



УКРАЇНА

(19) UA (11) 93100 (13) C2  
(51) МПК (2011.01)  
F04D 15/00  
F04D 29/66

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

### (54) ВІДЦЕНТРОВИЙ НАСОС

1

(21) а200903192  
(22) 03.04.2009  
(24) 10.01.2011  
(46) 10.01.2011, Бюл.№ 1, 2011 р.  
(72) АЛПАТОВ ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСІЙОВИЧ  
(73) АЛПАТОВ ОЛЕКСАНДР ОЛЕКСІЙОВИЧ  
(56) SU 1318724 A1, 23.06.1987  
SU 1528962 A1, 15.12.1989  
RU 2187708 C1, 20.08.2002  
EP 0629779 B1, 13.01.1999  
(57) 1. Відцентровий насос, який містить статорну частину, що має корпус із входною й напірною кришками з патрубками, і роторну частину, яка містить вал з робочим колесом, що має основний і покривний диски, поміж якими закріплені лопатки; підшипникові опори, що зв'язують статорну й роторну частини, причому на внутрішніх поверхнях

2

основного й покривного дисків робочого колеса виконані канали, які мають вихід на торцеву поверхню дисків, який **відрізняється** тим, що на основному й покривному дисках канали розташовані один проти одного і виконані прямолінійними з півсферичним дном, причому глибина каналу дорівнює половині товщини диска, а відношення глибини каналу до його довжини становить 1:8, відношення глибини каналу до відстані між каналами - 1:10.  
2. Насос за п. 1, який **відрізняється** тим, що канали спрямовані у бік нахилу лопаток.  
3. Насос за п. 1, який **відрізняється** тим, що канали спрямовані в радіальному напрямку.  
4. Насос за пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що він містить кілька робочих коліс.

Винахід - відцентровий насос, відноситься до насосів необ'ємного витиснення з обертовим рухом робочих органів і може бути використаний для перекачування різних рідин.

Відомий відцентровий насос, який включає статорну частину, що має корпус із входною й напірною кришками з патрубками, і роторну частину, яка містить вал з робочим колесом, що має основний і покривний диски. Поміж дисками, закріплені лопатки. Відцентровий насос постачений підшипниковими опорами, що зв'язують статорну й роторну частини. При цьому на внутрішніх поверхнях основного й покривного дисків робочого колеса виконані спіральні канали, які мають вихід на торцеву поверхню цих дисків (EP 0629779 AI (KLEIN SCHANZLIN & BECKER AG), 21.12.1994, фіг.1, 3, 4.7, усього 7 с).

Конструкція даного насоса не задовольняє промисловим вимогам по ефективній експлуатації насосів, особливо насосів, що працюють із конкретними характеристиками по подачі й напору. Зазначений насос не забезпечить роботу з максимальними й стабільними параметрами, тому що при витіканні рідини з каналів основного диска, струмінь цього каналу надавлює на основний потік (далі потік), що витікає з робочого колеса, і скривлює його. Струмінь, що вийшов з каналу покривно-

го диска, надавлює на потік з іншої сторони. Таким чином, відбувається хвилеподібне скривлення потоку. Крім того, при невдалому підборі робочих коліс на задані параметри, виникає віяловий ефект, а значить розшарування потоку, що веде до зриву потоку, виникає вібрація й шум. Як наслідок, знижується ККД насоса.

Для усунення зазначених недоліків поставлена задача, створити відцентровий насос поліпшеної конструкції, що забезпечить стабільність і надійність його роботи при максимальних параметрах.

Для здійснення поставленої задачі, у відцентровому насосі, який включає статорну частину, що має корпус із входною й напірною кришками з патрубками, і роторну частину, яка містить вал з робочим колесом, що має основний і покривний диски, поміж якими закріплені лопатки, і підшипникові опори, що зв'язують статорну й роторну частини, при цьому на внутрішніх поверхнях основного й покривного дисків робочого колеса виконані канали, які мають вихід на торцеву поверхню цих дисків.

