



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 87922

(13) C2

(51) МПК

F03B 3/06 (2008.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) РОБОЧЕ КОЛЕСО ПОВОРОТНО-ЛОПАТЕВОЇ ГІДРОМАШИНИ

1

2

(21) а200714521

(22) 24.12.2007

(24) 25.08.2009

(46) 25.08.2009, Бюл.№ 16, 2009 р.

(72) ВЕРЕМЕСНКО ІГОР СТЕПАНОВИЧ, ЗУДОЧ-
КІН ІГОР СТЕПАНОВИЧ, СОКОЛОВ ВАЛЕНТИН
ГЕННАДІЙОВИЧ, ТАРАБАН СЕРГІЙ ВОЛОДИМИ-
РОВИЧ, АНДРЮЩЕНКО СЕРГІЙ ОЛЕКСАНДРО-
ВИЧ, ШИЛОВ ВАЛЕРІЙ ПАВЛОВИЧ(73) ВЕРЕМЕСНКО ІГОР СТЕПАНОВИЧ, ЗУДОЧ-
КІН ІГОР СТЕПАНОВИЧ, СОКОЛОВ ВАЛЕНТИН
ГЕННАДІЙОВИЧ, ТАРАБАН СЕРГІЙ ВОЛОДИМИ-
РОВИЧ, АНДРЮЩЕНКО СЕРГІЙ ОЛЕКСАНДРО-
ВИЧ, ШИЛОВ ВАЛЕРІЙ ПАВЛОВИЧ

(56) UA 44851, 15.03.2002

SU 969942, 30.10.1982

SU 817294, 30.03.1981

RU 2177080, 20.12.2001

RU 2175119, 20.10.2001

RU 2094647, 27.10.1997

(57) 1. Робоче колесо поворотно-лопатевої гідро-
машини, що містить корпус з днищем, сполучений
з порожнистим валом; поворотні лопаті; ущільнен-
ня лопатей; сервомотор, сполучений за допомо-
гою штанг з маслоприймачем, зі штоком, в якому
виконаний канал; трубу, що розміщена в штангах і
направлена до маслоприймача; ущільнення по
штоку між порожнинами корпусу і сервомотора з
розвантажувальною порожниною, сполученою з
дренажною порожниною вала; масло, що залито
на 5...15 % від об'єму порожнини корпусу, яке від-

різняється тим, що в ньому виконана установка
датчика тиску для визначення наявності протічок
(масла або води) в порожнині корпусу, яка також
застосовується для відбору проб протічок в поро-
жнині корпусу.

2. Робоче колесо поворотно-лопатевої гідромаши-
ни за п. 1, яке відрізняється тим, що труба, яка
розміщена в штангах і направлена до маслоприй-
мача, додатково встановлена в каналі штока і ви-
ведена в зону над маслоприймачем; у корпусі
встановлений перфорований пенал, який приєд-
наний до штока сервомотора; датчик тиску вста-
новлений в пеналі; кабель датчика встановлений в
пеналі і в трубі, що розміщена в каналі штока і в
штангах і введена в зону над маслоприймачем; у
верхній частині труби, що введена в зону над
маслоприймачем, встановлена гільза роз'єму ка-
белю датчика тиску; навколо кабелю датчика тиску
в пеналі і в трубі, що розміщена в каналі штока і
штангах і введена в зону над маслоприймачем,
встановлена захисна трубка; захисна трубка на-
вколо кабелю встановлена з утворенням кільцевої
порожнини між нею і трубою, що розміщена в ка-
налі штока і в штангах і введена в зону над мас-
лоприймачем.

3. Робоче колесо поворотно-лопатевої гідромаши-
ни за п. 1 або 2, яке відрізняється тим, що до
верхньої частини труби, що введена в зону над
маслоприймачем, періодично поперемінно приєд-
нують джерело стиснутого повітря і зливний тру-
бопровід.

Передбачуваний винахід стосується до гідро-
машинобудування і може бути використаний при
виготовленні поворотно-лопатевої гідромашин з
підвищеною екологічною безпекою.

