



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **69196**

(13) **U**

(51) МПК

F04D 29/66 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2011 11046**

(22) Дата подання заявки: **15.09.2011**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.04.2012**

(46) Публікація відомостей **25.04.2012, Бюл.№ 8**
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

Єлін Олександр Валерійович (UA),

Єлін Валерій Костянтинівич (UA),

Руденко Андрій Анатолійович (UA)

(73) Власник(и):

ПУБЛІЧНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО

"СУМСЬКИЙ ЗАВОД НАСОСНОГО ТА

ЕНЕРГЕТИЧНОГО МАШИНОБУДУВАННЯ

"НАСОСЕНЕРГОМАШ",

пл. Привокзальна, 1, м. Суми, 40011 (UA)

(74) Представник:

Відкрите акціонерне товариство

"Науково-дослідний і проектно-

конструкторський інститут атомного та

енергетичного насособудування",

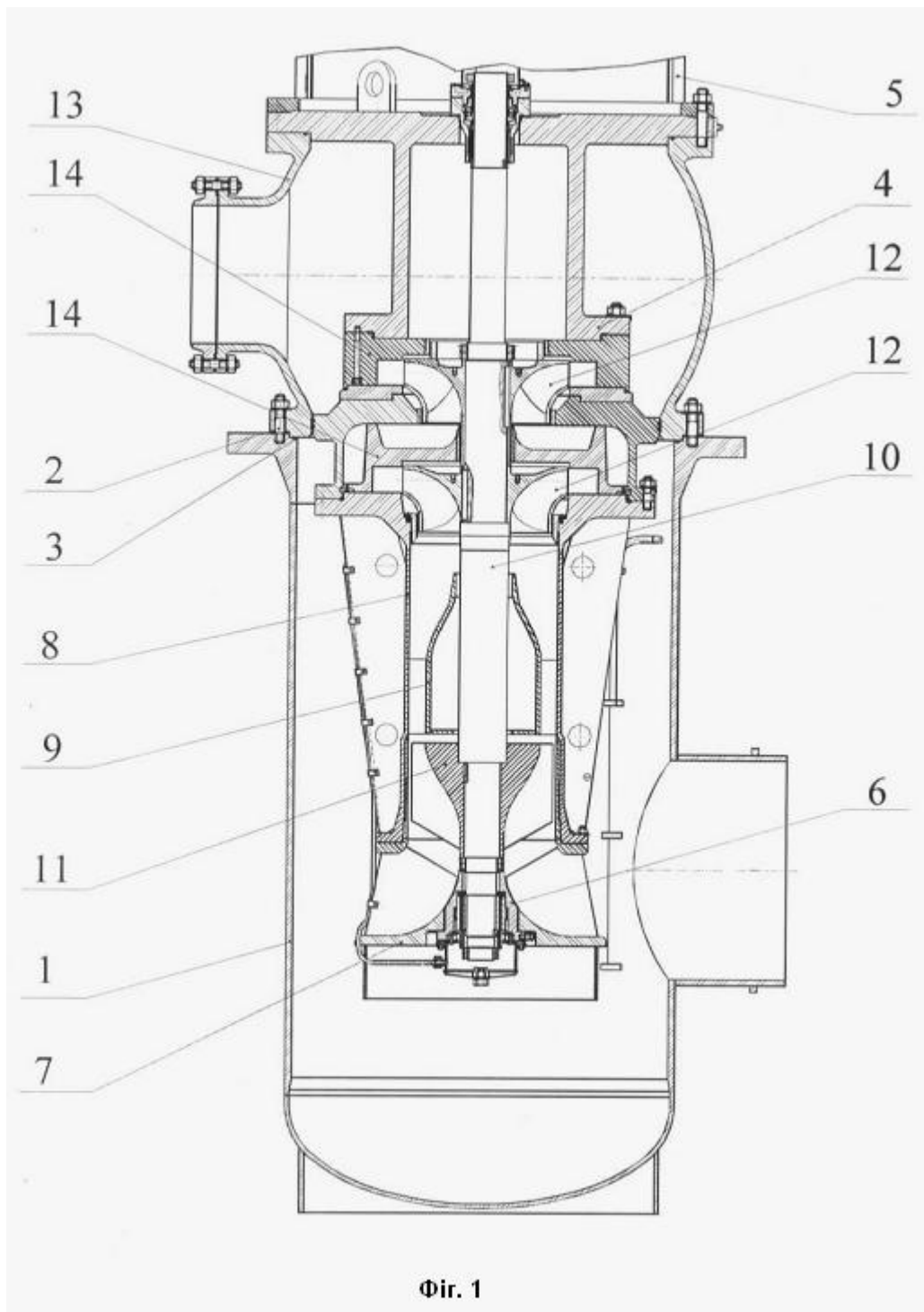
реєстр. №0

(54) ВЕРТИКАЛЬНИЙ ВІДЦЕНТРОВИЙ НАСОС

(57) Реферат:

Вертикальний відцентровий насос містить передвключений вхідний пристрій, передвключене осьове колесо, напрямний апарат, втулку, лопатну систему, відцентрове робоче колесо, профільовану втулку.