Відповідно до винаходу, на основному й покривному дисках канали виконані прямолінійними з півсферичним дном і розташовані вони один проти другого, при цьому глибина каналів дорівнює по-

(19) UA (11) 93100 (13) C2

ловині товщини диска, відношення глибини до довжини каналів становить 1:8, а до відстані між каналами, як 1:10. Окрім того, канали спрямовані убік нахилу лопаток або спрямовані в радіальному напрямку. Відцентровий насос може містити кілька робочих коліс.

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

- на основному й покривному дисках канали виконані прямолінійними.

Прямолінійні канали забезпечують рух рідини без поворотів. Це значить, що сформований струмінь, рухаючись по каналу, не міняє напрямку та не розшаровується.

- канали виконані з півсферичним дном.

Півсферичне дно не має кавітаційних кишень, що створювали би додатковий опір струменя та його закручування.

- на основному й покривному дисках канали розташовані один проти другого.

Таке розташування каналів впливає на потік струменів. Струмені стримують потік від розпилювання на деякому відрізку його руху після виходу з робочого колеса. Це проходить одночасно із обох боків.

- глибина а каналів дорівнює половині товщини s диска.

Така глибина достатня для формування струменя. При зменшенні глибини каналів виникає ефект ковзання рідини в зоні каналу без заходу її в канал. При збільшенні глибини каналів, зменшується міцність дисків робочого колеса.

- глибина а каналів відноситься до довжини  $\ell$  каналів, як 1:8.

По даному технічному рішенню співвідношення 1:8 - оптимальне для безлічі перевірених коліс відцентрових насосів. Іншими словами, довжина каналу достатня для створення струменя, що позитивно впливає на потік, який виходить з робочого колеса. Струмінь підсилює потік порцією кінетичної енергії, що підвищує ККД насоса. До того ж, така довжина каналу - достатня для формування струменя. При зменшенні каналу, струмінь не встигне сформуватися й, як результат, на виході з каналу одержимо віяловий ефект. Струмінь розсіється. При збільшенні довжини каналу, зменшується міцність диска. Крім того, канал буде йти в розширену частину порожнини робочого колеса, що негативно вплине на формування потоку.

- глибина каналів а відноситься до відстані b між каналами, як 1:10.

Така залежність запобігає накладання вихідного струменя з одного каналу на струмінь, що вийшов з іншого каналу цього диска. При цьому створюється стінка, що складається з струменів, яка охороняє від передчасного розпилювання потоку.

- канали спрямовані убік нахилу лопаток або спрямовані в радіальному напрямку.

Спрямування каналів у бік нахилу лопаток або в радіальному напрямку спонукає потік та струмінь складатися та доповнювати швидкість потоку швидкістю струменя. Спрямування каналів у інший

бік спричиняло би зайву турбулентність потоку та струменів.

Застосування робочих коліс з указаними вище каналами на внутрішніх поверхнях дисків, розширює діапазон використання відцентрових насосів. Переміщується робоча точка (фіг.5), є приріст по подачі та напору. Це значить, що при максимальних параметрах роботи відцентрового насоса забезпечується його стабільність і надійність.

- відцентровий насос може містити кілька робочих коліс.

Наявність кількох робочих коліс забезпечує використання гами відцентрових насосів в широкому діапазоні, як по напору так і по подачі.

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

Суть винаходу пояснюється кресленням.

На фіг. 1 - схематично зображений відцентровий насос.

На фіг. 2 - зображений вигляд А.

На фіг. 3 - зображений переріз по Б-Б.

На фіг. 4 - зображений вигляд В.

На фіг. 5 - зображений графік залежності напору й подачі.