Розвиток гідроенергетичного будівництва без-
посередньо пов'язаний з впливом його на навко-
лишнє середовище і, зокрема, з впливом протічків
масла з робочого колеса поворотно-лопатевої
гідромашини в проточну частину гідромашини (у
воду) при експлуатації гідроагрегату. Для попере-
дження попадання протічків масла з робочого ко-
леса гідромашини в навколишнє середовище

(крізь ущільнення лопатей) необхідно не допу-
стити накопичення масла, або масла і води, в поро-
жнині корпусу робочого колеса до рівня ущільнень
лопатей, також необхідно контролювати зміну рів-
ня спочатку залитого масла. Одними з рішень по
виявленню накопичення масла, або води, в поро-
жнині корпусу робочого колеса є визначення наяв-
ності протічків масла і води в порожнині корпусу
робочого колеса і відбір проб вказаних протічків.

Найбільш близьким з виявлених аналогів до
передбачуваного винаходу є робоче колесо пово-
отно-лопатевої гідромашини [1], що містить кор-

(13) C2

(11) 87922

(19) UA

пус з днищем, сполучений з порожнистим валом; поворотні лопаті; ущільнення лопатей; сервомотор, сполучений за допомогою штанг з маслоприймачем, що розташований над генератором, зі штоком, в якому виконаний канал; трубу, що розміщена в штангах і направлену до маслоприймача; ущільнення по штоку між порожнинами корпусу і сервомотора з розвантажувальною порожниною, сполученою з дренажною порожниною валу; підшипники у вузлах тертя, що працюють без мастила; масло, що залито в корпус на 5... 15% від об'єму порожнини корпусу і пристрій для діагностики стану середовища в порожнині корпусу. Причому, пристрій для діагностики стану середовища в порожнині корпусу містить трубу, встановлену в нижній частині штока, сполучену з каналом в штоці і направлену в порожнину корпусу робочого колеса; масловодозбірник, що встановлений на маслоприймачі і охоплює верхню частину труби, розміщеної в штангах, при цьому до масловодозбірника приєднаний зливний трубопровід, а до верхньої частини труби, що розміщена у штангах, періодично поперемінно приєднують джерело стисненого повітря і зливний трубопровід.

Недоліки відомого робочого колеса полягають в наступному:

- громіздкість пристрою для діагностики стану середовища в порожнині корпусу робочого колеса;
- ускладненість процесу діагностики стану середовища в порожнині корпусу робочого колеса;
- відсутність сучасних вимірювальних засобів в пристрої для діагностики стану середовища в порожнині корпусу робочого колеса..

У основу передбачуваного винаходу поставлено завдання створити таке робоче колесо поворотно-лопатевої гідромашини, нове виконання якого дозволило б використовувати сучасні вимірювальні засоби і спростити конструкцію пристрою для діагностики стану середовища в порожнині корпусу робочого колеса.

Робоче колесо поворотно-лопатевої гідромашини, що заявляється, містить корпус з днищем, сполучений з порожнистим валом; поворотні лопаті; ущільнення лопатей; сервомотор, сполучений за допомогою штанг з маслоприймачем, розташований над генератором, зі штоком, в якому виконаний канал; трубу, розміщену в штангах і направлену до маслоприймача; ущільнення по штоку між порожнинами корпусу і сервомотора з розвантажувальною порожниною, сполученою з дренажною порожниною валу; підшипники у вузлах тертя, що працюють без мастила, і масло, що залито на 5...15% від об'єму порожнини корпусу.

При цьому відмітними ознаками передбачуваного винаходу в порівнянні з прототипом є:

- виконання в робочому колесі установки датчика тиску для визначення наявності протічків в порожнині корпусу робочого колеса (1);
- застосування установки датчика тиску для відбору проб протічків в порожнині корпусу робочого колеса (2).

1) Установка датчика тиску в робочому колесі дозволяє визначити наявність протічків (масла або води) в порожнині корпусу робочого колеса і характеризується застосуванням сучасних вимірюва-

льних засобів, також дозволяє спростити пристрій для діагностики стану середовища в порожнині корпусу робочого колеса.

