



УКРАЇНА

(19) UA (11) 90199 (13) C2
(51) МПК (2009)
F04D 1/00
F04D 29/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) НАСОС ВІДЦЕНТРОВИЙ БЛОЧНО-МОДУЛЬНИЙ

1

(21) а200810158

(22) 07.08.2008

(24) 12.04.2010

(46) 12.04.2010, Бюл.№ 7, 2010 р.

(72) ШВИНДІН ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ, ВЕРТЯЧИХ ОЛЕКСАНДР ВАСИЛЬОВИЧ, СОЛОЩЕНКО АНДРІЙ ГРИГОРОВИЧ, КІРІЧЕНКО СЕРГІЙ ЄФРЕМОВИЧ, ДІДЕНКО МИКОЛА ЯКОВИЧ, ГОРБЕНКО ОЛЕКСАНДР БОРИСОВИЧ

(73) ШВИНДІН ОЛЕКСАНДР ІВАНОВИЧ, ВЕРТЯЧИХ ОЛЕКСАНДР ВАСИЛЬОВИЧ, СОЛОЩЕНКО АНДРІЙ ГРИГОРОВИЧ, КІРІЧЕНКО СЕРГІЙ ЄФРЕМОВИЧ, ДІДЕНКО МИКОЛА ЯКОВИЧ, ГОРБЕНКО ОЛЕКСАНДР БОРИСОВИЧ

(56) UA 85048, F 04 D 13/06, 25.12.2008

RU 2163693, F 04 D 13/10, 27.02.2001

RU 2234620, F 04 D 13/10, 20.08.2004

RU 2303713, F 04 D 1/00, 27.07.2007

US 5033937, F 04 D 29/02, 23.07.1991

Михайлов А.К., Малюшенко В.В. Лопастные насосы. – М.: Машиностроение, 1997

FR 2329876, F 04 D 13/08, 27.10.1976

2

(57) Насос відцентровий блочно-модульний, що має зовнішній корпус із вхідним і вихідним патрубками, з боків якого є кришка підводу і кришка нагнітання з прикріпленими до них кронштейнами для підшипників і ущільнень, всередині зовнішнього корпусу розміщені апарати напрямні, секції і адаптер, що утворюють внутрішній корпус, при цьому всередині перелічених складальних одиниць установлений ротор, що має вал, з пристроєм розвантаження осевої сили і робочими колесами, і зв'язані ці складальні одиниці з зовнішнім корпусом його кільцевим виступом з прокладкою, який **відрізняється** тим, що ротор з внутрішнім корпусом, кришкою підведення, додатково оснащений штангами і передвключеним колесом, являють собою модульний блок, при цьому зовнішній корпус виконаний так, що його геометричні параметри мають постійну величину, до того ж, кільцевий виступ виконаний у вигляді кільцевої перемички з виступом, розміщеної так, що відстань між осями патрубків ділиться кільцевою перемичкою приблизно на рівні частини.

Запропоноване технічне рішення, насос відцентровий блочно-модульний належить до галузі машинобудування і може використовуватись в насосах типу НД необ'ємного витіснення, призначених для перекачування холодних рідин у вибухонебезпечних зонах нафтопереробних виробництв і виготовляється у відповідності з вимогами правил умов експлуатації.

Відомий насос [1], який включає зовнішній корпус зі вхідним і вихідним патрубками. Корпус з боків закритий кришкою підводу і кришкою нагнітання. Всередині зовнішнього корпусу розміщені напрямні апарати, секції і адаптер, які разом утворюють внутрішній корпус. Всередині цього внутрішнього корпусу установлений вал з пристроєм розвантаження осевої сили і робочими колесами. Така компоновка відцентрового насоса має ряд технологічних недоліків. Так, зазначений насос не має передвключеного колеса. Це негативно позначається на технічних характеристиках насоса,

так як можуть виникати небажані кавітаційні явища потоку рідини на вході в робоче колесо першого ступеню. Конструкція насоса не уніфікована. Так, зовнішній корпус має певну довжину і залежить вона від кількості ступенів. Використовувати такий корпус під більшу або меншу кількість ступенів неможливо. Також неможливо використовувати зовнішній корпус для робочих коліс зі збільшеними діаметрами. Крім того, внутрішній корпус і зовнішній корпус зв'язані між собою кільцевим виступом з прокладкою, установленою між зовнішнім корпусом і адаптером, який розділяє гідравлічну порожнину на всмоктувальну і нагнітальну в районі вхідного патрубка. Отже, при роботі насоса, циліндричний зовнішній корпус постійно знаходиться під надмірним тиском, створеним останнім ступенем, що зовсім небажано при перекачуванні займистої рідини.

