



УКРАЇНА

(19) UA (11) 67045 (13) U
(51) МПК (2011.01)
F03B 11/00ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ З'ЄДНАННЯ ВАЛІВ ГІДРОТУРБИНИ І ГЕНЕРАТОРА

1

2

(21) u201109463

(22) 28.07.2011

(24) 25.01.2012

(46) 25.01.2012, Бюл.№ 2, 2012 р.

(72) ВЕРЕМЕСНКО ІГОР СТЕПАНОВИЧ, КОЛГАНЕНКО ВЯЧЕСЛАВ ІВАНОВИЧ, КРАВЧУК ВОЛОДИМИР ЛЕОНТІЙОВИЧ, ШИЛОВ ВАЛЕРІЙ ПАВЛОВИЧ

(73) ВЕРЕМЕСНКО ІГОР СТЕПАНОВИЧ, КОЛГАНЕНКО ВЯЧЕСЛАВ ІВАНОВИЧ, КРАВЧУК ВОЛОДИМИР ЛЕОНТІЙОВИЧ, ШИЛОВ ВАЛЕРІЙ ПАВЛОВИЧ

(57) Пристрій для з'єднання валів гідротурбіни і генератора, що містить джерело подавання масла під тиском; гідравлічні домкрати, які встановлені на фланці вала генератора; гнучкі шланги високого тиску; настановні, монтажні і кріпильні елементи, який **відрізняється** тим, що як джерело подачі масла встановлюється насос масляний ручний, як гідравлічні домкрати на монтажних елементах встановлюються кільцеві гідроциліндри із штоками; що містять шпильки настановні, встановлені,

принаймні, в трьох отворах фланців валів гідротурбіни і генератора; шпильки монтажні, встановлені, принаймні, в трьох отворах фланців валів гідротурбіни і генератора, на яких встановлюються гідроциліндри; опори, встановлені на фланці вала генератора в отворах фланця і на шпильках монтажних; кільця настановні з увігнутою сферичною поверхнею з одного боку, встановлені на фланцях валів гідротурбіни і генератора в отворах фланців і на шпильках настановних і монтажних; також на фланці вала гідротурбіни в отворах фланця і на шпильках монтажних; кільця монтажні з увігнутою сферичною поверхнею з одного боку, встановлені на штоках гідроциліндрів і на шпильках монтажних; шайби з опуклою сферичною поверхнею з одного боку, встановлені на шпильках настановних і монтажних назустріч кільцям настановним і монтажним; і що додатково містить колектор, сполучений шлангами з ручним насосом і з гідроциліндрами, і клапани контролю тиску, встановлені на шлангах до гідроциліндрів.

Корисна модель належить до гідротурбобудування і може бути використана при монтажі гідротурбінного обладнання на ГЕС.

В процесі монтажу гідротурбінного обладнання на ГЕС в кроторі агрегата встановлюється робоче колесо гідротурбіни [1] з розташуванням осей лопатей робочого колеса нижче за їх робоче положення на деяку величину. Потім на робочому колесі встановлюється вал гідротурбіни, тобто збирається ротор гідротурбіни. Далі вмонтовується генераторне обладнання, зокрема, встановлюється в робоче положення вал генератора. Таким чином, між фланцями валів гідротурбіни і генератора утворюється монтажний зазор.

Далі належить підвести ротор гідротурбіни в робоче положення, щоб осі лопатей робочого колеса зайняли робоче положення, і ліквідувати, при цьому, зазор між фланцями валів гідротурбіни і генератора.

Найбільш близьким з виявлених аналогів до корисної моделі, що заявляється, є відомий при-

стрій для з'єднання валів гідроагрегата [2, 3], що полягає в підтяганні ротора турбіни (вала гідротурбіни з робочим колесом) до валу генератора і що містить джерело подавання масла під тиском; гідравлічні домкрати, встановлені на фланці вала генератора; трубопроводи, або гнучкі шланги високого тиску; настановні, монтажні і кріпильні елементи. При цьому в отворах фланців валів гідротурбіни і генератора встановлюються припасовані болти (настановні елементи) з гайками (кріпильні елементи) для точного поєднання отворів фланців і для забезпечення вертикального підйому, без перекосів, ротора турбіни; гідродомкрати впливають на опорну балку і на болти з гайками (монтажні і кріпильні елементи), за допомогою яких підтягають ротор гідротурбіни до валу генератора, а шланги високого тиску сполучають гідродомкрати з джерелом подавання масла під тиском. Причому, припасовані болти з гайками фіксують первинне взаємне положення ротора гідротурбіни і вала генератора (фланців валів гідротурбіни і генерато-

(13) U

(11) 67045

(19) UA

ра), а у міру підйому ротора гідротурбіни, за допомогою підтягання гайок, - послідовне взаємне положення роторів і потім з'єднання валів гідротурбіни і генератора.