2) Застосування установки датчика тиску для відбору проб протічків в порожнині корпусу робочого колеса дозволяє не виконувати значних конструктивних змін в робочому колесі з метою відбору проб протічків..

Причому:

1) відмітними ознаками передбачуваного винаходу з виконанням установки датчика тиску в робочому колесі для визначення наявності протічків в порожнині корпусу робочого колеса є:

- установлення труби, розміщеної в штангах і направленої до маслоприймача, додатково в каналі штока і виведення її в зону над маслоприймачем;
- виконання перфорованого пенала і приєднання його до штоку сервомотора;
- установлення датчика тиску в пеналі;
- установлення кабелю датчика тиску в пеналі і в трубі, що розміщена в каналі штока і в штангах і виведена в зону над маслоприймачем;
- установлення гнізда роз'єму кабелю датчика тиску у верхній частині труби, що виведена в зону над маслоприймачем;
- установлення захисної трубки навколо кабелю датчика тиску в пеналі і в трубі, що розміщена в каналі штока і в штангах і виведена в зону над маслоприймачем;
- установлення захисної трубки з утворенням кільцевої порожнини між нею і трубою, що розміщена в каналі штока і в штангах і виведена в зону над маслоприймачем;
- можливість застосування установки датчика тиску для відбору проб протічків в порожнині корпусу робочого колеса;

2) відмітною ознакою передбачуваного винаходу із застосуванням установки датчика тиску для відбору проб протічків в порожнині корпусу робочого колеса шляхом використання перфорованого пенала і кільцевої порожнини між захисною трубою навколо кабелю і трубою, що розміщена в каналі штока і в штангах і виведена в зону над маслоприймачем, є поперемінне приєднання до верхньої частини труби, що виведена в зону над маслоприймачем, джерела стислого повітря і зливної трубопроводу.

При цьому:

1) Установка труби, розміщеної в штангах і направленої до маслоприймача, додатково в каналі штока і виведення її в зону над маслоприймачем дозволяє виконати установку кабелю датчика тиску від датчика рівня до зони обслуговування над маслоприймачем.

Виконання перфорованого пенала і приєднання його до штоку сервомотора дозволяє встановити в ньому датчик тиску з кабелем, з'єднати порожнину пенала з каналом в штоку і встановити кабель датчика тиску в пеналі і в трубі, що розміщена в каналі штока і в штангах і виведена в зону над маслоприймачем, також дозволяє установку датчика тиску застосувати для відбору проб протічків в порожнині корпусу.

Установлення датчика тиску в перфорованому пеналі дозволяє занурювати датчик тиску нижче за рівень масла з протічками і здійснювати контроль наявності протічек в порожнині корпусу робочого колеса.

Установлення кабелю датчика тиску в пеналі і в трубі, що розміщена в каналі штока і в штангах і виведена в зону над маслоприймачем, дозволяє встановити гніздо роз'єму кабелю в зоні, зручній для обслуговування.

Установлення гнізда роз'єму кабелю датчика тиску у верхній частині труби, що виведена в зону над маслоприймачем, дозволяє підключити до кабелю датчика тиску автономний цифровий індикатор, або переносний комп'ютер, і зафіксувати вимір рівня протічек в порожнині корпусу робочого колеса.

Установлення захисної трубки навколо кабелю датчика тиску в пеналі і в трубі, що розміщена в каналі штока і в штангах і виведена в зону над маслоприймачем, дозволяє захистити кабель датчика тиску від механічних пошкоджень.

Установлення захисної трубки кабелю датчика тиску з утворенням кільцевої порожнини між захисною трубкою і трубою, що розміщена в каналі штока і в штангах і виведена в зону над маслоприймачем, дозволяє установку датчика тиску застосувати для відбору проб протічек в порожнині корпусу робочого колеса.

Можливість застосування установки датчика тиску для відбору проб протічек в порожнині корпусу робочого колеса дозволяє не виконувати значні конструктивні зміни в робочому колесі з метою відбору проб протічек.

