



УКРАЇНА

(19) UA (11) 59762 (13) U
(51) МПК (2011.01)
F03B 11/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ РОБОЧОГО КОЛЕСА ПОВОРОТНО-ЛОПАТЕВОЇ ГІДРОТУРБИНИ В КРАТЕРІ АГРЕГАТА

1

2

(21) u201014212

(22) 29.11.2010

(24) 25.05.2011

(46) 25.05.2011, Бюл.№ 10, 2011 р.

(72) ВЕРЕМЕСНКО ІГОР СТЕПАНОВИЧ, ЗУДОЧ-
КІН ІГОР СТЕПАНОВИЧ, ІВАНОВ СЕРГІЙ ВАСИ-
ЛЬОВИЧ, ШИЛОВ ВАЛЕРІЙ ПАВЛОВИЧ

(73) ВЕРЕМЕСНКО ІГОР СТЕПАНОВИЧ, ЗУДОЧ-
КІН ІГОР СТЕПАНОВИЧ, ІВАНОВ СЕРГІЙ ВАСИ-
ЛЬОВИЧ, ШИЛОВ ВАЛЕРІЙ ПАВЛОВИЧ

(57) Пристрій для встановлення робочого колеса поворотно-лопатевої гідротурбіни в кратері агрегата, який містить щонайменше три групи елементів, що розподілені по колу, а кожна група елементів містить корпус, що встановлений в стінці кратера; опору, що виконана у вигляді консольної балки, один кінець якої розміщений в корпусі, а в іншому кінці виконаний отвір; підвіску, що встановлена в отворах опори і лопаті робочого колеса; гайки настановні і шайби під гайки настановні, який **відрізняється** тим, що корпус виконаний з різьбовими отворами в задній стінці; опора виконана з верхньою похилою поверхнею на одному кінці, розміщеному в корпусі, з отвором у вигляді паза в іншому кінці і забезпечена вертикальною пластиною з різьбовими отворами і ребрами, а шайби під гайки настановні виконані з опуклою сферичною поверхнею на одній стороні, пристрій також містить клин з гладкими і різьбовими отворами, встановлений в корпусі і контактуючий з похилою поверхнею опори; шпильки підтискні, що встановлені в різьбових отворах корпусу і гладких отворах клина; болти віджимні, що встановлені в різьбових отворах пластины опори; гвинти віджимні, що встановлені в різьбових отворах клина; шайбу з увігнутою сферичною поверхнею на одній стороні, що встановлена на опорі назустріч шайбі під гайку настановну, і втулку з увігнутою сферичною поверхнею на одній стороні, що встановлена під лопаттю назустріч шайбі під гайку настановну.

Корисна модель стосується гідротурбобудування і може бути використана при монтажі на ГЕС поворотно-лопатевої гідротурбіни.

На гідроелектростанції при монтажі обладнання гідротурбіни робоче колесо в складеному вигляді за допомогою спеціального пристрою опускають в кратер агрегату і встановлюють в робоче положення - на проектній відмітці по осях лопатей робочого колеса.

Відомий пристрій для підвішування робочого колеса поворотно-лопатевої гідротурбіни в камері робочого колеса (в кратері агрегату) [1]. При цьому камера робочого колеса і конус відсмоктувальної труби утворюють кратер агрегату. Пристрій містить консоль, що встановлена на профільній поверхні камери і виконана з відповідною опорною профільною поверхнею і з приливом, в якому виконаний отвір по дотичній до профільної поверхні камери; кронштейн, що виконаний з проушинами з двох сторін (верхньою і нижньою) і з опорою, що контактує з камерою робочого колеса; стяжку, що встановлена в отворі консолі і у верхній проушині

кронштейна; підвіску, що встановлена в нижній проушині кронштейна і в отворі лопаті, гайки настановні і шайби під гайки настановні із зустрічними сферичними поверхнями. Причому, пристрій містить, щонайменше, три групи вказаних елементів, що розподілені по колу. Робоче колесо заздалегідь встановлюється в камері декілька нижче за проектну відмітку.

Недоліки відомого пристрою для підвішування робочого колеса в камері робочого колеса полягають в наступному:

складність конструкції в цілому;

складність, зокрема, конструкцій консолі і кронштейна і технології виготовлення останніх;

вірогідність відсутності співвісності підвіски і отвору у відповідній лопаті при установці елементів пристрою, що вимагає додаткових маніпуляцій;

необхідність забезпечити співвісність отворів в консолях, підвісок і отворів в відповідних лопатях, в які встановлюються підвіски пристрою, що вимагає точність встановлення консолей, точність виконання і взаємного розташування елементів і

(13) U

(11) 59762

(19) UA

ускладнює технологічність виготовлення і встановлення елементів пристрою.