UA 69196 U



Корисна модель належить до галузі гідромашинобудування, а саме до вертикальних відцентрових насосів, і може бути використана для подачі нафти й нафтопродуктів у системах магістральних трубопроводів для забезпечення безкавітаційної роботи магістральних насосів або технологічних перекачувань на об'єктах насосних станцій, а також для перекачування конденсату водяної пари на теплових і атомних електростанціях.

Відомий вертикальний відцентровий насос, що містить передвключений вхідний пристрій у вигляді одного або двох осьових передвключених коліс, установлених перед відцентровим робочим колесом [Новое поколение вертикальных подпорных насосов типа НПВ для транспорта нефти и нефтепродуктов / Волченко Г.Г., Давиденко А.К., Елин В.К., Елин А.В. - Материалы конференции "СИНТ'09". Разработка, производство и эксплуатация турбо-, электронасосных агрегатов и систем на их основе Т.1. - Воронеж: Научная книга, 2009. - С. 249-258]. Передвключені осьові колеса мають циліндричну втулку й лопатеву систему з густотою лопатевих ґрат на зовнішньому діаметрі в інтервалі від 1,0 до 1,2. При цьому густота лопатевих ґрат τ_3 визначається по формулі:

$$\tau_3 = (z \times l_3) / (\pi \times D_3),$$

де z - кількість лопатей передвключеного осьового колеса;

l_3 - довжина лопаті передвключеного осьового колеса на зовнішньому діаметрі, м;

D_3 - зовнішній діаметр передвключеного осьового колеса, м.

Дана конструкція насоса вибрана як прототип для об'єкта, що заявляється.

Досвід експлуатації розглянутих насосів свідчить про можливість досягнення в даних конструкціях показників всмоктувальної здатності, що характеризуються величиною критичного кавітаційного коефіцієнта швидкохідності $C_{кр}=3000$. Критичний кавітаційний запас визначається по формулі:

$$C_{кр} = (5,62 \times n \times Q^{0,5}) / \Delta h_{кр}^{0,75},$$

де n - частота обертання насоса, об/хв;

Q - подача насоса, м³/с;

$\Delta h_{кр}$ - критичний кавітаційний запас насоса, що відповідає тривідсотковому зниженню напору, м.

Недоліком таких насосів є зниження коефіцієнта корисної дії насоса за рахунок більш низької економічності осьового передвключеного колеса в порівнянні з економічністю відцентрового ступеня. Крім цього, для подальшої оптимізації технологічних схем перекачування й зниження капітальних витрат на будівництво нафтоперегінних, теплових і атомних станцій, у цей час до вертикальних відцентрових насосів пред'являються вимоги по підвищенню всмоктувальної здатності до величини $C_{кр}=5000$.

В основу корисної моделі поставлена задача створення вертикального відцентрового насоса, у якому, шляхом введення нових конструктивних елементів і нового виконання існуючих конструктивних елементів, досягається підвищення всмоктувальної здатності й економічності насоса.

Поставлена задача вирішується тим, що у вертикальному відцентровому насосі, що містить передвключений вхідний пристрій, що включає передвключене осьове колесо, відповідно до корисної моделі:

- передвключене осьове колесо має профільовану втулку з діаметром, що збільшується від входу до виходу, і лопатеву систему з густотою лопатевих ґрат на зовнішньому діаметрі в інтервалі від 2,0 до 4,0, з можливістю виконання лопатевої системи колеса багаторядною;

- уведений лопатний напрямний апарат, установлюваний між передвключеним осьовим колесом і відцентровим робочим колесом, з можливістю виконання лопатної системи прямого апарата багатокаскадною, а також з можливим розміщенням у втулці прямого апарата гідродинамічного або гідростатичного підшипника.

Застосування запропонованої конструкції передвключеного осьового колеса в порівнянні із прототипом дозволяє:

- за рахунок підвищення густоти лопатевих ґрат на зовнішньому діаметрі в інтервалі від 2,0 до 4,0 підвищити всмоктувальну здатність насоса;

- за рахунок профілювання втулки уникнути відриву потоку в лопатевій системі передвключеного осьового колеса і, як наслідок, підвищити економічність передвключеного вхідного пристрою й усього насоса в цілому.