2) Використання перфорованого пенала і кільцевої порожнини між захисною трубкою навколо кабелю і трубою, що розміщена в каналі штока і в штангах і виведена в зону над маслоприймачем, дозволяє установку датчика тиску застосувати для відбору проб протічек в порожнині корпусу робочого колеса.

Поперемінне приєднання джерела стислого повітря і зливного трубопроводу до верхньої частини труби, що виведена в зону над маслоприймачем, дозволяє спочатку подати стисле повітря в порожнину корпусу робочого колеса, потім, під'єднавши зливний трубопровід, виконати відбір протічек в порожнині корпусу робочого колеса, тобто, визначити склад протічек в порожнині корпусу.

В цілому, сукупність суттєвих ознак дозволяє досягти технічний результат - отримати таке робоче колесо поворотного-лопатевої гідромашини, нове виконання якого дозволяє використовувати сучасні вимірювальні засоби, спростити конструкцію пристрою для діагностики і виконати установку датчика тиску для визначення наявності протічек в порожнині корпусу робочого колеса, також дозволяє установку датчика тиску застосувати для відбору проб протічек в порожнині корпусу робочого колеса.

Передбачуваний винахід ілюструється кресленнями:

Фіг.1 - робоче колесо поворотного-лопатевої гідромашини з виконанням установки датчика тиску

для визначення наявності протічек в порожнині корпусу робочого колеса;

Фіг.2 - конструктивне виконання установки датчика тиску для визначення наявності протічек в порожнині корпусу робочого колеса в зоні штока сервомотора;

Фіг.3 - конструктивне виконання установки датчика тиску для визначення наявності протічек в порожнині корпусу робочого колеса в зоні над маслоприймачем;

Фіг.4 - конструктивне виконання застосування установки датчика тиску для відбору проб протічек в порожнині корпусу робочого колеса.

1) Робоче колесо поворотного-лопатевої гідромашини з виконанням установки датчика тиску для визначення наявності протічек в порожнині корпусу, містить (див. Фіг.1, 2 і 3) корпус 1 з днищем 2, сполучений з порожнистим валом 3; поворотні лопаті 4; ущільнення (не показано) лопатей 4; сервомотор (не показано), сполучений за допомогою штанг 5 з маслоприймачем 6, що розташований над генератором (не показаний), зі штоком 7, в якому виконаний канал 8; трубу 9, що розміщена в каналі 8 штока 7 і в штангах 5 і виведена в зону (не позначена) над маслоприймачем 6; ущільнення (не показано) з розвантажувальною порожниною по штоку 7 між порожнинами корпусу 1 і сервомотора; підшипники у вузлах тертя (не показано), що працюють без мастила; масло 10, що залито на 5...15% від об'єму порожнини корпусу 1 (до рівня 11). При цьому датчик тиску 12 встановлюється в перфорованому пеналі 13, кабель 14 датчика тиску 12 встановлюється в пеналі 13 і в трубі 9, що розміщена в каналі 8 штока 7 і в штангах 5 і виведена в зону обслуговування над маслоприймачем 6, а у верхній частині труби 9, що виведена в зону над маслоприймачем, встановлюється гніздо роз'єму 15 кабелю 14.

Причому, пенал 13 під'єднується до штока 7 сервомотора; у верхній частині пенала 13 за допомогою настановної втулки 16 встановлюється труба 9, що розміщена в каналі 8 штока 7 і в штангах 5 і виведена в зону над маслоприймачем 6; кабель 14 датчика тиску 12 встановлюється в пеналі 13 і далі в трубі 9, що розміщена в каналі 8 штока 7 і в штангах 5 і виведена в зону обслуговування над маслоприймачем 6; гніздо роз'єму 15 кабелю 14 датчика тиску 12 встановлюється у верхній частині труби 9, що виведена в зону над маслоприймачем 6; кабель 14 датчика тиску 12 по всій трасі установки розміщується в захисній трубці 17, що створює кільцеву порожнину 18 з внутрішньою поверхнею труби 9, що розміщена в каналі штока 7 і в штангах 5 і виведена в зону над маслоприймачем 6.

