



УКРАЇНА

(19) UA (11) 62642 (13) U
(51) МПК (2011.01)
F04D 1/00
F04D 29/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) НАСОС ВІДЦЕНТРОВИЙ БЛОЧНО-МОДУЛЬНИЙ

1

(21) u201100721

(22) 24.01.2011

(24) 12.09.2011

(46) 12.09.2011, Бюл. № 17, 2011 р.

(72) КОЛОМІЄЦЬ ЮРІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, КОБИЗ-СЬКА АНАСТАСІЯ ОЛЕКСАНДРІВНА, СИВОЛАП ЄВГЕН ІВАНОВИЧ, ГУЛИЙ ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ

(73) КОЛОМІЄЦЬ ЮРІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, КОБИЗ-СЬКА АНАСТАСІЯ ОЛЕКСАНДРІВНА, СИВОЛАП ЄВГЕН ІВАНОВИЧ, ГУЛИЙ ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ

(57) 1. Насос відцентровий блочно-модульний, що включає зовнішній корпус із вхідним і напірним патрубками, з боку напірного патрубка є кришка нагнітання, усередині зовнішнього корпусу розташовані апарати напрямні, секції й адаптер, що створюють внутрішній корпус, при цьому усередині зазначених одиниць установлений ротор, що містить вал із пристроєм розвантаження осьової сили й робочими колісцями, до того ж, внутрішній корпус пов'язаний із зовнішнім корпусом через його кільцеву сходинок із прокладкою, який **відрізняється** тим, що ротор із внутрішнім корпусом і кришкою нагнітання являє собою модульний блок, при цьо-

2

му зовнішній корпус або адаптер внутрішнього корпусу мають по одній змінній величині по їхній довжині, до того ж, адаптер має форму у вигляді котушки з двома різними по величині бортами в діаметрі, причому внутрішній корпус пов'язаний із зовнішнім корпусом відомою кільцевою сходиною із прокладкою, що розташована на меншому борту, та додатковою кільцевою сходиною з прокладкою, що розташована на більшому борту, до того ж, внутрішній корпус протилежним кінцем від адаптера розміщений у зоні кришки нагнітання, що має контакт із підпружиненими стаканами, установленими в гніздах кришки нагнітання, остання має кільцеву сходинок, розташовану в середині зовнішнього корпусу, при цьому кришка нагнітання охоплена виступом зовнішнього корпусу, причому кільцеві сходинок на бортах адаптера й на кришці нагнітання розташовані стосовно напірного патрубка так, що прокладки перебувають за цими сходинок.

2. Насос за п. 1, який **відрізняється** тим, що між сходиною, розташованою на більшому борту адаптера, і напірним патрубком є рознімання зовнішнього корпусу із двох кільцевих сходинок.

Корисна модель належить до машинобудування і може використовуватись в насосах необ'ємного витиснення для перекачування великих обсягів рідини і виготовляється відповідно до вимог правил умов експлуатації.

Відомий насос відцентровий блочно-модульний, що включає зовнішній корпус із вхідним і напірним патрубками. З боку напірного патрубка є кришка нагнітання. Усередині зовнішнього корпусу розташовані апарати напрямні, секції й адаптер, що створюють внутрішній корпус. Усередині зазначених одиниць установлений ротор, що містить вал із пристроєм розвантаження осьової сили й робочими колісцями. Внутрішній корпус пов'язаний із зовнішнім корпусом через його кільцеву сходинок із прокладкою (Насос відцентровий блочно-модульний, № 90199UA, F04D 1/00, 29/00, Бюл. № 7, 12.04.2010р.).

Таке компонування насоса відцентрового блочно-модульного має ряд істотних недоліків. Кільцева сходинок між корпусами - одна й розділяє вона порожнину низького тиску й порожнину високого тиску. Крім цього, прокладка розташована за кільцевою сходиною зовнішнього корпусу. Іншими словами, з однієї сторони кільцевої сходинок зовнішнього корпусу є порожнина високого тиску, а з іншої сторони цієї сходинок, розташована прокладка. Враховуючи те, що на внутрішній корпус у порожнині високого тиску діє тиск робочої рідини більший по величині, чим тиск робочої рідини в порожнині низького тиску, то внаслідок різниці тисків робочих рідин, на внутрішній корпус діє сила, що рухає його у бік порожнини низького тиску. Крім того, при перекачуванні гарячої робочої рідини внутрішній корпус нагрівається й розширюється. Зовнішній корпус нагрівається із середини, а зов-

(13) U

(11) 62642

(19) UA

нішня його поверхня охолоджується навколишнім середовищем. Звідси, температурне розширення внутрішнього і зовнішнього корпусу - різне.

