



УКРАЇНА

(19) UA (11) 53396 (13) U
(51) МПК (2009)
F04D 1/00
F16C 17/00
F16J 15/34

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ВЕРТИКАЛЬНИЙ ВІДЦЕНТРОВИЙ НАСОС

1

2

(21) u201002712

(22) 11.03.2010

(24) 11.10.2010

(46) 11.10.2010, Бюл.№ 19, 2010 р.

(72) ВОЛЧЕНКО ГЕОРГІЙ ГРИГОРОВИЧ, ВАСІН
ЮРІЙ МИХАЙЛОВИЧ, ЛАГОДІЄНКО СВІТЛАНА
ВЛАДИСЛАВІВНА, КРАСЬКО ВІРА ОЛЕКСАНДРІ-
ВНА

(73) ВІДКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "НА-
УКОВО-ДОСЛІДНИЙ І ПРОЕКТНО-
КОНСТРУКТОРСЬКИЙ ІНСТИТУТ АТОМНОГО ТА
ЕНЕРГЕТИЧНОГО НАСОСОБУДУВАННЯ", ВІДК-
РИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО "СУМСЬКИЙ
ЗАВОД НАСОСНОГО ТА ЕНЕРГЕТИЧНОГО МА-
ШИНОБУДУВАННЯ "НАСОСЕНЕРГОМАШ"

(57) 1. Вертикальний відцентровий насос, що міс-
тить зовнішній корпус із вхідним і напірним патруб-
ками, внутрішній корпус із напірною кришкою, сек-
ціями, напрямними апаратами, робочими і одним
або двома передвключеними колісьми, розміще-
ними на валу, установленому у верхньому опорно-
упорному підшипнику і нижньому підшипнику ков-

зання, кінцевим ущільненням вала, розвантажувальним поршнем, який **відрізняється** тим, що як верхній опорно-упорний підшипник застосований підшипник ковзання, нижній підшипник ковзання додатково забезпечений пристроєм гідроциклонного очищення робочої рідини, що подається в пару тертя, кінцеве ущільнення вала виконане по конструкції механічним торцевого типу.

2. Вертикальний відцентровий насос за п. 1, який **відрізняється** тим, що механічне ущільнення торцевого типу виконане з термобар'єром, призначеним для охолодження.

3. Вертикальний відцентровий насос за п. 1 або п. 2, який **відрізняється** тим, що механічне ущільнення торцевого типу забезпечено зовнішнім теплообмінником, призначеним для охолодження.

4. Вертикальний відцентровий насос за п. 1, який **відрізняється** тим, що площини головного рознімання, утворені зовнішнім корпусом з напірною кришкою і секцією, ущільнені прокладкою з термо-розширеного графіту.

Корисна модель відноситься до галузі гідромашинобудування, а саме до вертикальних відцентрових насосів, і може бути використана в енергоблоках АЕС з реакторами ВВЕР-1000 у якості зливного конденсатного насоса.

Відомий насос вертикальний, двокорпусний, секційного типу, двоступеневий. Зовнішній корпус складається із прийомного й напірного корпусів, із привареними до нього вхідним і напірним патрубками. Внутрішній корпус включає напірну кришку, напрямні апарати, що установлені в секціях, передвключені і робочі колеса, що розміщені на валу. Ротор розвантажений від осьових сил за допомогою розвантажувального поршня. Залишкові осьові сили сприймаються здвоєним радіально-упорним підшипником кочення, змащення якого здійснюється з масляної ванни за допомогою подавального гвинта. Нижній підшипник ковзання змащується конденсатом, що перекачується. Кінцеве ущільнення вала - сальникового типу. [На-

сосное оборудование атомных станций / Под общей редакцией М.Н. Пака. М.: Энергоатомиздат, 2003, - с. 144]. Дана конструкція насоса обрана як прототип для об'єкта, що заявляється.