При цьому можливість застосування установки датчика тиску 12 для відбору проб протічек в порожнині корпусу 1 робочого колеса характеризується наявністю перфорованого пенала 13 і кільцевої порожнини 18 між захисною трубкою 17 і внутрішньою поверхнею труби 9, що розміщена в каналі 8 штока 7 і в штангах 5 і виведена в зону над маслоприймачем 6.

2) Робоче колесо поворотного-лопатевої гідромашини із застосуванням установки датчика тиску

12 для відбору проб протічек в порожнині корпусу 1 робочого колеса (див. Фіг.1, 2 і 4) здійснюється шляхом використання перфорованого пенала 13 і кільцевої порожнини 18 між захисною трубкою 17 і внутрішньою поверхнею труби 9, що розміщена в каналі 8 штока 7 і в штангах 5 і виведена в зону над маслоприймачем 6, також шляхом приєднання до верхньої частини труби 9, що виведена в зону над маслоприймачем 6, періодично поперемінно джерела стислого повітря 19 і зливного трубопроводу 20.

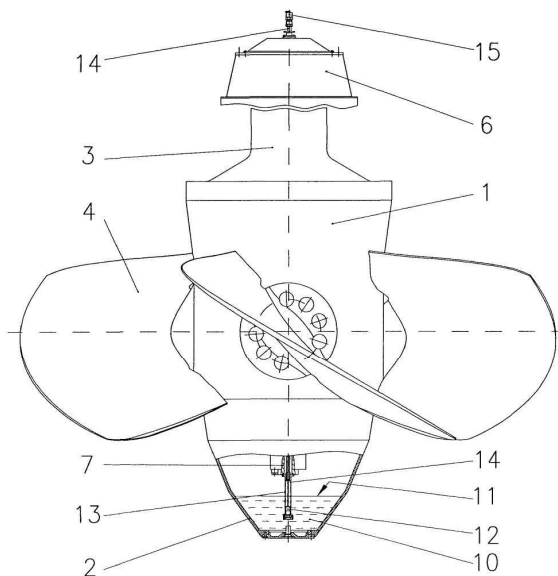
1) Робоче колесо поворотно-лопатевої гідромашини з виконанням установки датчика тиску 12 для визначення наявності протічек в порожнині корпусу 1 працює таким чином (див. Фіг.1 і 3).

Зупиняють гідроагрегат. За допомогою переміщення сервомотора датчик тиску 12 встановлюють нижче за рівень 11 масла 10 з протічками на розрахунковій глибині. Причому, значення тиску спочатку залитого масла 10 на датчик тиску 12 заздалегідь зафіксовано. Потім до гнізда роз'єму 15 кабелю 14 підключають автоматичний цифровий індикатор, або переносний комп'ютер, (не показано) і заміряють тиск масла 10 з можливими протічками на датчик тиску 12. Зміна тиску на датчик тиску 12 показує величину зміни рівня 11 масла 10 за рахунок протічек масла або води, а також, з урахуванням густини протічек, показує склад протічек.

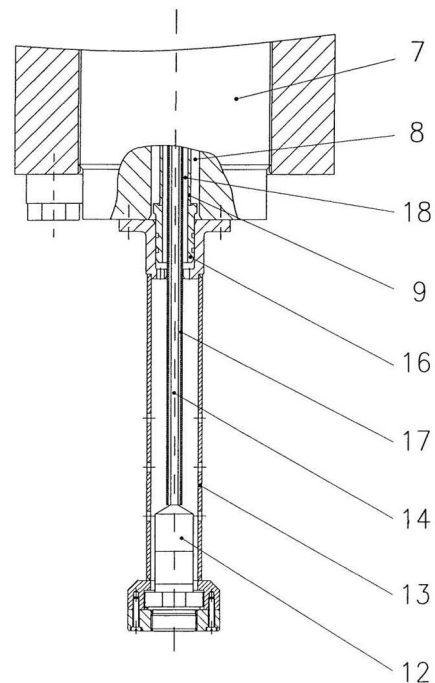
2) Робоче колесо поворотно-лопатевої гідромашини із застосуванням установки датчика тиску 12 для відбору проб протічек в порожнині корпусу

1 робочого колеса працює таким чином (див. Фіг.1-4).