Як у першому, так і в другому випадку порушується щільність прилягання прокладки, що призводить до виникнення перетікання робочої рідини з порожнини високого тиску в порожнину низького тиску. Далі прокладка розмивається з великою швидкістю. Цим погіршується технічна характеристика насоса.

Відносно прокладки, що перебуває між зовнішнім корпусом і кришкою підведення, то вона перебуває приблизно у таких же умовах, як і прокладка раніше описана.

Так само, до недоліків належить наявність штанг у порожнині низького тиску. Штанги створюють додаткову турбулентність робочої рідини при вході її в адаптер. Створюється шум, вібрація, що негативно впливає на роботу насоса.

Для усунення зазначених недоліків поставленою задачею створити насос відцентровий блочно-модульний поліпшеної компоновки з можливістю його комплектації модульним блоком, що включає різну кількість ступенів.

Для вирішення поставленої задачі в насосі відцентровому блочно-модульному, що включає зовнішній корпус із входним і напірним патрубками, з боку напірного патрубка є кришка нагнітання, усередині зовнішнього корпусу розташовані апарати напрямні, секції й адаптер, що створюють внутрішній корпус, при цьому, усередині зазначених одиниць установлений ротор, що містить вал із пристроєм розвантаження осьової сили й робочими колісьми, до того ж, внутрішній корпус пов'язаний із зовнішнім корпусом через його кільцеву сходинокку із прокладкою, згідно з корисною моделлю ротор із внутрішнім корпусом і кришкою нагнітання являє собою модульний блок, при цьому, зовнішній корпус або адаптер внутрішнього корпусу мають по одній змінній величині по їхній довжині, до того ж, адаптер має форму у вигляді котушки з двома різними по величині бортами в діаметрі, причому внутрішній корпус пов'язаний із зовнішнім корпусом відомою кільцевою сходиноккою із прокладкою, що розташована на меншому борту, та додатковою кільцевою сходиноккою з прокладкою, що розташована на більшому борту, до того ж, внутрішній корпус протилежним кінцем від адаптера розміщений у зоні кришки нагнітання, що має контакт із підпружиненими стаканами, установленими в гніздах кришки нагнітання, остання має кільцеву сходинокку, розташовану в середині зовнішнього корпусу, при цьому кришка нагнітання охоплена виступом зовнішнього корпусу, причому кільцеві сходинокки на бортах адаптера й на кришці нагнітання розташовані стосовно напірного патрубка так, що прокладки перебувають за цими сходинокками. До того ж, між сходиноккою, розташованою на більшому борту адаптера, і напірним патрубком є рознімання зовнішнього корпусу із двох кільцевих сходинок.

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

- ротор із внутрішнім корпусом і кришкою нагнітання являє собою модульний блок. Це значить, що апарати напрямні, секції, кришка нагнітання, вал із пристроєм розвантаження осьової сили й робочими колісьми зібрані уніфікованим функціональним вузлом. Уніфікація дозволяє проводити набір зазначених деталей з урахуванням заданих раніше параметрів. При цьому зменшується час зборки вузла. За рахунок зекономленого часу, проводять контрольну зборку вузла, з метою раннього виявлення погіршностей зборки. Уніфікований вузол перевіряють на тиск на одному і тому сертифікованому встаткуванні з доведенням параметрів випробування до вимог технічних умов. Крім того, полегшується проведення повного циклу контролю якості вузла із застосуванням уніфікованого інструмента;

- зовнішній корпус або адаптер внутрішнього корпусу мають по одній змінній величині по їхній довжині. Таке компонування із змінною величиною по довжині дозволяє провести перекомплектацію насоса з урахуванням кількості робочих коліс, апаратів напрямних і секторів. Зі зменшенням кількості зазначених складальних одиниць, при постійній довжині корпусу, збільшується довжина адаптера і навпаки, при постійній довжині адаптера, зменшується довжина корпусу. Що дуже важливо при виготовленні партії насосів з різними параметрами. Таким чином, використавши змінну величину довжини корпусу або адаптера, отримаємо зниження витрат по праці та економію матеріалу, що іде на виготовлення насоса;

- адаптер має форму у вигляді котушки з двома різними по величині бортами в діаметрі. Всі частини адаптера у вигляді котушки функціонально необхідні, а саме: циліндрична частина котушки має осьовий отвір, для проходження робочої рідини, циліндрична частина котушки втримує борти, на кожному борті виконано по кільцевій сходинокці.