Недоліки відомого пристрою полягають в наступному:

- застосування припасованих болтів приводить до наявності тертя в отворах валів, при вірогідних перекосах, і до необхідності, при цьому, підвищити тиск масла, що подається, або потужність домкратів;

- ускладненість установлення домкратів.

У основу корисної моделі поставлено задачу створити такий пристрій для з'єднання валів гідротурбіни і генератора, виконання якого дозволило б спростити установлення елементів пристрою і забезпечити зручність і ефективність виконання монтажних операцій.

Пристрій для з'єднання валів гідротурбіни і генератора, що заявляється, містить джерело подавання масла під тиском; гідравлічні домкрати, встановлені на фланці вала генератора; гнучкі шланги високого тиску; настановні, монтажні і кріпильні елементи.

При цьому відмітні ознаки корисної моделі, що заявляється, полягають в тому, що:

- як джерело подавання масла встановлюється насос масляний ручний;

- як гідравлічні домкрати на монтажних елементах встановлюються кільцеві гідроциліндри із штоками;

- що пристрій містить:

- шпильки настановні, встановлені, принаймні, в трьох отворах фланців валів гідротурбіни і генератора;

- шпильки монтажні, встановлені, принаймні, в трьох отворах фланців валів гідротурбіни і генератора;

- опори, встановлені на фланці вала генератора в отворах фланця і на шпильках монтажних;

- кільця настановні з увігнутою сферичною поверхнею з одного боку, встановлені на фланцях валів гідротурбіни і генератора в отворах фланців і на шпильках настановних, також на фланці вала гідротурбіни в отворах фланця і на шпильках монтажних;

- кільця монтажні з увігнутою сферичною поверхнею з одного боку, встановлені на штоках гідроциліндрів і на шпильках монтажних;

- шайби з опуклою сферичною поверхнею з одного боку, встановлені на шпильках настановних і монтажних назустріч кільцям настановним і монтажним;

- і що додатково містить:

- колектор, сполучений з ручним насосом і з гідроциліндрами;

- клапани контролю тиску, встановлені на шлангах до гідроциліндрів. Виконання пристрою для з'єднання валів гідротурбіни і генератора по обмежувальних ознаках дозволяє здійснити піднімання ротора гідротурбіни і, відповідно, здійснити з'єднання вала гідротурбіни з валом генератора.

Установлення насоса масляного ручного дозволяє забезпечити рівномірне і контрольоване подавання масла під тиском в гідроциліндри.

Установлення кільцевих гідроциліндрів із штоками на монтажних елементах дозволяє спростити їх установку і, разом з монтажними і настановними елементами, забезпечити вертикальне, без перекосів, піднімання ротора гідротурбіни.

Установлення шпильок настановних, принаймні, в трьох отворах фланців валів, дозволяє заздалегідь, за наявності зазору Н, зафіксувати взаємне положення фланців валів гідротурбіни і генератора і, разом з кільцями настановними, забезпечити співвісне положення їх отворів; дозволяє також, у міру зближення фланців валів гідротурбіни і генератора, підтягати їх за допомогою кріпильних елементів і потім зафіксувати з'єднання валів.

Установлення шпильок монтажних, принаймні, в трьох отворах фланців валів гідротурбіни і генератора, дозволяє встановити на них гідроциліндри і настановні елементи і забезпечити піднімання ротора гідротурбіни і, відповідно, з'єднання валів гідротурбіни і генератора.

Установлення опор на фланці вала генератора в отворах фланця і на шпильках монтажних дозволяє встановити на них гідроциліндри, дозволяє також, разом з кільцями настановними, забезпечити співвісне положення гідроциліндрів щодо отворів валів.