При виявленні наявності протічек в порожнині корпусу 1 проводять відбір проб протічек в порожнині корпусу 1. При зупиненому гідроагрегаті до верхньої частини труби 9, що виведена в зону над маслоприймачем 6, приєднують поперемінно джерело стислого повітря 19 і зливний трубопровід 20. Спочатку від джерела 19 подають стисле повітря, яке по кільцевій порожнині 18 між захисною трубкою 17 кабелю 14 і трубою 9, що розміщена в каналі 8 штока 7 і в штангах 5 і виведена в зону над маслоприймачем 6, і через отвори в перфорованому пеналі 13 поступає в порожнину корпусу 1 і підвищує в ній тиск. Потім пенал 13 занурюють в масло 10 з протічками на відповідну глибину за допомогою переміщення сервомотора. Далі від'єднують джерело стислого повітря 19, приєднують зливний трубопровід 20 до верхньої частини труби 9, що виведена в зону над маслоприймачем 6, і занурюють пенал 13 в масло 10 і протічками, при цьому масло, або вода, під впливом тиску повітря через отвори в перфорованому пеналі 13 поступає в кільцеву порожнину 18 і далі в зливний трубопровід 20. Таким чином, залежно від того, якого складу протічки (наявність масла або води) поступають в зливний трубопровід 20, визначають наявність несправності в ущільненні по штоку сервомотора або в ущільненнях лопатей, що дає можливість визначити необхідність огляду і ремонту відповідного ущільнення.



Фіг.1



Фіг.2

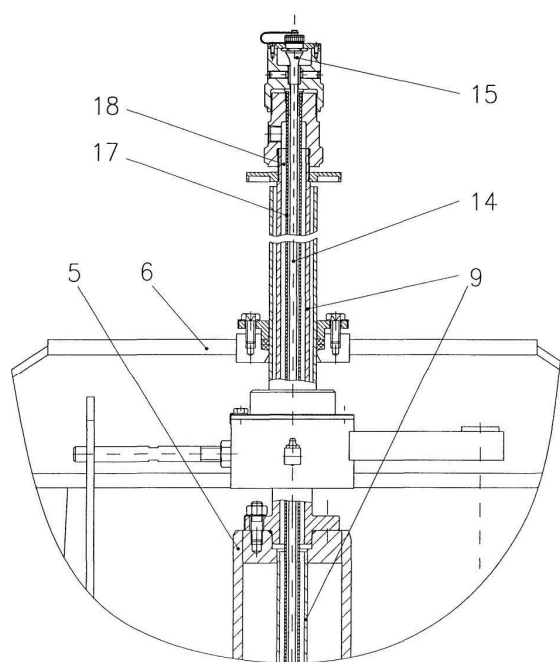


Fig. 3

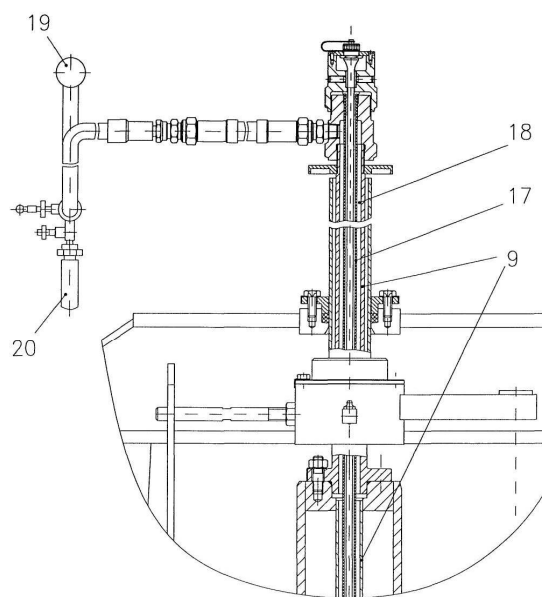


Fig. 4