Різна величина бортів у діаметрі дозволяє встановити внутрішній корпус усередину зовнішнього корпусу. Для цього, менший борт адаптера розташований першим по ходу установки внутрішнього корпусу;

- внутрішній корпус пов'язаний із зовнішнім корпусом відомою кільцевою сходиноккою із прокладкою, що розташована на меншому борту, та додатковою кільцевою сходиноккою з прокладкою, що розташована на більшому борту. Внутрішній корпус пов'язаний із зовнішнім корпусом двома кільцевими сходинокками із прокладками. Як відома, так і додаткова кільцеві сходинокки перекривають перетікання робочої рідини з порожнини високого тиску в порожнину низького тиску. Таким чином, відбувається конструктивне поліпшення якості насоса;

- внутрішній корпус протилежним кінцем від адаптера розміщений у зоні кришки нагнітання. Таке розташування забезпечує збирання ротора, внутрішнього корпусу та кришки нагнітання в єдине ціле, тобто в модульний блок.

- внутрішній корпус має контакт із підпружиненими стаканами, установленими в гніздах кришки нагнітання. Підпружинені стакани передають зусилля на внутрішній корпус, що ущільнюється двома прокладками із зовнішнім корпусом, і на

кришку нагнітання, що має одну прокладку із зовнішнім корпусом. Зважаючи на те, що зусилля пружин в обидва боки однакове, то сила, що діє на прокладку, розташовану між кришкою нагнітання й зовнішнім корпусом, буде у два рази більша сили, що діє на дві прокладки адаптера. Таким чином, прокладка між кришкою нагнітання й зовнішнім корпусом буде надійно втримувати робочу рідину в порожнині високого тиску;

- кришка нагнітання має кільцеву сходинок, розташовану всередині зовнішнього корпусу. Кільцева сходинок дозволяє створити гарне рівномірне кільцеве обтиснення прокладки;

- кришка нагнітання охоплена виступом зовнішнього корпусу. Крім сил пружин на кришку нагнітання діє сила тиску робочої рідини. Таким чином, на прокладку діє сумарна сила, що поліпшує прилягання прокладки до кришки нагнітання й до зовнішнього корпусу;

- кільцеві сходинок на бортах адаптера й на кришці нагнітання розташовані стосовно напірного патрубку так, що прокладки перебувають за цими сходами. Таке розташування сходинок ефективно в даній конструкції, тому що, чим більше тиск робочої рідини в зоні напірного патрубка, тим з більшим зусиллям сходинок обжимають прокладки, тим краще прокладки втримують робочу рідину від протікання;

- між сходиною, розташованою на більшому борту адаптера, і напірним патрубком є рознімання зовнішнього корпусу із двох кільцевих сходинок. Кільцеве рознімання дозволяє встановити зібраний модульний блок усередину зовнішнього корпусу. Двоє сходів забезпечують гарантоване ущільнення.

Таким чином, створений насос поліпшеного конструювання, що являє собою уніфікований виріб, має високу надійність, дозволяє проводити підбирання складальних одиниць під задану раніше характеристику й проводити блочну збірку.

Всі відрізняючі ознаки технічного рішення перебувають у причинно-наслідковому зв'язку й дозволяють виконати поставлену задачу по створенню поліпшеної й більш надійної конструкції насоса.

Технічне рішення пояснюється кресленням.

На кресленні зображена частина загального виду насоса відцентрового блочно-модульного.