Для усунення перелічених недоліків поставлена задача, створити блочно-модульний насос з

(13) C2

(11) 90199

(19) UA

уніфікованим зовнішнім корпусом, з можливістю його комплектації модульним блоком, який має різну кількість ступенів.

Для вирішення поставленої задачі, запропонований насос відцентровий блочно-модульний, що має зовнішній корпус зі вхідним і вихідним патрубками, з боків якого є кришка підводу і кришка нагнітання з прикріпленими до них кронштейнами для підшипників і ущільнень, всередині зовнішнього корпусу розміщені апарати напрямні, секції і адаптер, що разом утворюють внутрішній корпус, при цьому, всередині перелічених деталей установлений ротор, що має вал, з пристроєм розвантаження осевої сили і робочими колесами і зв'язані ці деталі з зовнішнім корпусом його кільцевим виступом з прокладкою.

Від відомого, запропонований насос відцентровий блочно-модульний відрізняється тим, що ротор з внутрішнім корпусом, кришкою підведення, додатково оснащений штангами і передвключеним колесом, являють собою модульний блок, при цьому, зовнішній корпус виконаний так, що його геометричні параметри мають постійну величину, до того ж, кільцевий виступ виконаний у вигляді кільцевої перемички з виступом, розміщеної так, що відстань між осями патрубків ділиться кільцевою перемичкою приблизно на рівні частини.

Ознаки, що відрізняють запропоноване технічне рішення від відомого є суттєвими, взаємопов'язаними між собою, вони необхідні і достатні для одержання технічного результату, а саме:

- ротор з внутрішнім корпусом і передвключеним колесом являють собою модульний блок. Це означає, що такий уніфікований функціональний вузол, що складається із взаємозамінного набору деталей, роботоздатний і застосовується для комплектації насосів, призначених для роботи при різних режимах. Такий набір конструктивних елементів дозволяє також виконати складання внутрішнього корпусу і ротора і потім в зібраному вигляді розмістити їх у зовнішньому корпусі. При цьому зменшується час на складання насоса і є можливість провести контрольне складання, з подальшим візуальним оглядом і замірами, з метою попереднього виявлення похибок при складанні внутрішнього корпусу з ротором, а також похибок при складанні блока в цілому із зовнішнім корпусом;

- частина модульного блока включає кришку підводу і додатково штанги. Це дозволяє виконати пере комплектацію насоса відповідно до кількості робочих колес. Модульний блок, оснащений кришкою підводу і штангами, представляють собою більш повне зібрання. Зазначені деталі завершують комплектацію блоку, що також сприяє скороченню тривалості збирання насоса. Наявність цієї частини блока з кришкою підводу і штангами дозволяє перекомплектувати насос з урахуванням кількості ступенів. Для цього змінюється кількість секцій в блоці і, відповідно збільшується або зменшується довжина штанг. Така уніфікація спрямована не тільки на підвищення продуктивності праці, але і на збільшення асортименту блочних насосів на різну потужність;

- ротор з внутрішнім корпусом додатково оснащений передвключеним колесом. Наявність передвключеного колеса покращує кавітаційні параметри насоса;

- зовнішній корпус виконаний так, що його геометричні параметри мають постійну величину. Така конструкція зовнішнього корпусу є уніфікованою і забезпечує, при одних і тих же кронштейнах, ущільненнях і підшипниках, використання модульного блока з різною кількістю робочих колес. Тобто, зовнішній корпус, з врахуванням кількості наявних ступенів, настільки підібраний і математично розрахований, що гідравлічна порожнина, утворена при складанні зовнішнім корпусом і внутрішнім корпусом, максимально подібна розрахунковій. Отже, цим ще раз підтверджується розширення області застосування конструкції і спрощення виготовлення різних варіантів насосів і в більш стислі строки;

- кільцевий виступ виконаний у вигляді кільцевої перемички з виступом. Кільцевий виступ всередині зовнішнього корпусу діє як ребро жорсткості. Тим самим збільшується міцність зовнішнього корпусу, що має циліндричну форму. Це означає, що при одних і тих же розмірах корпусу, його можна використовувати в більш широкому діапазоні тиску;

- кільцева перемичка розміщена так, що відстань між осями вхідного і вихідного патрубків ділиться цією кільцевою перемичкою приблизно на рівні частини. Тобто, кільцева перемичка ділить гідравлічну порожнину насоса приблизно на рівні частини: всмоктуючи і нагнітальну. Це значить, що не весь зовнішній корпус працює під високим тиском, а тільки його нагнітальна частина, друга ж частина зовнішнього корпусу - всмоктувальна, працює під вхідним тиском, який значно менший. Отже, всі ознаки запропонованого технічного рішення знаходяться в причинно - наслідковому зв'язку і дозволяють виконати поставлену задачу по збільшенню діапазону використання корпусу насоса і його складових деталей.

