезпечує точне напрямлення як колони штанг, так і додаткової противаги по вертикалі (Крайнев А.Ф. Словарь - справочник по механизмам. - М.: Машиностроение, 1987. - с. 356, рис. 2). Це дозволяє забезпечити однаковий закон руху як колони штанг, так і додаткової противаги, а тому і більш точне зрівноваження ваги колони штанг у рідині та пів ваги пластової рідини, яка знаходиться над плунжером свердловинного насоса.

Відсутність в механізмі перетворення обертового руху вихідного вала редуктора у зворотно-поступальний рух колони штанг ланок зі зворотно-обертовим і плоскопаралельним рухом їх центрів мас, а також окремих противаг на водилах для зрівноваження сил інерції водил і сателітів та окремої додаткової противаги для зрівноваження ваги колони штанг у рідині та пів ваги пластової рідини, яка знаходиться над плунжером, зменшує динамічні навантаження ланок як механізму, так і колони штанг.

На кресленні показана структурна схема прямолінійно-напрямого приводу свердловинної насосної установки.

Прямолінійно-напрямний привід свердловинної насосної установки складається з електродвигуна 1 з редуктором 2, привідного водила 3, яке жорстко закріплене на вихідному валу редуктора 2, двох однакових сателітів 4 і 5 та нерухомих сонячних коліс 6 і 7, виконаних так, що діаметр початкового кола кожного з сателітів 4 і 5 дорівнює радіусу кожного з сонячних коліс 6 і 7 з віссю, яка розташована на початковому колі; пальця 8, нерухомо закріпленого на сателітах 4 і 5, непривідного водила 9, вільно посадженого на осі співвісно з привідним водилом

3. На водилах 3 і 9 нерухомо закріплені противаги 10 і 11 так, що їх центри мас розташовані протилежно до центрів мас сателітів 4 і 5 відносно осі обертання водил. Посередині пальця 8 шарнірно прикріплена з одного боку колона штанг, а з протилежного - трос 12, до перекинутого через блок 13 якого прикріплена додаткова противага 14.

5 Прямолінійно-напрямний привод свердловинної насосної установки працює таким чином.

10 При русі привідного водила 3, яке приводиться в рух від двигуна 1 через редуктор 2, сателіт 4 перекочується по нерухомому сонячному колесу 6 і за допомогою пальця 8 примушує сателіт 5 перекочуватися по нерухомому сонячному колесу 7 та обертати непривідне водило 9. При обертанні водил 3 і 9 противаги 10 і 11 здійснюють роторне статичне зрівноваження їх мас разом з масами сателітів 4 і 5. Одночасно палець 8 рухає за допомогою троса 12 і блока 13 додаткову противагу 14 так, що напрямом її руху здійснюється протилежно напрямку руху колони.

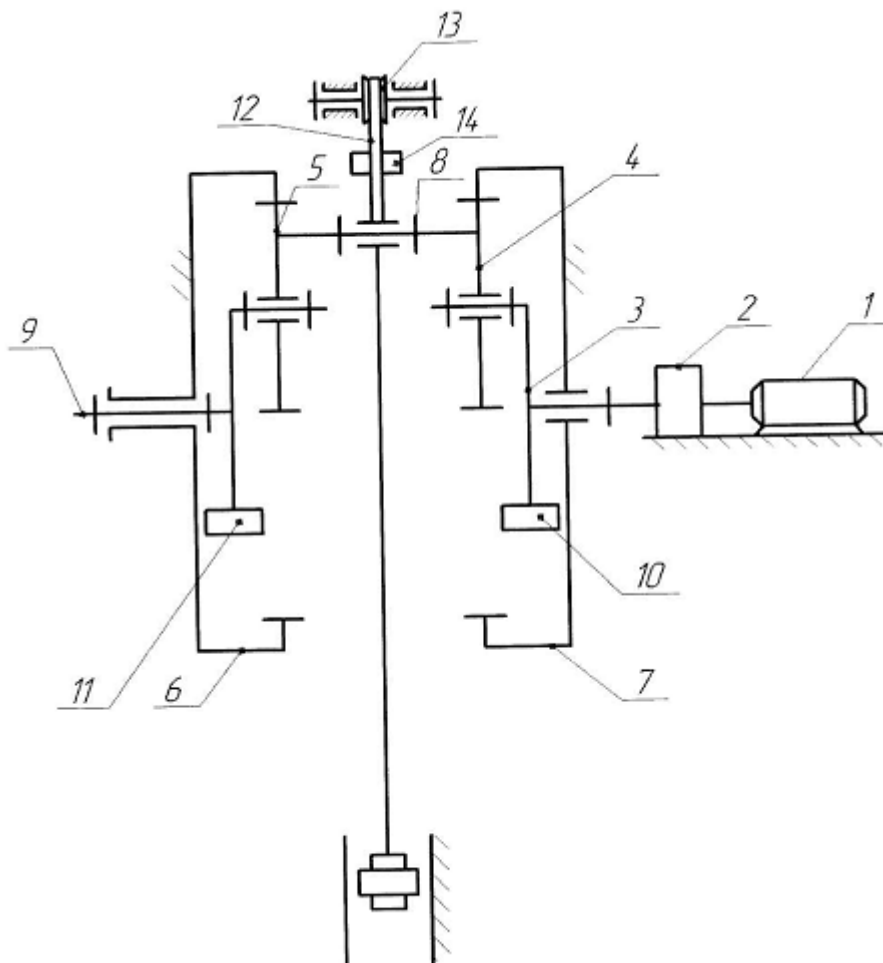
ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

15 Прямолінійно-напрямний привод свердловинної насосної установки, який містить електродвигун, редуктор, механізм перетворення обертового руху вихідного вала редуктора у зворотно-поступальний рух колони штанг і противаги, який **відрізняється** тим, що механізм перетворення обертового руху вихідного вала редуктора у зворотно-поступальний рух колони штанг виконаний у вигляді двох симетрично та співвісно розташованих точно прямолінійно-напрямних планетарних механізмів з нерухомими сонячними колесами, на кожному ззовні розташованому водилі яких протилежно до осей шарнірів кріплення сателітів розміщена противага, одне з водил нерухомо приєднане до вихідного вала редуктора, а інше водило вільно посаджене на осі, сателіти між сонячними колесами нерухомо з'єднані пальцем, вісь якого розташована на їх початкових колах з можливістю симетричної шарнірної опозитної взаємодії з колоною штанг і додатковою противагою, закріпленою до перекинутого через

20

25

напрямний блок троса.



Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

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