Найбільш близьким з виявлених аналогів до корисної моделі є пристрій для підвищення робочого колеса вертикальної поворотно-лопатевої гідротурбіни в кратері агрегату, що утворюється нижнім кільцем напрямного апарата, камерою робочого колеса і конусом відсмоктувальної труби, який містить встановлений в стінці кратера (у нижньому кільці напрямного апарата) корпус з опорою, що виконана у вигляді консольної балки, один кінець якої розміщений в корпусі, а інший сполучений з тягою для кріплення лопаті робочого колеса. При цьому кінець опори, сполучений з тягою для лопаті, виконаний з отвором; опора виконана висувною і забезпечена гніздом і упором, один кінець якого шарнірно закріплений в гнізді, а корпус забезпечений пазом з похилою частиною для розміщення іншого кінця упора; опора забезпечена також рим-болтом, що встановлений на торцевій поверхні опори, за допомогою якого опора висувається з корпусу. Причому, пристрій містить, щонайменше, три групи вказаних елементів, що розподілені по колу. Робоче колесо гідротурбіни опускається в кратер агрегату за допомогою тросів до проектної відмітки положення осей лопатей робочого колеса. Далі, при висуненні опори, упор, ковзаючи по похилій частині паза корпусу, входить в паз вільним кінцем і фіксує опору в положенні таким чином, щоб отвори в опорі і в лопаті робочого колеса розташовувалися співвісно. Потім в отвори опор і лопатей робочого колеса встановлюється тяга (підвіска), за допомогою гайок (настановних) робоче колесо вирівнюється і виставляється по осях лопатей на робочій відмітці, а підвіски закріплюються на опорах і лопатях за допомогою гайок настановних і шайб (під гайки настановні) і фіксують положення робочого колеса на робочій відмітці.

Недоліки відомого пристрою полягають в наступному:

необхідність забезпечити співвісність встановлених корпусів, розподілених по колу кратера, отворах відповідних лопатей, в які встановлюється підвіска пристрою, що вимагає точність встановлення корпусів і ускладнює технологічність встановлення корпусу;

необхідність узгодження розмірів корпусу і опори, щоб уникнути перекосу положення опори і при висуненні опори;

необхідність виконання опор масивними для забезпечення їх жорсткості, для виключення прогину їх під вагою робочого колеса;

ускладненість конструкції, у зв'язку з встановленням упору в опорі і виконанням в опорі гнізда для упора і з виконанням паза в корпусі для переміщення і фіксації упора;

недостатня надійність встановлення упора в опорі і встановлення опори в корпусі на упорі;

вірогідність відсутності співвісності отворів в опорі і у відповідній лопаті при установленні опори на упорі;

необхідність забезпечення положення упора в пазі корпусу, відповідного співвісності отворів в

опорі і лопаті робочого колеса, що ускладнює технологію встановлення упора;

виконання шайб під гайки настановні без сферичних поверхонь, що робить вірогідною встановлення підвіски з перекосом.

В основу корисної моделі поставлено завдання створити такий пристрій для встановлення робочого колеса в кратері агрегату, нове виконання якого дозволило б спростити конструкцію пристрою і поліпшити технологічність виготовлення елементів останнього, спростити складання пристрою і підвищити точність і надійність встановлення робочого колеса в кратері агрегату.

Пристрій, що заявляється, для встановлення робочого колеса поворотно-лопатевої гідротурбіни в кратері агрегату містить, щонайменше, три групи елементів, які розподілені по колу, а в кожній групі елементів містить корпус, що встановлений в стінці кратера; опору, що виконана у вигляді консольної балки, один кінець якої розміщений в корпусі, а в іншому кінці виконаний отвір; підвіску, що встановлена в отворах опори і лопаті робочого колеса; гайки настановні і шайби під гайки настановні.

