



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **69252** (13) **U**

(51) МПК (2012.01)

F04D 1/00

F04D 29/22 (2006.01)

F04D 29/44 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2011 11648	(72) Винахідник(и): Протас Микола Іванович (UA), Золотавін Олег Євгенійович (UA), Тверезовський Сергій Іванович (UA)
(22) Дата подання заявки: 03.10.2011	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.04.2012	(73) Власник(и): Протас Микола Іванович, вул. Супруна, 12/1, кв.12, м.Суми, 40011 (UA), Золотавін Олег Євгенійович, вул. Кірова, 171а, кв. 4, м. Суми, 40021 (UA), Тверезовський Сергій Іванович, вул. Металургів, 24, кв. 41, м. Суми, 40004 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.04.2012, Бюл.№ 8	(74) Представник: Галенко Василь Петрович, реєстр. №0

(54) НАСОС ВІДЦЕНТРОВИЙ

(57) Реферат:

Насос відцентровий належить до машинобудування. Технічний результат корисної моделі полягає в забезпеченості надійності роботи.

UA 69252 U

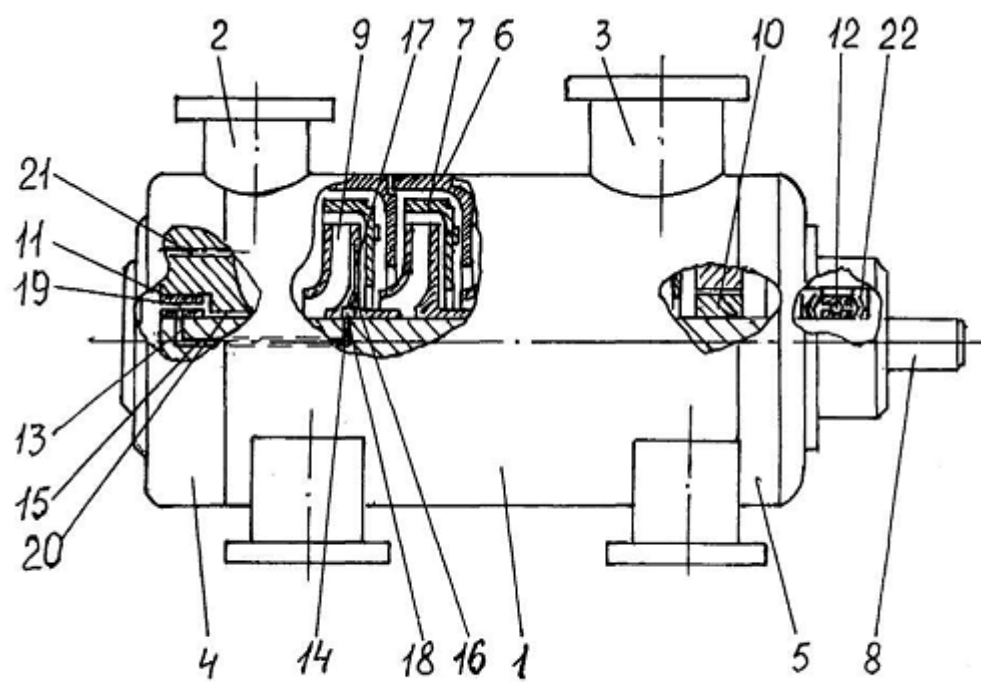


Fig. 1

Корисна модель належить до галузі машинобудування й може використовуватись при проектуванні з подальшим виготовленням насосів відцентрових для перекачування конденсату в парових мережах електростанцій, а також рідин, подібних з конденсатом по в'язкості, хімічній активності й вмісту твердих часток.

Відоме технічне рішення, що включає статорну частину, що містить цільний і/або складальний корпус із вхідним і напірним патрубками, по сторонах корпусу прикріплені вхідна й напірна кришки. Між кришками встановлені секції, усередині яких розташовані напрямні апарати. Роторна частина, являє собою вал з робочими колесами й пристрій гідравлічного розвантаження осьової сили, виконана у вигляді розвантажувального барабана, установлена в підшипниках, що зв'язує статорну й роторну частини. З боку вхідної кришки встановлений підшипник ковзання, який розташований усередині статорної частини. Вал має радіальні отвори, розташовані під підшипником ковзання й під одним з робочих коліс, з'єднані загальним осьовим отвором у валу. Причому в одному з робочих коліс в основному диску виконані отвори під кутом до осі вала. Одна сторона отворів з'єднана з радіальними пазами на тильній стороні цього диска, а інша сторона отворів виходить у кільцеву канавку, виконану в маточині диска. Радіальний зазор підшипника ковзання у вхідній кришці однією стороною гідравлічно з'єднаний з кільцевою щілиною й вхідною порожниною насоса, інша ж сторона радіального зазору з'єднана з порожниною насоса додатковими каналами, виконаними у вхідній кришці (Патент RU № 48374, Відцентровий насос, F04D1/00, 29/22, 29/44).