Установлення кілець настановних з увігнутою сферичною поверхнею з одного боку на фланцях валів гідротурбіни і генератора в отворах фланців і на шпильках настановних, також на фланці вала гідротурбіни в отворах фланця і на шпильках монтажних, дозволяє, разом з опорами, забезпечити співвісне положення гідроциліндрів щодо отворів валів, дозволяє також за допомогою зустрічних шайб з опуклою сферичною поверхнею забезпечити вертикальне, без перекосів, піднімання ротора гідротурбіни.

Установлення кілець монтажних з увігнутою сферичною поверхнею з одного боку на штоках гідроциліндрів і на шпильках монтажних дозволяє за допомогою зустрічних шайб з опуклою сферичною поверхнею забезпечити вертикальне, без перекосів, піднімання ротора гідротурбіни.

Установлення шайб з опуклою сферичною поверхнею з одного боку на шпильках настановних і монтажних назустріч кільцям настановним і монтажним з увігнутою сферичною поверхнею дозволяє забезпечити вертикальне, без перекосів, піднімання ротора гідротурбіни.

Установлення колектора дозволяє розподілити подачу масла під тиском від ручного насоса, принаймні, до трьох гідроциліндрів.

Установлення клапанів контролю тиску на шлангах до гідроциліндрів дозволяє контролювати рівень тиску масла, що подається до гідроциліндрів.

В цілому, сукупність суттєвих ознак корисної моделі, що заявляється, дозволяє отримати технічний результат - отримати пристрій для з'єднання валів гідротурбіни і генератора, виконання якого дозволяє спростити установлення елементів пристрою і забезпечити зручність і ефективність виконання монтажних операцій.

Корисна модель ілюструється кресленнями, на яких показано:

фіг. 1 - установлення ротора гідротурбіни і вала генератора;

фіг. 2 - установлення пристрою для з'єднання валів гідротурбіни і генератора;

фіг. 3 - пристрій для з'єднання валів гідротурбіни і генератора в плані (вигляд А на фіг. 2);

фіг. 4 - установлення шпильки настановної (перетин Б-Б на фіг. 3).

фіг. 5 - установлення шпильки монтажною і гідроциліндра (перетин В-В на фіг. 3);

При монтажі на ГЕС робоче колесо гідротурбіни встановлюється в кратері агрегата з розташуванням осей лопатей робочого колеса нижче за їх робоче положення (осі О-О), наприклад, на величину Н (див. фіг. 1). Потім на робочому колесі встановлюється вал 1 гідротурбіни. Далі, при монтажі генератора, вал 2 генератора встановлюється в робоче положення. Таким чином, між фланцями валів 1 гідротурбіни і 2 генератора утворюється монтажний зазор Н (див. фіг. 2).

Пристрій для з'єднання валів 1 гідротурбіни і 2 генератора, тобто для піднімання ротора гідротурбіни на величину зазору Н, містить (див. фіг. 2...5) насос масляний ручний 3 (фіг. 2 і 3); кільцеві гідроциліндри 4 із штоками 5 (фіг. 5), що встановлені на фланці вала генератора 2 і на монтажних елементах; гнучкі шланги високого тиску 6 (від ручного насоса 3) і 7 (до гідроциліндрів 4); шпильки настановні 8 (фіг. 2...4), що встановлені, принаймні, в трьох отворах фланців валів 1 і 2; шпильки монтажні 9 (фіг. 2, 3 і 5), що встановлені, принаймні, в трьох отворах фланців валів 1 і 2 із зсувом щодо шпильок настановних 8, на яких встановлюються гідроциліндри 4; кільця настановні 10 з увігнутою сферичною поверхнею з одного боку, що встановлені на фланцях валів 1 і 2 в отворах фланців і на шпильках настановних 8, також на фланці вала 1 гідротурбіни і на шпильках монтажних 9; опори 11 (фіг. 5), що встановлені на фланці вала генератора 2 і на шпильках монтажних 9; кільця монтажні 12 (фіг. 5) з увігнутою сферичною поверхнею з одного боку, що встановлені на штоках 5 гідроциліндрів 4 і на шпильках монтажних 9; шайби 13 з опуклою сферичною поверхнею з одного боку, що встановлені на шпильках настановних 8 і монтажних 9 назустріч кільцям настановним 10 і монтажним 12; колектор 14 (фіг. 2 і 3), що встановлений на шлангу 12, і клапани контролю тиску 15, що встановлені на колекторі 14 і шлангах 7.