При цьому відмітними ознаками корисної моделі, що заявляється, є:

виконання корпусу з різьбовими отворами в задній стінці;

виконання опори з верхньою похилою поверхнею на одному кінці, що розміщений в корпусі, і з отвором у вигляді паза в іншому кінці;

виконання опори з вертикальною пластиною з різьбовими отворами і ребрами;

виконання шайб під гайки настановні з опуклою сферичною поверхнею на одній стороні;

установка в корпусі клина, що контактує з похилою поверхнею опори;

виконання клина з гладкими і різьбовими отворами;

встановлення шпильок підтискних в різьбових отворах корпусу і в гладких отворах клина;

встановлення болтів віджимних в різьбових отворах пластины опори;

встановлення гвинтів віджимних в різьбових отворах клина;

встановлення на опорі шайби з увігнутою сферичною поверхнею на одній стороні назустріч шайбі під гайку настановну;

встановлення втулки з увігнутою сферичною поверхнею на одній стороні під лопаттю робочого колеса назустріч шайбі під гайку настановну.

Виконання корисної моделі, що заявляється, по обмежувальних ознаках дозволяє здійснити встановлення робочого колеса поворотно-лопатевої гідротурбіни в кратері агрегату.

Виконання корпусу з різьбовими отворами в задній стінці дозволяє встановити в отворах шпильки підтискні для кріплення клина.

Виконання опори з верхньою похилою поверхнею на одному кінці дозволяє забезпечити жорстке встановлення опори в корпусі за допомогою клина.

Виконання опори з отвором у вигляді паза в іншому кінці дозволяє забезпечити вертикальне встановлення підвіски без перекосу в отворі опори і в отворі відповідної лопаті за відсутності радіальної співвісності опори і отвору у відповідній лопаті.

Виконання опори з вертикальною пластиною і ребрами дозволяє підвищити жорсткість конструкції і понизити її металоемність.

Виконання в пластині різьбових отворів дозволяє встановити в них болти віджимні.

Виконання шайб під гайки настановні з опуклою сферичною поверхнею на одній стороні дозволяє, при контакті з елементами з увігнутою сферичною поверхнею, забезпечити вертикальне положення підвіски без перекосу і, відповідно, положення без перекосів робочого колеса гідротурбіни в кратері.

Встановлення в корпусі клина, що контактує з похилою поверхнею опори, дозволяє забезпечити жорстке кріплення опори в корпусі, спростити кріплення і підвищити надійність кріплення опори в корпусі.

Виконання клина з гладкими і різьбовими отворами дозволяє встановити в них болти підтискні і гвинти віджимні.

Встановлення шпильок підтискних в різьбових отворах корпусу і в гладких отворах клина дозволяє підібрати клин на конічну поверхню опори і забезпечити жорстке та надійне кріплення опори в корпусі.

Встановлення болтів віджимних в різьбових отворах пластини опори дозволяє забезпечити радіальне переміщення опори і забезпечити співвісність отворів в опорі і в лопаті робочого колеса в площині, нормальної до радіусу робочого колеса, також дозволяє протидіяти прогину опори під дією ваги робочого колеса.

Встановлення гвинтів віджимних в різьбових отворах клина дозволяє, після закінчення встановлення робочого колеса в кратері, віджати клин з корпусу, вивести його з контакту із конічною поверхнею опори і демонтувати пристрій.

Встановлення на опорі шайб з увігнутою сферичною поверхнею на одній стороні назустріч шайбам під гайки настановні дозволяє забезпечити вертикальне положення підвіски без перекосу і, відповідно, положення без перекосів робочого колеса в кратері.

Встановлення під лопаттю робочого колеса втулок з увігнутою сферичною поверхнею на одній стороні назустріч шайбам під гайки настановні дозволяє забезпечити вертикальне положення підвіски без перекосу і, відповідно, положення без перекосів робочого колеса в кратері.

В цілому, сукупність суттєвих ознак корисної моделі, що заявляється, дозволяє спростити конструкцію пристрою і поліпшити технологічність виготовлення елементів останнього, спростити складання пристрою, підвищити точність та надійність і скоротити час встановлення робочого колеса в кратері агрегату.

Корисна модель ілюструється кресленнями, на яких показано:

Фіг.1 - робоче положення робочого колеса поворотного-лопатевої гідротурбіни в кратері агрегату;

Фіг.2 - вигляд зверху на робоче колесо і на пристрій для його встановлення в кратері агрегату (переріз А-А на Фіг.1)

Фіг.3 - вигляд на елементи пристрою для встановлення робочого колеса в кратері агрегату (переріз Б-Б на Фіг.2);

Фіг.4 - елементи пристрою для встановлення робочого колеса в кратері агрегату в розрізі (переріз В-В на Фіг.2);

Фіг.5 - встановлення гвинтів віджимних для демонтажу клина з корпусу пристрою (переріз Г-Г на Фіг.3).