Зазначене технічне рішення гарно працює на чистій рідині, що перекачується. У випадку забруднення рідини, пристрій гідравлічного розвантаження осьової сили, виконаний у вигляді розвантажувального барабана, буде погано реагувати на рідину, що проходить через кільцевий радіальний зазор, між обертовим барабаном і нерухомою втулкою. У процесі роботи насоса накопичується бруд, що засмічує й частково перекриває кільцевий радіальний зазор. Як наслідок, відбувається відхилення від оптимального режиму роботи насоса. Виникає невірноважена осьова сила, що діє на ротор, що може бути спрямована в одну або в іншу сторону. Подальша робота насоса приведе до руйнування ущільнень і до його зупинки.

Крім того, у відомому технічному рішенні в одному з робочих коліс в основному диску виконані радіальні пази. Зазначені пази при обертанні ротора не захоплюють рідину, а прослизують повз рідину. Надходження рідини в отвори відбувається винятково за рахунок перепаду тиску за робочим колесом і підшипником ковзання.

Для усунення зазначених недоліків поставлена задача створити насос відцентровий поліпшеного компонування, що забезпечить надійність роботи.

Для вирішення поставленої задачі в насосі відцентровому, який включає статорну частину, що містить цільний і/або складальний корпус із вхідним і напірним патрубками, по сторонах корпусу прикріплені вхідна й напірна кришки, між кришками встановлені секції, усередині яких розташовані напрямні апарати, і роторну частину, що являє собою вал з робочими колесами й пристрій гідравлічного розвантаження осьової сили, виконаний у вигляді розвантажувального барабана, установлену в підшипниках, що зв'язує статорну й роторну частини, при цьому, з боку вхідної кришки установлено підшипник ковзання й розташований він усередині статорної частини, до того ж, вал має радіальні отвори, що знаходяться під підшипником ковзання й під одним з робочих коліс, з'єднані загальним осьовим отвором у валу, причому в одному з робочих коліс в основному диску виконані отвори під кутом до осі вала, одна сторона отворів з'єднана з пазами на тильній стороні цього диска, а інша сторона отворів виходить у кільцеву канавку, виконану в маточині диска, крім того, радіальний зазор підшипника ковзання у вхідній кришці однією стороною гідравлічно з'єднаний з кільцевою щілиною й вхідною порожниною насоса, інша ж сторона радіального зазору з'єднана з порожниною насоса додатковими каналами, виконаними у вхідній кришці, відповідно до технічного рішення зовні напірної кришки встановлений радіально-упорний підшипник, до того ж, радіально-упорний підшипник розташований з боку приводного кінця вала, а пази на тильній стороні основного диска виконані з нахилом у бік обертання робочого колеса. Крім того, по обох сторонах радіально-упорного підшипника розміщені пружні елементи у вигляді тарілчастих або у формі хвилястих пружин, а діаметр розвантажувального барабана більше розрахункового діаметра цього барабана.

Відмітні ознаки технічного рішення є суттєві, взаємозалежні між собою, необхідні й достатні для досягнення технічного результату, а саме:

- зовні напірної кришки встановлений радіально-упорний підшипник. При виникненні незрівноваженої осьової сили радіально-упорний підшипник приймає на себе частину цієї сили й зрівноважує обертовий ротор. При цьому, радіально-упорний підшипник установлений зовні напірної кришки. Таке компонування забезпечує гарний доступ при огляді й заміні підшипника.

- радіально-упорний підшипник розташований з боку приводного кінця вала. При недостатньому центруванні вала електродвигуна й вала насоса радіально-упорний підшипник охороняє торцеве ущільнення від руйнування.

5 - пази на тильній стороні основного диска виконані з нахилом у бік обертання робочого колеса. При нахилі пазів у бік обертання робочого колеса й русі рідини під напором до вала поліпшується захват рідини пазами з подальшим направленням рідини в отвори.

10 - по обох сторонах радіально-упорного підшипника розміщені пружні елементи у вигляді тарілчастих або у формі хвилястих пружин. Пружні елементи зм'якшують аксіальні коливання ротора при пуску насоса й позаштатній ситуації, компенсують перекося, створені при виготовленні, в процесі монтажу й налагодження, рівномірно розподіляють навантаження на доріжки й тіло радіально-упорного підшипника. При цьому пружні елементи застосовані у вигляді тарілчастих пружин, найбільше технологічні при виготовленні, або у формі хвилястих пружин, найбільш чутливі до перекося й аксіального переміщення ротора.