Досвід експлуатації цих насосів показує їхню невідповідність показникам надійності й довговічності з наступних причин:

- використання сальникового ущільнення не дозволяє знизити витoki середовища, що перекачується; підвищення тиску перед ним спричиняє збільшення витоків середовища, що перекачується, які вимагають постійного контролю; крім того, при перекачуванні гарячих рідин частина рідини, що перекачується, випаровується й у вигляді пари легко проникає назовні через сальникове ущільнення, внаслідок чого відбувається інтенсивне зношення набивки і це викликає необхідність охолодження;

- верхній опорно-упорний підшипник кочення не забезпечує необхідні показники надійності й

(13) U

(11) 53396

(19) UA

довговічності внаслідок невисокої ремонтпридатності, обмежень по частоті обертання, високої сприйнятливості до змінних і ударних навантажень;

- при наявності механічних домішок у середовищі, що перекачується, використовуваної для змащення нижнього підшипника ковзання, не задовольняються вимоги надійності й довговічності зазначеного вузла;

- наявність гумових кілець як ущільнення площин головного рознімання насоса, утворених зовнішнім корпусом з напірною кришкою і секцією, не забезпечує зовнішню герметичність і безпечну експлуатацію високонапірних і гарячеводних насосів.

В основу корисної моделі поставлене завдання створення вертикального відцентрового насоса, у якому, шляхом введення нових конструктивних елементів замість існуючих, введення додаткового нового конструктивного елемента і нового матеріалу, забезпечуються надійність і герметичність стиків площин головного рознімання насоса, зниження витоків середовища, що перекачується, і підвищення ефективності охолодження кінцевого ущільнення вала, підвищення ремонтпридатності й строку експлуатації насоса.

У результаті використання корисної моделі, що заявляється, досягається технічний результат, що полягає в підвищенні надійності й довговічності насоса.

Поставлене завдання досягається тим, що у вертикальному відцентровому насосі, що містить зовнішній корпус із вхідним і напірним патрубками, внутрішній корпус із напірною кришкою, секціями, напрямними апаратами, робочими і одним або двома передвключеними колісами, розміщеними на валу, установленому у верхньому опорно-упорному підшипнику і нижньому підшипнику ковзання, кінцевим ущільненням вала, розвантажувальним поршнем, відповідно до корисної моделі вводяться:

- кінцеве ущільнення вала - механічне торцевого типу, з можливим застосуванням термобар'єра і зовнішнього теплообмінника, призначених для його охолодження; верхній опорно-упорний підшипник ковзання;

- пристрій гідроциклонного очищення рідини, що перекачується, подаваної в пару тертя нижнього підшипника ковзання;

- прокладка з терморозширеного графіту як ущільнення площин головного рознімання насоса, утворених зовнішнім корпусом з напірною кришкою і секцією внутрішнього корпусу.

Застосування механічного ущільнення торцевого типу, вбудованого в корпус ущільнення, прикріпленний до напірної кришки, дозволяє знизити витoki середовища, що перекачується, підвищує надійність роботи насоса. При необхідності ефективність охолодження механічного ущільнення торцевого типу забезпечує термобар'єр, вбудований у корпус ущільнення, і зовнішній теплообмінник, розташований на ліхтарі (опорі двигуна) насоса і з'єднаний із трубопроводами, які у свою чергу з'єднані за

допомогою отворів у корпусі ущільнення з механічним ущільненням торцевого типу.

Використання верхнього опорно-упорного підшипника ковзання забезпечує збільшення показників надійності й довговічності підшипника за рахунок підвищення ремонтпридатності, низької сприйнятливості до змінних і ударних навантажень, можливості сприймати великий діапазон частот обертання.

Установка пристрою гідроциклонного очищення рідини, що перекачується, подаваної в пару тертя нижнього гідростатичного або гідродинамічного підшипника ковзання, гарантує необхідні показники надійності й довговічності зазначеного вузла.

Застосування прокладки з терморозширеного графіту як ущільнення площин головного рознімання насоса, утворених зовнішнім корпусом з напірною кришкою і секцією внутрішнього корпусу, забезпечує підвищення надійності ущільнення за рахунок високих пружних властивостей матеріалу, здатності витримувати високі температури й тиски, зниження напруги на контактних поверхнях зовнішній корпус - кришка напірна, зовнішній корпус - секція внутрішнього корпусу.

Таким чином, у результаті використання об'єкта, що заявляється, забезпечується технічний результат, що полягає в підвищенні надійності й довговічності насоса.