Відцентровий насос включає статорну частину, що має корпус 1 із вхідною й напірною кришками 2, 3 з патрубками 4, 5, і роторну частину, що містить вал 6 з робочим(и) колесом(ами), яке(і) має(ють) основний і покривний диски 7, 8. Поміж дисками, закріплені лопатки 9. Насос також включає підшипникові опори 10, що зв'язують статорну й роторну частину. На внутрішніх поверхнях основного 7 й покривного 8 дисків робочого колеса виконані прямолінійні з півсферичним дном канали. Спрямовані канали в радіальному напрямку і мають вихід на торцеву поверхню цих дисків. Глибина а каналів дорівнює половині товщини s диска і відноситься глибина а до довжини  $\ell$  каналів, як 1:8, а до відстані b між каналами, як 1:10. На основному й покривному дисках канали розташовані один проти другого.

Відцентровий насос працює так.

Через патрубок 4 вхідної кришки 2 рідина надходить на вхід в робоче колесо. Підхоплена лопатками робочого колеса і під дією відцентрової сили, рідина через звужуючі порожнини, між дисками й лопатками, надходить на вихід з робочого колеса. При цьому у звужуючих порожнинах, частина рідини по обидва боки потоку заповнює канали в дисках. На рідину в каналах, тобто на струмені, діє фізичний вплив, створений не тільки лопатками, але й каналами. Обидві складові відцентрової сили складаються і збільшують швидкість струменю. Таким чином, швидкість струменю більша за швидкість потоку, що виходить із порожнини колеса. Як наслідок, одержали збільшення напору (не менше 5%) і подачі насоса. Це значить, що робоча зона насоса з удосконаленими робочими колесами, змінилася, а робоча точка змістилася вгору по діагоналі. Даний висновок підтверджується характеристиками насоса ЦНС 180-1900, що має робочі колеса з каналами, і насоса з робочими колесами

без каналів (фіг. 5). Робочі колеса в обох випадках мають діаметр 312мм.

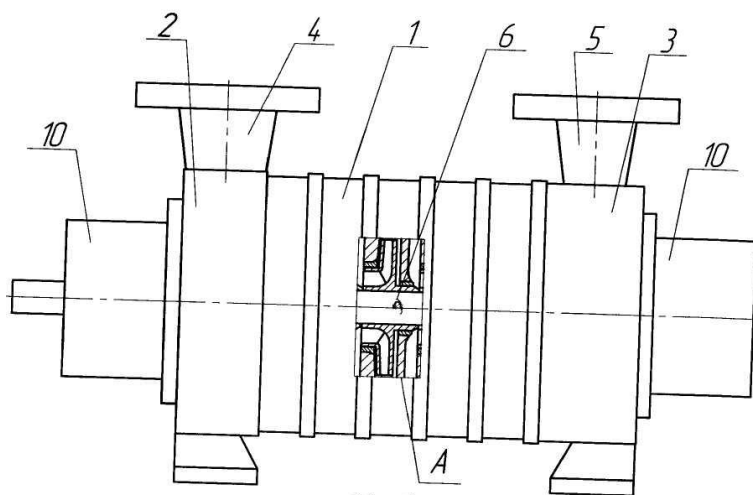
Після виходу рідини з робочого колеса першої ступені, вказаного насоса, рідина поступає по черзі на робочі колеса інших ступенів, далі на вихід через патрубок 5 напірної кришки 3.

Даний винахід дозволяє не тільки створити відцентровий насос поліпшеної конструкції, що забезпечить стабільність і надійність його роботи при максимальних параметрах, а й підвищити ефективність та регулювати роботу відцентрового насоса шляхом використання мінімум витрат. Інакше кажучи, маючи насос із технічною характери-

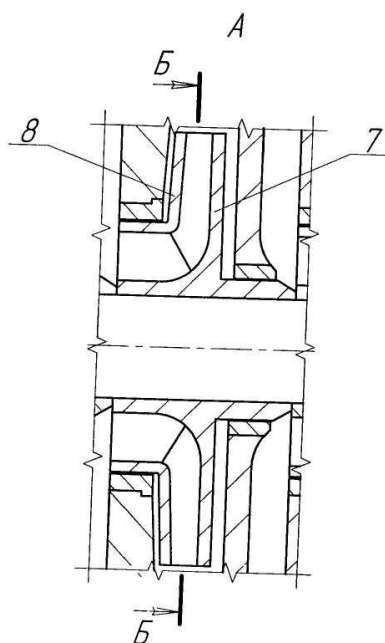
стикою, використовуючи дане рішення, одержимо приріст у напорі й подачі, що дуже важливо при перекачуванні великих обсягів рідини при стабільному технологічному циклі.

