



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **62644** (13) **U**  
(51) МПК  
**F04D 1/06 (2006.01)**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ**ОПИС**  
**ДО ПАТЕНТУ**  
**НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**видається під  
відповідальність  
власника  
патенту**(54) КОМБІНОВАНИЙ БАГАТОСТУПІНЧАСТИЙ ВІДЦЕНТРОВИЙ НАСОС**

1

2

(21) u201100736

(22) 24.01.2011

(24) 12.09.2011

(46) 12.09.2011, Бюл.№ 17, 2011 р.

(72) КОЛОМІЄЦЬ ЮРІЙ МИКОЛАЙОВИЧ,  
КОБИЗЬКА АНАСТАСІЯ ОЛЕКСАНДРІВНА,  
СИВОЛАП ЄВГЕН ІВАНОВИЧ, ГУЛИЙ ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ(73) КОЛОМІЄЦЬ ЮРІЙ МИКОЛАЙОВИЧ,  
КОБИЗЬКА АНАСТАСІЯ ОЛЕКСАНДРІВНА,  
СИВОЛАП ЄВГЕН ІВАНОВИЧ, ГУЛИЙ ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ(57) 1. Комбінований багатоступінчастий відцентровий насос, що має корпус з вхідним та вихідним патрубками, усередині корпусу по осі встановлено два вали, на яких закріплені робочі колеса різних ступенів насосів низького та високого тиску, який **відрізняється** тим, що вали є незалежні один від одного і знаходиться один вал у насосі низького тиску, а другий вал знаходиться в насосі високого тиску, при цьому, корпус складається з трьох частин з кільцевим роз'єднанням, середня частина кор-

пуса має внутрішній радіальний виступ з отвором по центру, вказаний виступ розташований поміж насосами низького та високого тиску, окрім того, насос низького тиску включає робоче колесо та направляючий апарат, який має осьовий виступ з плавною основою, при цьому, осьовий виступ знаходиться перед отвором радіального виступу, а вал насоса високого тиску розташований за отвором радіального виступу та має випуклий торець, округлений при вершині, що спрямована в бік вказаного отвору, до того ж, робочі колеса обох насосів направлені в один бік.

2. Насос за п. 1, який **відрізняється** тим, що вали мають кінці для привода.3. Насос за п. 1, який **відрізняється** тим, що насоси низького та/або високого тиску постачені передвключеним колесом.4. Насос за п. 1, який **відрізняється** тим, що вал насоса низького тиску постачений турбіною, що з'єднана трубопроводом з виходом від проміжної ступені або з виходом від останньої ступені насоса високого тиску.

Корисна модель належить до галузі насособудування, а саме: до багатоступінчастих відцентрових насосів, які використовуються для перекачування рідини у великих об'ємах з великим напором.

Відомий багатоступінчастий відцентровий насос, який містить корпус, жорстко закріплені на привідному валу робочі колеса першого й наступних ступенів. На порожньому валу з гідроприводом вільно встановлене низько обертове передвключене колесо двобічного входу першого ступеня насоса низького тиску. Насос високого тиску включає робочі колеса ступенів, котрі розміщені з обох боків передвключеного колеса та мають зустрічне розташування. Передвключене колесо першого ступеня споряджене додатковим гідроприводом від робочого колеса наступного ступеня. Другими словами, у відомому насосі, насос низького тиску розташований усередині насоса високого тиску.

До того ж, корпус насоса складається з двох частин, верхньої та нижньої. Верхня це - кришка, яка з корпусом має горизонтальне роз'єднання. Корпус та кришка мають спіральні відводи, напівспі-

ральні підводи та перевідні канали (Багатоступінчастий відцентровий насос № 9227, UA, F04D 1/06, Бюл. № 9,2005р.).