На гідроелектростанції (див. Фіг.1 і 2) робоче колесо 1 поворотного-лопатевої гідротурбіни з лопатями 2 встановлюється в кратері 3 агрегату, який утворений нижнім кільцем 4 напрямного апарата, камерою 5 робочого колеса і конусом відсмоктувальної труби (не позначено), на рівні 0-0. При цьому в лопатях 2 виконуються технічні отвори 6, а в нижньому кільці 4 (у стінці кратера 3) встановлюються елементи пристрою для встановлення робочого колеса.

Пристрій для встановлення робочого колеса поворотного-лопатевої гідротурбіни в кратері агрегату містить, щонайменше, три групи елементів (див. Фіг.2), які розподілені по колу, а в кожній групі елементів містить (див. Фіг.2...5) корпус 7 з різьбовими отворами (не позначено) в задній стінці, що встановлений в стінці кратера 3; опору 8 (Фіг.4), що виконана у вигляді консольної балки, один кінець якої виконаний з верхньою похилою поверхнею (не позначено) і розміщений в корпусі 7, а інший кінець виконаний з отвором 9 у вигляді паза, і забезпечену вертикальною пластиною 10 з різьбовими отворами (не позначено) і ребрами (не позначено); підвіску 11, що встановлена в отворі 9 опори 8 і в отворі 6 лопаті 2; гайки настановні 12, що встановлені на підвісці 11; шайби 13 під гайки настановні 12 з опуклою сферичною поверхнею; клин 14 з гладкими і різьбовими отворами (не позначено), що встановлений в корпусі 7 і контактує з похилою поверхнею опори 8; шпильки підтискні 15, що встановлені в різьбових отворах корпусу 7 і в гладких отворах клина 14; болти віджимні 16, що встановлені в різьбових отворах пластини 10 опори 8; гвинти віджимні 17 (Фіг.5), що встановлені в різьбових отворах клина 14; шайбу 18 з увігнутою сферичною поверхнею, що встановлена на опорі 8 назустріч шайбі 13 під гайку настановну 12, і втулку 19 з увігнутою сферичною поверхнею, що встановлена під лопаттю 2 робочого колеса назустріч шайбі 13 під гайку настановну 12.

Пристрій для встановлення робочого колеса поворотного-лопатевої гідротурбіни складається і працює таким чином.

Робоче колесо 1 з лопатями 2 в закритому положенні на тросах опускається в кратер 3 агрегату декілька нижче за робочу відмітку - рівня 0-0. Потім в корпусі 7 встановлюються опори 8, які за допомогою болтів віджимних 16 виставляються для забезпечення співвісності отворів-пазів 9 в опорі 8 і отворів 6 в лопатях 2 робочого колеса 1 в площині, нормальної до радіусу робочого колеса, і потім закріплюються за допомогою клинів 14. Потім в отвори-пази 9 пластин 8 на шайбах 18 і 13 встановлюються підвіски 11 з верхніми гайками настановними 12, переміщуються, при необхідності, по пазу 9 до збігу з отвором 6 відповідній лопаті

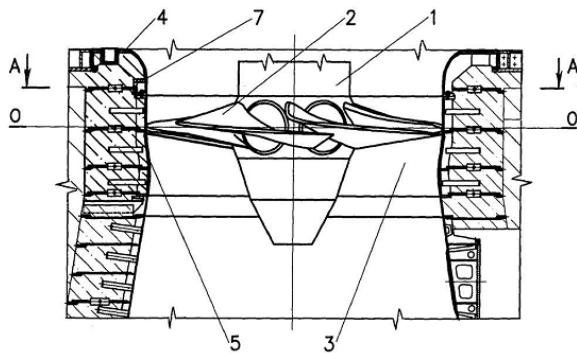
2 і встановлюються в останніх. На підвісці 11, під лопаттю 2, встановлюються втулка 19, шайба 13 і нижня гайка настановна 12. За допомогою регулювання гайками настановними 12 робоче колесо 1 встановлюється на робочій відмітці - рівні 0-0. Троси відчіплюються і продовжується монтаж гідротурбіни. Після фіксації положення робочого колеса 1 за допомогою змонтованих вузлів гідротурбіни, за допомогою гвинтів віджимних 17 клини 14 віджимаються і витягуються; гайки настановні 12 згортаються з підвісок 11 і останні віддаляються. Далі опори 8 витягуються з корпусів 7 і віддаля-

ються з кратера 3. Отвори 6 в лопатях 2 і корпусі 7 в нижньому кільці 4 заварюються обичайками.