Запропонований насос відцентровий блочно-модульний пояснюється кресленням.

На фіг. зображений загальний вигляд насоса відцентрового блочно-модульного.

Насос відцентровий блочно-модульний має зовнішній корпус 1 зі вхідним і вихідним патрубками 2, 3, відповідно. З боків корпусу 1 розміщені кришка 4 підведення і кришка 5 нагнітання. До кришок 4, 5 прикріплені кронштейни 6, 7 для підшипників 8, 9 і ущільнень 10, 11. Всередині зовнішнього корпусу 1 розміщені апарати напрямні 12, 13, 14, секції 15, 16, адаптер 17 і штанги 18, що утворюють загально внутрішній корпус. Всередині перелічених складальних одиниць установлений ротор, що має вал 19, з пристроєм 20 розвантаження осевої сили, робочими колесами 21, 22, 23, передвключеним колесом 24 і зв'язані ці складальні одиниці з зовнішнім корпусом 1 кільцевим виступом 25 з прокладкою 26. Кільцевий виступ 25 виконаний у вигляді перемички 27. При цьому, модульний блок, з боку протилежного приводу, притиснений до зовнішнього корпусу 1 фланцем 28.

Насос відцентровий блочно-модульний працює так.

При обертанні ротора, рідина, що надійшла через вхідний патрубок 2 подається до всмоктувальної порожнини. Потім, рідина захватується передвключеним колесом 24 і спрямовується на робоче колесо 21 першого ступеня. Робоче колесо 21, обертаючись, викидає рідину, що перекачується в канали апарата напрямного 12 і далі вона (рідина) надходить на вхід робочого колеса 22 другого ступеня. Пройшовши всі ступені насоса, рідина розділяється. Основна частина рідини спрямовується в нагнітальну порожнину, а потім в отвір вихідного патрубка 3. Решта рідини, що складає незначну її частину, проходить через кільцеву щілину пристрою 20, розвантаження осевої сили, попадає в порожнину, розміщену за цим пристроєм і звідти, по каналах кришки 5 нагнітання і корпусу 1, під дією різниці тисків, виходить у всмоктуючу порожнину.

Складають насос відцентровий блочно-модульний так.

В загальний вузол складають: кришку 4 підводу, штанги 18 і адаптер 17. Зібраний вузол установлюють на пристрій для складання, кришкою 4 донизу. В середині цього вузла вертикально розміщують вал 19, на який установлюють передвключене колесо 24 і колесо 21 першого ступеня. Далі установлюють апарат напрямний 12, секцію 15 і скріплюють її з адаптером 17. Після цього установлюють колесо 22 другого ступеня, апарат напрямний 13 і секцію 16 цього ступеня і скріплюють її з раніше установленою секцією 15. Потім установлюють колесо 23 третього ступеня і апарат напрямний 14, який також прикріплюють до останньої секції 16.

Отже, адаптер 17, секції 15, 16 і апарати напрямні 12, 13, 14 утворили внутрішній корпус. А ротор з цим внутрішнім корпусом, кришкою 4 підводу, додатково оснащений штангами 18 і передв-

ключеним колесом 24, являють собою модульний блок.

Під кінець складання, в доповнення до модульного блока, на вал установлюють роторну частину пристрою 20 розвантаження осевої сили (барaban або подушку). Зафіксувавши на валу 19 передвключене колесо 24, робочі колеса 21, 22, 23 і роторну частину пристрою 20 розвантаження осевої сили, зібраний блок вставляють в зовнішній корпус 1, після чого установлюють кришку 5 нагнітання і прикріплюють її до цього корпусу 1. Далі, зібрану частину насоса установлюють горизонтально і до зовнішнього корпусу 1 прикріплюють фланець 28, яким обтискують зібраний модульний блок разом з цим корпусом. В процесі установки модульного блока в зовнішній корпус, обтискується прокладка 26, розміщена на виступі 25 перемишки 27.

При закінченні складання насоса до кришок 4, 5 підводу і нагнітання прикріплюють кронштейни 6, 7 для підшипників і ущільнень 11, які установлюють пізніше.

У випадку, коли необхідно виготовити насос з двома ступенями, модульний блок набирається з урахуванням двох робочих колес і однієї секції, при цьому подовжуються тільки штанги, зовнішній же корпус залишається тих же розмірів. А при необхідності виготовлення насоса з одним ступенем, модульний блок має одне робоче колесо, подовжений адаптер і подовжені штанги. При цьому, у всіх насосах з одним, двома або трьома ступенями, кришка підводу також має одну і ту ж конструкцію.

Таке технічне рішення не тільки вирішує поставлену задачу, але і спрямоване на зменшення трудовитрат при виготовленні запропонованого насоса. Крім того, таке конструктивне рішення можна широко запозичити в технології виготовлення і інших насосів.