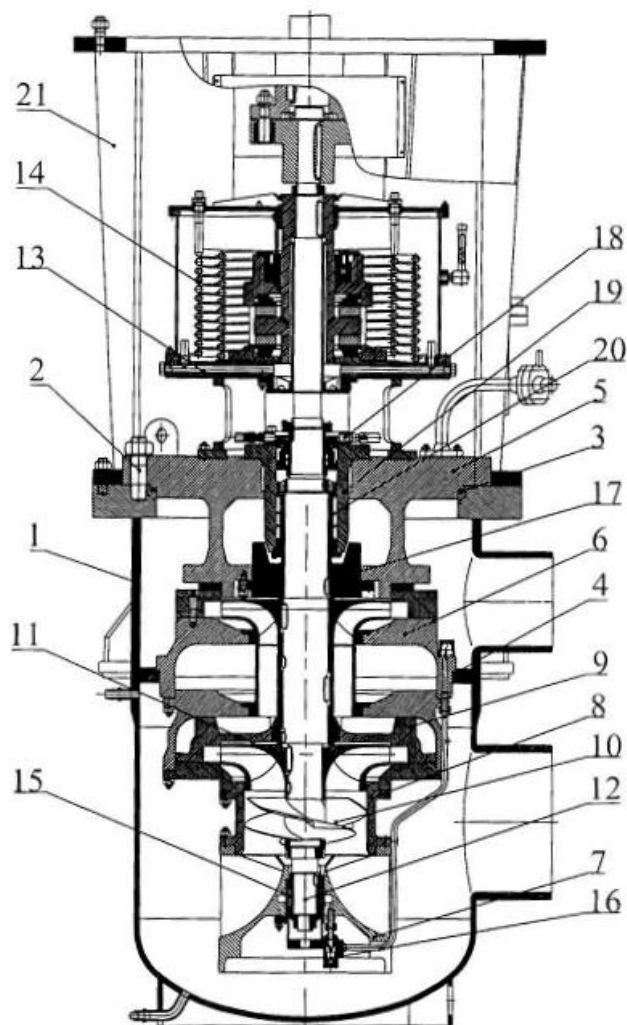
Корисна модель, що заявляється, пояснюється малюнком, на якому представлений розріз вертикального відцентрового насоса.

Вертикальний відцентровий насос містить зовнішній корпус 1 із вхідним і напірним патрубками, закріплений шпильками 2 і ущільнений прокладками 3 і 4 з терморозширеного графіту з напірною кришкою 5 і секцією 6 внутрішнього корпусу в площинах головного рознімання. Внутрішній корпус включає секції 6, підвід 7, проставку 8, напрямні апарати 9, передвключене колесо 10 (одне або два), робочі колеса 11, розміщені на валу 12, установленому у верхньому опорно-упорному підшипнику ковзання 13 з рідким мастилом, охолоджуванім за допомогою змійовика 14 хімічно очищеною або знесолоною водою, і нижньому гідростатичному або гідродинамічному підшипнику ковзання 15, що змащується середовищем, що перекачується, пройденим крізь установку гідроциклонного очищення рідини 16. Для розвантаження осьового зусилля служить розвантажувальний поршень 17. В якості кінцевого ущільнення вала 12 застосоване механічне ущільнення торцевого типу 18, розміщене в корпусі ущільнення 19, що кріпиться шпильками до напірної кришки 5. У корпусі ущільнення 19 можлива установка термобар'єра 20, призначеного для охолодження ущільнення 18. Для додаткового ефективного охолодження ущільнення 18 можлива також установка зовнішнього теплообмінника (на малюнку не показаний), розташованого на ліхтарі 21 насоса і з'єднаного з ущільненням 18 за допомогою трубопроводів і отворів у корпусі ущільнення 19.

Насос працює таким чином. При обертанні вала 12 від приводного двигуна середовище, що перекачується, надходить у вхідний патрубок корпусу зовнішнього 1, підвід 7, далі на лопаті передвключеного колеса 10, лопатки робочого колеса 11 першого ступеня, напрямний апарат 9 першого ступеня, проходить по всіх ступенях насоса і з напрямного апарата 9 останнього ступеня виходить

у напірний патрубок зовнішнього корпусу 1 під тиском, створюваним робочими коліями 11.

Завдяки запропонованому конструктивному виконанню вертикального відцентрового насоса здійснюється можливість одержання технічного результату, що полягає в підвищенні надійності й довговічності насоса.



Фиг.