Указаний насос нетехнологічний у виробництві, так як неможливо виконати спіральні відводи, напівспіральні підводи та перевідні канали чавунним або сталевим литвом, з хорошою чистотою внутрішньої поверхні. Шорсткі зони внутрішньої поверхні створюють додатковий опір робочої рідини, що негативно впливає на роботу насоса, виникає шум, вібрація, створюються удари, спрацьовують робочі поверхні проточної частини, як наслідок, погіршується характеристика насоса. Доводити внутрішню поверхню до належного стану вручну шмергальними, а потім полірувальними кругами - дорого та потребує багато часу. До того ж, не завжди інструментом можливо досягнути до потрібного місця. Крім цього, на роботу насоса негативно впливає велика довжина спіральних відводів, напівспіральних підводів та перевідних каналів. Робоча рідина рухається не тільки по колу, але й міняє декілька раз напрямок то вправо, то вліво. Як наслідок, створюється розшарування

(13) **U**(11) **62644**(19) **UA**

потоку рідини, виникають кульки повітря, що посилюють шум та вібрацію.

Великі неприємності спричиняє горизонтальне розняття, яке ущільнюється прокладкою. Затиснути рівномірно прокладку по всьому периметру розняття неможливо, так як ширина його - різна. До того ж, у процесі роботи насоса прокладка розмивається. Як у першому випадку, так і в другому, робоча рідина через нещільності виходить за межі насоса.

Так само, недоліком вказаного насоса є установа на привідному валу порожнистого вала з гідроприводом та передвключеним колесом двобічного входу. Це значить, що привідний вал, менший у діаметрі, є опорою для порожнистого вала більшого в діаметрі та завжди знаходиться під своїм навантаженням і навантаженням створеним порожнистим валом, що призводить до прогинання привідного вала. Окрім того, опорою для порожнистого вала є підшипник, який потрібно завжди змащувати. Конструктивно виконати надійне змащування підшипника та створити якісне ущільнення його, від попадання робочої рідини, занадто складно. Такий вузол потребує збільшення габаритів, що знижує економічність насоса та звукує сферу його застосування.

Для усунення зазначених недоліків поставлена задача створити комбінований багатоступінчастий відцентровий насос поліпшеної компоновки, яка б забезпечила його надійною роботою.

Для вирішення поставленої задачі в комбінованому багатоступінчастому відцентровому насосі, що має корпус з вхідним та вихідним патрубками, усередині корпусу по осі встановлено два вала, на яких закріплені робочі колеса різних ступенів насосів низького та високого тиску, згідно з корисною моделлю, вали є незалежні один від одного і знаходиться один вал у насосі низького тиску, а другий вал знаходиться в насосі високого тиску, при цьому, корпус складається з трьох частин з кільцевим розняттям, середня частина корпусу має внутрішній радіальний виступ з отвором по центру, вказаний виступ розташований поміж насосами низького та високого тиску, окрім того, насос низького тиску включає робоче колесо та направляючий апарат, який має осьовий виступ з плавною основою, при цьому осьовий виступ знаходиться перед отвором радіального виступу, а вал насоса високого тиску розташований за отвором радіального виступу та має випуклий торець округлений при вершині, що спрямована в бік вказаного отвору, до того ж, робочі колеса обох насосів направлені в один бік. До того ж, вали мають кінці для привода. Насоси низького та/або високого тиску постачені передвключеним колесом. Вал насоса низького тиску постачений турбіною, що з'єднана трубопроводом з виходом від проміжної ступені або з виходом від останньої ступені насоса високого тиску.

Відмінні ознаки технічного рішення є суттєвими, взаємно пов'язані між собою, необхідні й достатні для досягнення технічного результату, а саме:

- вали є незалежні один від одного і знаходиться один вал у насосі низького тиску, а другий

вал знаходиться в насосі високого тиску. Така компоновка забезпечує якісне ущільнення цих валів та надійне їх утримання в опорах, тобто - у підшипниках. Незалежні вали створюють незалежну роботу, як насоса високого тиску так і насоса низького тиску.

- корпус складається із трьох частин. Три частини корпусу, це - оптимальна кількість частин насоса. При розділеному корпусі не тільки забезпечена можливість збирання насоса, але й підвищена його зручність та якість збирання. Окрім того, якщо виконати корпус з більшою кількістю частин, збільшується кількість розняття, що призводить до збільшення можливості появи протікання рідини. Якщо ж, виконати корпус з меншою кількістю частин, то насос неможливо зібрати.