З'єднання валів 1 гідротурбіни і 2 генератора на ГЕС здійснюється таким чином.

Отже, між фланцями валів 1 гідротурбіни і 2 генератора встановлений монтажний зазор Н (фіг. 2).

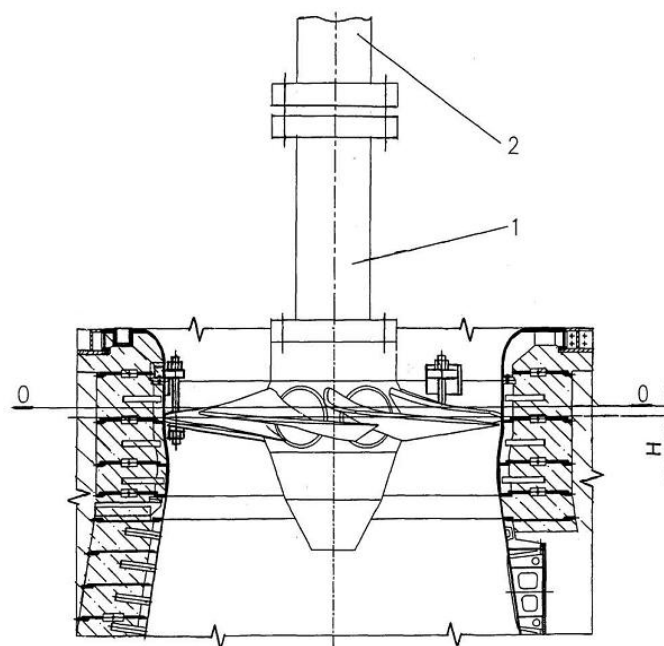
Проводиться при centruванні фланців валів 1 і 2 по отворах у фланцях. У отвори фланців валів 1 і 2 встановлюються шпильки настановні 8 (фіг. 2...4). На останніх і на фланцях валів 1 і 2 в отворах фланців встановлюються кільця настановні 10, а на них встановлюються шайби 13 і кріпильні елементи. За допомогою кріпильних елементів виконується попереднє затягування шпильок настановних 8. Потім, з деяким зсувом щодо шпильок настановних 8, в отвори фланців валів 1 гідротурбіни і 2 генератора встановлюються шпильки монтажні 9 (фіг. 2, 3 і 5). На останніх і на фланці вала 2 генератора встановлюються послідовно опори 11, гідроциліндри 4 із штоками 5, кільця монтажні 12, шайби 13 і кріпильні елементи, а на фланці вала 1 гідротурбіни встановлюються кільця настановні 10, шайби 13 і кріпильні елементи. За допомогою кріпильних елементів виконується настановне затягування шпильок монтажних 9. До гідроциліндрів 4 під'єднуються шланги 7 високого тиску, сполучені з колектором 14 через клапани 15 і далі шлангом 6 з насосом масляним ручним 3. При роботі ручного насоса 3 масло під тиском по шлангу 6, колектору 14 і шлангам 7 надходить в гідроциліндри 4, при цьому штоки 5 гідроциліндрів 4 одночасно піднімаються і піднімають ротор гідротурбіни вертикально, без перекосів, тобто наближають фланець вала 1 гідротурбіни до фланця вала 2 генератора. При цьому тиск масла в гідроциліндрах 4 контролюється за допомогою клапанів 15. Причому, одночасно підтягуються кріпильні елементи пристрою для установлення робочого колеса в кратері агрегата [1]. У міру наближення фланця вала 1 гідротурбіни до фланця вала 2 генератора за допомогою кріпильних елементів підтягаються шпильки настановні 8. При повному взаємному приляганні фланців валів 1 і 2, тобто при ліквідації зазору Н, шпильки настановні 8 затягуються, а пристрій, окрім шпильок настановних 8, розбирається. При цьому осі лопатей робочого колеса встановлюються в робоче положення (вісь О-О). Потім встановлюється штатне кріплення фланцевого з'єднання валів 1 гідротурбіни і 2 генератора, з послідовним видаленням шпильок настановних 8. Процес з'єднання валів 1 гідротурбіни і 2 генератора завершений.