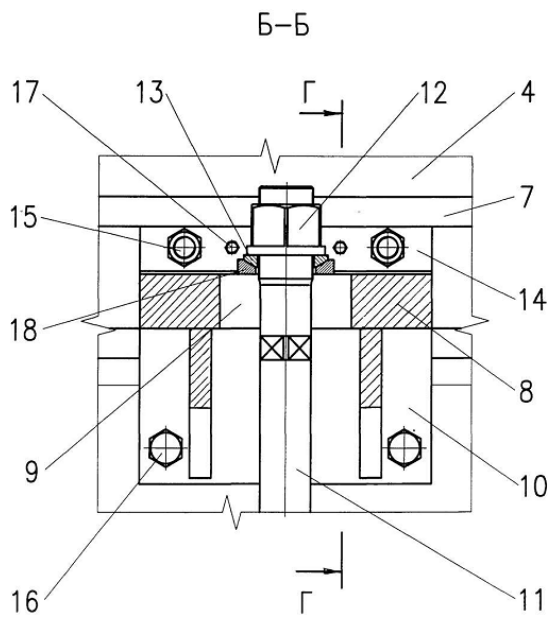
Джерела інформації, що прийняті до уваги при складанні заявки:

1. Фитерман Я.Ф. Монтаж и ремонт гидротурбин. - М.-Л.: Государственное энергетическое издательство. - 1961. - С. 235, 240, рис. 123, поз. 5.

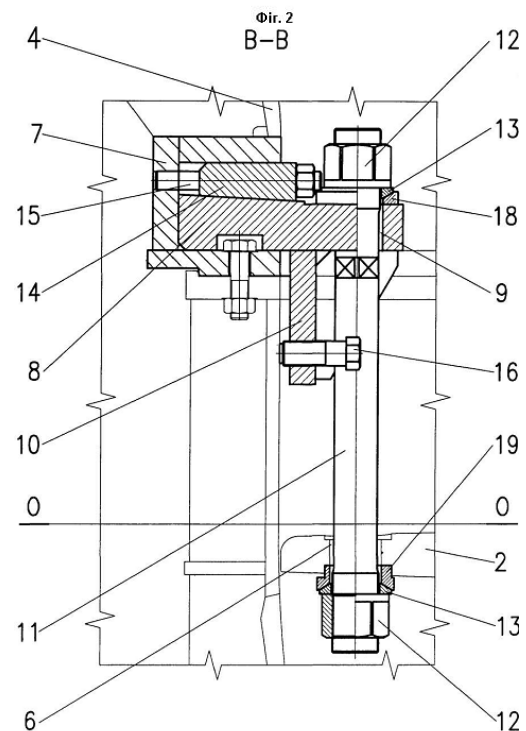
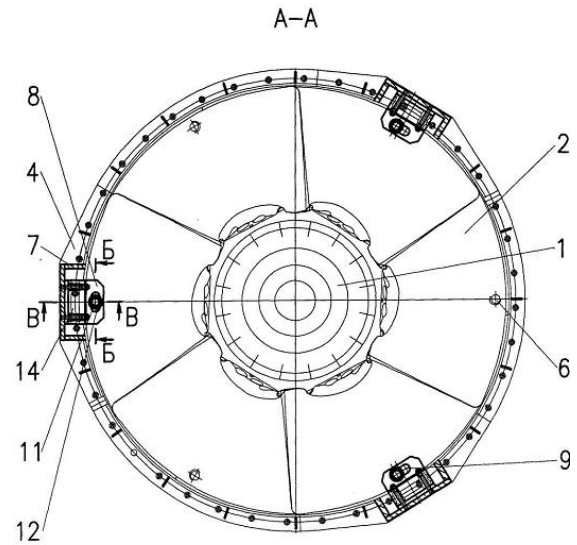
2. Устройство для подвешивания рабочего колеса поворотно-лопастной гидротурбины в кратере агрегата. А.с. СССР №1805222, МПК F03B 11/00; опубл. 1993, Бюл. №12.



Фиг. 1



Фиг. 3



Фиг. 4