- частини корпусу мають кільцеве розняття. У порівнянні з горизонтальним розняттям, кільцеве більш надійне, яке рівномірно обтискується по всій його площі, а значить не буде протікання рідини.

- середня частина корпусу має внутрішній радіальний виступ з отвором по центру.

Виступ розділяє порожнини насосів низького та високого тиску, а отвір зв'яже порожнини по центру.

- вказаний виступ розташований поміж насосами низького та високого тиску.

Наявність виступу забезпечує якісне збирання виймальних частин обох насосів окремо від корпусів, з подальшим їх встановленням у корпус та притисканням з обох боків до вказаного виступу, як до обмежувача.

- насос низького тиску включає гвинтуване передвключене колесо, робоче колесо та направляючий апарат. Це вказує на те, що насос низького тиску має повну комплектацію, як насос, що придатний до незалежної роботи.

- направляючий апарат має осьовий виступ з плавною основою, при цьому, осьовий виступ знаходиться перед отвором радіального виступу. Наявність осьового виступу з плавною основою забезпечує плавні сходження робочої рідини з направляючого апарата та виступу в отвір радіального виступу.

- вал насоса високого тиску розташований за отвором радіального виступу та має випуклий торець округлений при вершині, що спрямована в бік вказаного отвору. Розташування вала та його випуклий й округлений торець при вершині плавно по колу розділяє рідину, яка виходить з отвору радіального виступу, та поступає на робоче колесо першої ступені насоса високого тиску.

- робочі колеса обох насосів направлені в один бік. Розташування робочих коліс та наявність отвору по центру у внутрішньому радіальному виступі забезпечує осьову подачу рідини в насосі. Цим самим виникає мінімальний опір рідини в проточних частинах, не створюється надлишкове розшарування рідини, в порівнянні з аналогом, зменшилась довжина шляху, який проходить рідина в насосі. Це позитивно впливає на роботу заявлено-го насоса.

- вали мають кінці для привода. Це значить, що незалежні вали мають незалежні привода, які можуть забезпечити різну швидкість обертання

робочих коліс в насосах низького та високого тиску.

- насоси низького та/або високого тиску поставлені передвключеним колесом. Передвключене колесо постійно підтримує подачу рідини, наприклад, на робоче колесо низького тиску. Це значить, що зазначене робоче колесо постійно знаходиться в нормальному робочому стані. У іншому разі, при недостатці рідини перед робочим колесом, рідина переміщується лопатками цього колеса. Із рідини виділяються кульки повітря, які руйнують проточну частину насоса.

В разі наявності передвключеного колеса в насосі високого тиску, підтримується подача рідини на робоче колесо першої ступені.

У заявленому комбінованому багатоступінчастому відцентровому насосі кожне наступне робоче колесо буде забезпечене рідиною від попереднього робочого колеса. Таке компонування забезпечує послідовне підвищення напору на кожній ступені.

- вал насоса низького тиску постачаний турбіною, що з'єднана трубопроводом з виходом від проміжної ступені або з виходом від останньої ступені насоса високого тиску. Наявність турбіни дозволяє використовувати гідравлічний привод для створення обертового моменту на валу насоса низького тиску. З'єднання турбіни з різними джерелами живлення дає можливість регулювати швидкість обертання вала.

Таким чином, створений насос нової компоновки, який включає два незалежні насоси з оптимальною кількістю (трьох) частин корпусу та з двома кільцевими роз'язками, забезпечивши осьову подачу, яка спрямована в один бік.

Всі відмінні ознаки технічного рішення знаходяться в причинно-наслідковому зв'язку й дозволяють виконати поставлену задачу по створенню покращеної та більш надійної конструкції насоса.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням.

На кресленні відображений загальний вид комбінованого багатоступінчастого відцентрового насоса.