Насос включає зовнішній корпус 1 із вхідним і напірним патрубками 2 й 3. Збоку напірного патрубка 3 є кришка 4 нагнітання. Усередині зовнішнього корпусу 1 розташовані апарати напрямні 5, секції 6 й адаптер 7, що створюють внутрішній корпус. Усередині зазначених одиниць установлений ротор, що містить вал 8 із пристроєм 9 розвантаження осьової сили й робочими колісами 10. Внутрішній корпус пов'язаний із зовнішнім корпусом через відому кільцеву сходинок 11 і додаткову 12 й прокладки 13, 14. Кільцеві сходинок 11, 12 виконані на бортах різної величини в діаметрі. Внутрішній корпус протилежним кінцем від адаптера 7 розташований у зоні кришки 4 нагнітання, що має контакт із підпружиненими (пружини 15) стаканами 16, установленими в гніздах кришки 4 нагнітання. Кришка 4 нагнітання має кільцеву сходинок 17 із прокладкою 18. Розташовано кришку 4 нагнітання всере-

дині зовнішнього корпусу 1 й охоплена вона його виступом 19. Всі кільцеві сходинок 11, 12, 17 на бортах адаптера 7 і на кришці 4 нагнітання розташовані так, що прокладки 13, 14, 18 перебувають за цими сходами стосовно напірного патрубка 3. Між кільцевою сходиною 12, розташованою на більшому борту адаптера 7, і напірним патрубком 3 зовнішнього корпусу 1 є рознімання 20 із двох кільцевих сходинок 21, 22 і прокладки 23. Зовнішній корпус 1 обтиснутий кріпильними елементами 24, 25.

Насос відцентровий блочно-модульний працює так.

Із вхідного патрубка 1 робоча рідина надходить в отвір адаптера 7. Підхоплена обертовим робочим колесом 10 першого ступеня робоча рідина попадає в канали, утворені апаратом напрямним 5 і секцією 6 цього ступеня. Далі робоча рідина направляється на інші ступені внутрішнього корпусу. Після виходу робочої рідини з останнього ступеня вона направляється в напірний патрубок 3. У процесі проходження робочої рідини по каналах внутрішнього корпусу виникає осьове переміщення внутрішнього корпусу убік вхідного патрубка 2. У той же час кришка нагнітання 4 тиснеться в протилежну сторону внутрішнього корпусу. Крім цього, переміщенню внутрішнього корпусу й кришки нагнітання сприяють пружини 15. Таким чином, всі прокладки 13, 14, 18, 23 ущільнюються відповідними кільцевими сходами 11, 12, 17, 21, і 22, на які діє сумарне зусилля від пружин 15 і тиску робочої рідини. При перекачуванні гарячої робочої рідини на прокладки додатково діє температурне розширення внутрішнього корпусу.

На рознімання 20 зовнішнього корпусу негативно діє внутрішній тиск робочої рідини. Однак, рознімання 20 утримує протікання робочої рідини за рахунок обтиснення прокладки 23 двома кільцевими виступами 21, 22 стягуючими кріпильними елементами 24, 25.

Збирання насоса відцентрового блочно-модульного проводять так.

На вал 8 установлюють робоче колесо 10, апарат 5 напрямний і секцію 6 першого ступеня. У такий же спосіб проводять збірку інших ступенів. Кількість ступенів залежить від заданих раніше параметрів насоса. Всі секції 6 з'єднують між собою. Одержали зібраний внутрішній корпус. До останнього апарату 5 напрямного останнього ступеня приєднують кришку нагнітання 4, попередньо встановивши пружини 15 і стакани 16 у її гнізда. З іншої сторони кришки нагнітання на вал 8 установлюють пристрій розвантаження осьової сили 9, а до секції першого ступеня кріплять адаптер 7. Таким чином, одержали зібраний модульний блок. Після чого, модульний блок установлюють у порожнину зовнішнього корпусу 1, що несе вхідний патрубок 2. Далі встановлюють іншу половину зовнішнього корпусу 1, що несе напірний патрубок 3. Обидві половини зовнішнього корпусу 1 з'єднують кріпильними елементами 24, 25. У процесі підтягування кріпильних елементів 24, 25 прокладки 13, 14, 18, 23 ущільнюються, а саме: між адаптером 7 і зовнішнім корпусом 11, між кришкою нагнітання 4

і зовнішнім корпусом 1 і між обома частинами зовнішнього корпусу 1.

Описаний насос відцентровий блочно-модульний є новим і відрізняється від відомих своєю уніфікацією й комплектною. Технічне рішення спрямоване на поліпшення роботи й зборки насоса, а також на скорочення витрат по праці на

виготовлення деталей та їх збирання. Насос - технологічний і може виготовлятися на стандартному встаткуванні й стандартним інструментом.

Даний насос може широко використатися на теплових електростанціях, гірничо-металургійних, хімічних й інших підприємствах.