Джерела інформації:

1. Пристрій для установлення робочого колеса поворотно-лопатевої гідротурбіни в кратері агрегата. Пат. України № 59762, МПК F03B11/00; опубл. 2011, Бюл. № 10.

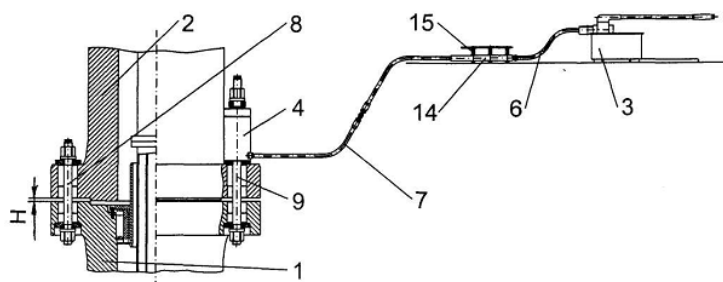
2. Я.Ф. Фитерман Монтаж и ремонт гидротурбин. - М.-Л.: Государственное энергетическое издательство. - 1961. - С. 287-291, рис. 154.

3. К.П. Полушкин Монтаж гидроагрегатов. - Л.: Энергия, Ленингр. отд-ие., 1977. - С. 373-374, рис. 5-81. - Прототип.



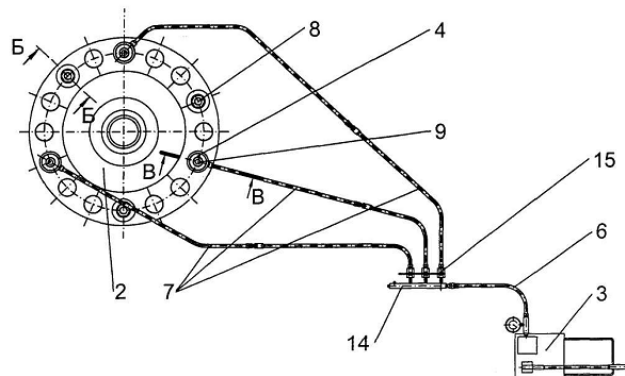
Фиг. 1

A



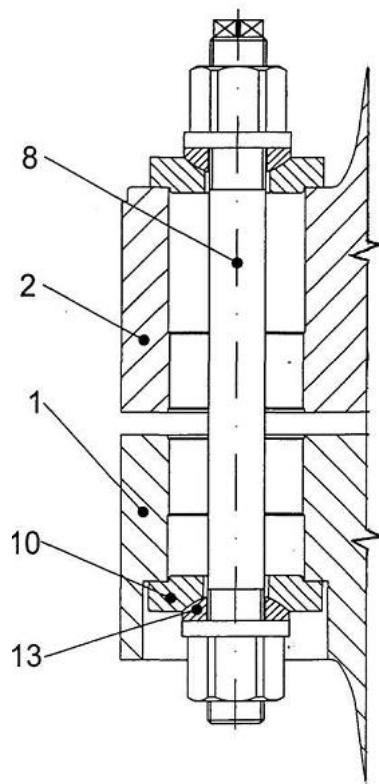
Фиг. 2

A



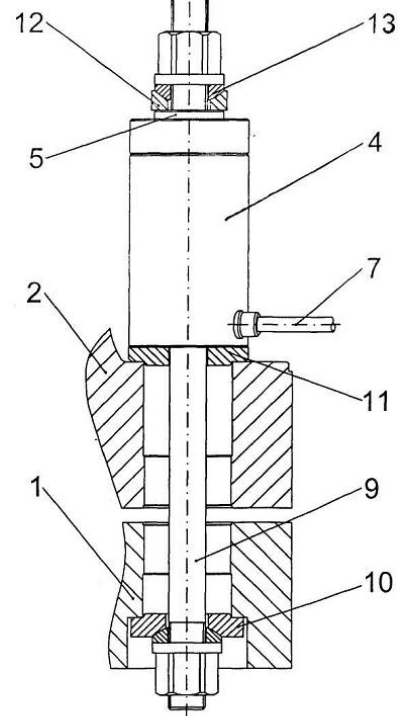
Фиг. 3

Б-Б



Фиг. 4

Б-Б



Фиг. 5