15 - діаметр розвантажувального барабана більше розрахункового діаметра цього барабана. Діаметр розвантажувального барабана свідомо більший діаметра розрахункового барабана й становить 1,01...1,03. У перший період роботи нового насоса виникне деяке аксіальне навантаження на радіально-упорний підшипник, діаметр барабана буде зменшуватися до розрахункового розміру. Після того, як діаметр барабана вийде на розрахункову величину, насос буде працювати в оптимальному режимі. Таким чином, збільшиться строк роботи насоса.

20 Зазначені відмітні ознаки перебувають у причинно-наслідковому зв'язку з отриманими результатами й дозволяють на високому технічному рівні здійснити розробку нової конструкції насоса відцентрового.

Суть технічного рішення пояснюється кресленнями. На фіг. 1 схематично зображений насос відцентровий. На фіг. 2 показане розташування каналів.

25 Насос відцентровий включає статорну й роторну частини. Статорна частина містить цільний і/або складальний корпус 1 із входним і напірним патрубками 2, 3. По сторонах корпусу 1 прикріплені входна й напірна кришки 4, 5. Між кришками 4, 5 установлені секції 6, усередині яких розташовані напрямні апарати 7. Роторна частина являє собою вал 8 з робочими колесами 9 і пристрій гідравлічного розвантаження осьової сили, виконане у вигляді розвантажувального барабана 10, Роторна частина встановлена в підшипниках 11, 12, що зв'язують статорну й роторну частини. З боку входної кришки 4 установлений підшипник 11 ковзання, який розташований усередині статорної частини. Радіально-упорний підшипник 12, установлені зовні напірної кришки 3, збоку приводного кінця вала 8. Вал 8 має радіальні отвори 13, 14, розташовані під підшипником 11 ковзання й під одним з робочих коліс 9. Отвори 13, 14 з'єднані загальним осьовим отвором 15 у валу 8. В одному з робочих коліс 9 в основному диску виконані отвори 16 під кутом до осі вала 8, одна сторона отворів 16 з'єднана з пазами 17 на тильній стороні цього диска, а інша сторона отворів 16 виходить у кільцеву канавку 18, виконану в маточині диска. При цьому пази 17 на тильній стороні основного диска виконані з нахилом у бік обертання робочого колеса 9. Радіальний зазор 19 підшипника ковзання 11 у входній кришці 2 однією стороною гідравлічно з'єднаний з кільцевою щільною 20 і входною порожниною насоса, інша ж сторона радіального зазору 19 з'єднана з порожниною насоса додатковими каналами 21, виконаними у входній кришці 2. Що ж стосується радіально-упорного підшипника 12, то по обох його сторонах розміщені пружні елементи 22 у вигляді тарілчастих або у формі хвилястих пружин.

45 Насос відцентровий працює так.

Через входний патрубок 2 рідина надходить у порожнину насоса й попадає на робоче колесо 9 першого ступеня. Підхоплена рідина обертаним робочим колесом 9, під дією відцентрової сили, викидається в канали, утворені секціями 6 і напрямними апаратами 7. Після чого основна частина рідини направляється до вала 8 і до робочого колеса другого ступеня й далі до наступних ступенів. Після виходу з останнього ступеня рідина направляється на вихід з насоса через напірний патрубок 3.

55 У момент проходження рідини, приміром, після колеса 9 першого ступеня, частина рідини заповнює пази 17 і під дією напору основного потоку направляється в отвори 16 диска. Рідина, що вийшла, з отворів 16 попадає в кільцеву канавку 18 і далі надходить у радіальний зазор 19 підшипника ковзання 11 через радіальні отвори 13, 14, й осьовий отвір 15 вала 8. У радіальний зазор підшипника ковзання постійно надходить рідина, що змачує й прохолоджує робочі поверхні і розділяється на дві частини. Одна частина рідини йде в порожнину насоса через кільцеву щільну 20, а інша частина направляється в протилежну сторону першої й направляється в порожнину насоса через додаткові канали 21. Таким чином, використовуючи різницю тиску на різних ступенях і у порожнині перед ступенями, забезпечується змащення й

охолодження підшипника ковзання. Крім цього, змінюючи кількість рідини, що проходить через підшипник ковзання, шляхом відбору рідини з різних ступенів, регулюється інтенсивність змазування й охолодження.

Крім того, відбір рідини відбувається для пристрою гідравлічного розвантаження осьової сили, що виконано у вигляді розвантажувального барабана 10. Рідина, що проходить через дроселюючу щілину, за рахунок різниці тиску до й після барабана 10, зрівноважує осьову силу ротора. Ця рідина відводиться в порожнину насоса.