Насос включає корпус, що складається із трьох частин 1, 2, і 3. Складові частини 1, 2, і 3 корпусу мають кільцеві роз'язки 4,5, які стягнуті шпильками 6,7. Частини 1 й 3 корпусу мають вхідний та, відповідно, вихідний патрубки 8, 9. У середині корпусу по осі встановлено два, незалежних один від одного, вала 10 та 11. На валу 10 закріплені робочі колеса 12, 13, 14, 15 різних ступенів, що утворюють з направляючими апаратами 16 та секціями 17 насос високого тиску. На валу 11 встановлені передвключене 18 та робоче колесо 19, які з направляючим апаратом 20 утворили насос низького тиску. Середня частина 2 корпусу має внутрішній радіальний виступ 21 з отвором 22 по центру. Вказаний виступ 21 розташований поміж насосом високого тиску та насосом низького тиску. Направляючий апарат 20 має осьовий виступ 23 з плавною основою. Осьовий виступ 23 встановлений перед отвором 22 радіального виступу 21. За отвором 22 радіального виступу 21, по ходу руху рідини, розташований вал 10, торець

якого - випуклий та округлений при вершині 24. Вершина 24 торця вала 10 спрямована убік, вказаного раніше, отвору 22. Обидва вали 10,11 мають кінці 25,26 для привода. Вал 11 постачаний турбіною 27, що з'єднана трубопроводом 28 з виходом 29 від проміжної ступені або з виходом 30 від останньої ступені насоса високого тиску.

Комбінований багатоступінчастий відцентровий насос працює так.

Через вхідний патрубок 8 рідина поступає в порожнину насоса низького тиску та потрапляє на передвключене колесо 18. Обертаючись на валу, передвключене колесо 18 підхвачує й неперервним потоком направляє рідину на робоче колесо 19 цього насоса. У свою чергу, робоче колесо 19 додає рідині кінетичну енергію та направило її в направляючий апарат 20. Пройшовши через канали направляючого апарата 20, рідина попадає на осьовий виступ 23. Осьовий виступ 23 спрямовує рідину, яка плавно сходить з нього, в отвір 22 радіального виступу 21. Далі рідина поступає в порожнину насоса високого тиску, плавно розділяється по колу випуклим та округленим при вершині 24 торцем вала 10 і поступає на робоче колесо першої ступені 12. Після робочого колеса 12 першої ступені рідина проходить наступні ступені насоса високого тиску. Пройшовши останню ступінь рідина поступає у вихідний патрубок 9, частина цієї рідини по трубопроводу 28 направляється на турбіну 27, яка обертає вал 11. Також, на турбіну може проводитись відбір рідини з проміжних ступенів насоса високого тиску.

Збирання комбінованого багатоступінчастого відцентрового насоса виконують так.

Враховуючи те, що насос, який заявляється, складається з насоса високого та низького тиску, збирання їх проводиться окремо.

На валу 10, насоса високого тиску, встановлюють робоче колесо 12 першого ступеня, направляючий апарат 16 та секцію 17. Далі встановлюють робочі колеса 13, 14, 15 інших ступенів, чергуючи їх з направляючими апаратами та секціями. Зібраний внутрішній вузол випробовують на щільність, оглядають, якщо є протікання, усувають його, та вставляють в середину частини 2 корпусу. До цієї частини 2 корпусу приєднують частину 1 корпусу й стягують шпильками 6.

Збирання насоса низького тиску починають із установки вала 11 у частину 3 корпусу. Далі на вал встановлюють передвключене і робоче колесо. У зібраному вигляді цей вузол приєднують з другого боку до частини 2 корпусу, попередньо вставивши в цю частину 2 направляючий апарат 20.

Частини 2 і 3 стягують шпильками 7. Вал 11 з'єднують з турбіною 27. Турбіну 27 зв'язують трубопроводом 28 з виходом 29 або з виходом 30.

Описаний комбінований багатоступінчастий відцентровий насос являється новим і відрізняється від відомих своєю компоновкою, причому дана компоновка спрямована на покращення роботи насоса із збільшенням терміну роботи. Окрім того, компоновка спрямована на покращення якості збирання насоса та скорочення трудовитрат. Насос - високотехнологічний, виготовляється на стандартному обладнанні, та стандартним інструмен-

том. Всі деталі заявленого насоса механічно обробляються. Це значить, що поверхні деталей мають високу чистоту обробки, яка мінімально впливає на опір рідини, а значить позитивно впливає на характеристику насоса.

Даний насос може широко використовуватись для заміни більш металомістких та енергомістких насосів.