Відцентрові насоси з каналами в робочих колесах, як при випробуваннях, так і при роботі на багатьох промислових об'єктах, зарекомендували себе з позитивної сторони. Додаткових вібрацій і шумів не спостерігалось.

Даний винахід вирішує одну із численних технічних задач актуальних у виробництві й може широко використатися на об'єктах при експлуатації насосів.



Фіг. 1



Фіг. 2

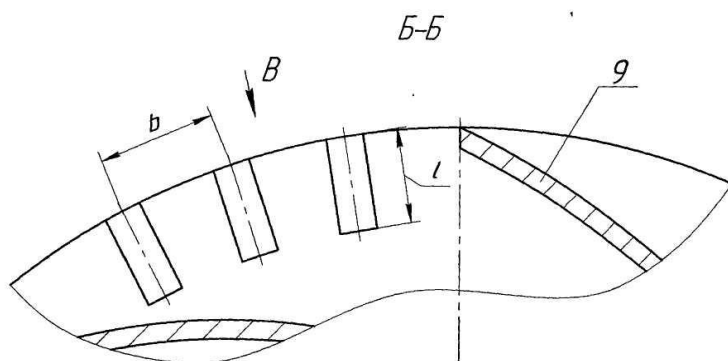


Fig. 3

B

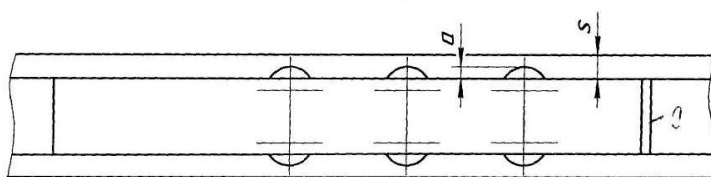


Fig. 4

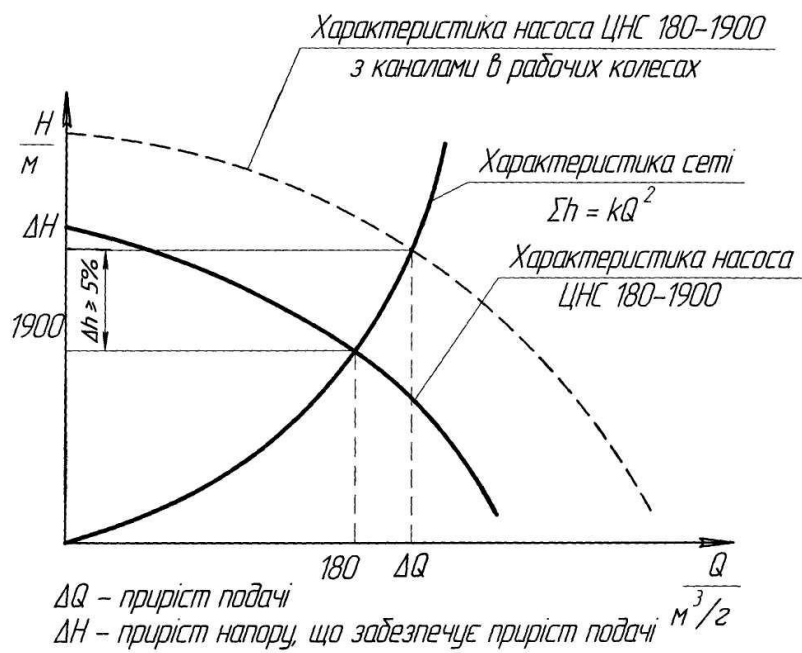


Fig. 5