При пуску насоса виникає осьова сила, що тягне ротор у протилежну сторону руху рідини. Компенсує цю силу радіально-упорний підшипник 12, а зм'якшують навантаження на підшипник 12 пружні елементи 22 у вигляді тарілчастих або у формі хвилястих пружин.

Радіально-упорний підшипник розташований зовні напірної кришки, дозволяє провести візуальний огляд його, зробити висновки про технічний стан і при необхідності виконати швидку заміну. Крім того, він охороняє від передчасного виходу з ладу торцевого ущільнення, на яке негативно діє зсув і перекося осей валів двигуна й насоса.

Дане технічне рішення дозволяє поліпшити роботу насоса за рахунок запропонованого компонування.

Насос відцентровий виготовляється на стандартному встаткуванні, стандартним інструментом, не потребує особливої технології й спеціального оснащення.

20

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Насос відцентровий, що містить статорну частину, який включає цільний і/або складальний корпус із входним і напірним патрубками, по сторонах корпусу прикріплені входна й напірна кришки, між кришками встановлені секції, усередині яких розташовані напрямні апарати, і роторну частину, що являє собою вал з робочими колесами й пристрій гідравлічного розвантаження осьової сили, виконаний у вигляді розвантажувального барабана, установлену в підшипниках, що зв'язує статорну й роторну частини, при цьому, з боку входної кришки установлено підшипник ковзання, який розташований усередині статорної частини, до того ж, вал має радіальні отвори, що знаходяться під підшипником ковзання й під одним з робочих коліс, з'єднані загальним осьовим отвором у валу, причому в одному з робочих коліс в основному диску виконані отвори під кутом до осі вала, одна сторона отворів з'єднана з пазами на тильній стороні цього диска, а інша сторона отворів виходить у кільцеву канавку, виконану в маточині диска, крім того, радіальний зазор підшипника ковзання у входній кришці однією стороною гідравлічно з'єднаний з кільцевою щілиною й входною порожниною насоса, інша ж сторона радіального зазору з'єднана з порожниною насоса додатковими каналами, виконаними у входній кришці, який **відрізняється** тим, що зовні напірної кришки встановлений радіально-упорний підшипник, до того ж, радіально-упорний підшипник розташований з боку приводного кінця вала, а пази на тильній стороні основного диска виконані з нахилом у бік обертання робочого колеса.

2. Насос відцентровий за п. 1, який **відрізняється** тим, що по обох сторонах радіально-упорного підшипника розміщені пружні елементи у вигляді тарілчастих або у формі хвилястих пружин.

3. Насос відцентровий за п. 1, який **відрізняється** тим, що діаметр розвантажувального барабана більше розрахункового діаметра цього барабана.

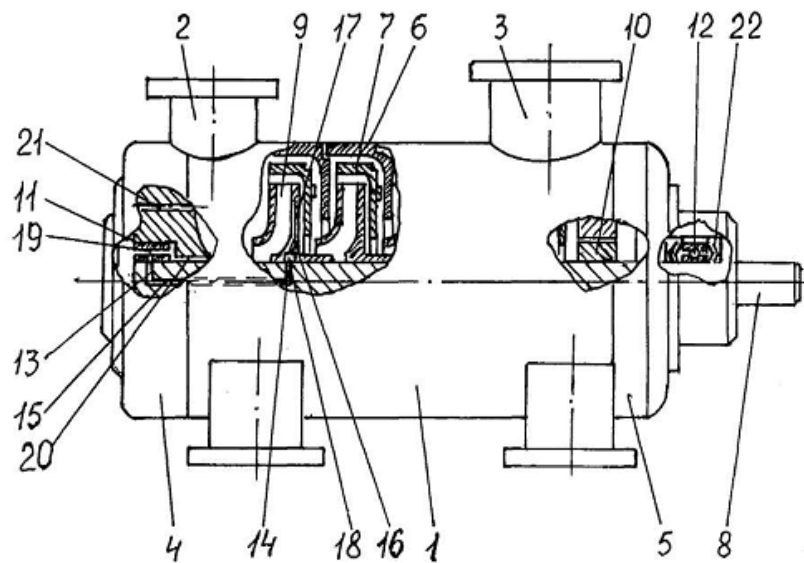


Fig. 1

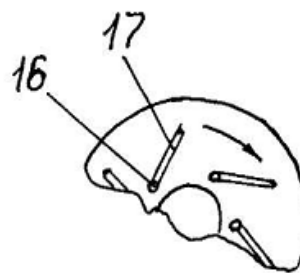


Fig. 2

Комп'ютерна верстка В. Мацело

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