Виконання лопатевої системи передвключеного осьового колеса, що має густоту лопатевих ґрат на зовнішньому діаметрі в інтервалі від 2,0 до 4,0, багаторядною дозволяє скоротити осьові габарити передвключеного осьового колеса при збереженні підвищеної густоти його лопатевої системи. При цьому також збільшується напір передвключеного осьового колеса, і

тим самим підвищується наявний кавітаційний запас на вході у відцентрове робоче колесо насоса.

Використання напрямного апарата, установлюваного між передвключеним осьовим колесом і відцентровим робочим колесом насоса, у порівнянні із найближчим аналогом, дозволяє використовувати динамічну складову напору передвключеного осьового колеса для збільшення наявного кавітаційного запасу на вході у відцентрове робоче колесо. При цьому підвищується економічність насоса також за рахунок оптимального узгодження потоку, що виходить із передвключеного осьового колеса, із вхідною ділянкою лопатевої системи відцентрового робочого колеса.

Виконання лопатної системи напрямного апарата передвключеного вхідного пристрою багатокаскадною дозволяє уникнути технологічних труднощів, пов'язаних з технологією виготовлення закритих довгих скривлених лопаток, при збереженні значення густоти його лопатної системи напрямного апарата, необхідної для запобігання відриву потоку й забезпечення високої економічності передвключеного вхідного пристрою й насоса в цілому.

Розміщення у втулці напрямного апарата передвключеного вхідного пристрою гідродинамічного або гідростатичного підшипника забезпечує додаткове підвищення всмоктувальної здатності насоса в порівнянні із прототипом за рахунок можливості формування осьового підведення рідини, що перекачується, до передвключеного вхідного пристрою насоса.

Таким чином, використання сукупності наведених істотних ознак моделі, що заявляється, забезпечує технічний результат, що полягає в підвищенні всмоктувальної здатності й економічності.

Корисна модель, що заявляється, пояснюється малюнками, на яких представлені:

Фіг.1 - вертикальний відцентровий насос, поздовжній розріз;

Фіг.2 - вертикальний відцентровий насос, поздовжній розріз із варіантом розміщення гідродинамічного або гідростатичного підшипника у втулці напрямного апарата передвключеного вхідного пристрою;

Фіг.3 - розгортка кільцевого перерізу лопатевої системи передвключеного осьового колеса на зовнішньому діаметрі (однорядні ґрати);

Фіг.4 - розгортка кільцевого перерізу лопатевої системи передвключеного осьового колеса на зовнішньому діаметрі (дворядні ґрати);

Фіг.5 - розгортка кільцевого перерізу лопатевої системи передвключеного осьового колеса на зовнішньому діаметрі (трирядні ґрати);

Фіг.6 - розгортка кільцевого перерізу лопатної системи напрямного апарата передвключеного вхідного пристрою на зовнішньому діаметрі (однокаскадні ґрати);

Фіг.7 - розгортка кільцевого перерізу лопатної системи напрямного апарата передвключеного вхідного пристрою на зовнішньому діаметрі (двокаскадні ґрати).

Вертикальний відцентровий насос містить зовнішній корпус (стакан) 1 (Фіг.1) із вхідним патрубком, закріплений шпильками 2 і ущільнювальним кільцем 3 із внутрішнім корпусом (виймальною частиною) насоса 4. Внутрішній корпус 4 має статорну й роторну частини. Статорна частина складається з ліхтаря 5, нерухливої втулки нижнього підшипника ковзання 6, підводу 7, підвідної труби 8, у якій установлений напрямний апарат 9 передвключеного вхідного пристрою. Роторна частина внутрішнього корпуса 4 складається з вала 10, на якому встановлені передвключене осьове колесо 11 і відцентрове робоче колесо (колеса) 12.

Камера за робочим колесом 12 останнього ступеня сполучена за допомогою трубки із приймальною порожниною зовнішнього корпуса 1. Нижній підшипник ковзання 6, розташований у корпусі підводу 7, працює на рідині, що перекачується, за рахунок перепаду тиску, створюваного насосом. Нижній підшипник ковзання 6 гідродинамічного або гідростатичного типу може бути розміщений у втулці напрямного апарата 9 передвключеного вхідного пристрою (Фіг.2). Крім однорядного виконання лопатевої системи передвключеного осьового колеса 11 (Фіг.3), у конструкції насоса передбачені також варіанти виконання багаторядної лопатевої системи: дворядної (Фіг.4) і трирядної (Фіг.5). Лопатна система напрямного апарата 9 передвключеного вхідного пристрою, крім основного виконання у вигляді однокаскадних ґрат (Фіг.6), може бути виконана у вигляді багатокаскадних ґрат (Фіг.7).

У напірній кришці 13 розташований відвідний пристрій. В одноступеневому насосі можливий варіант виконання відвідного пристрою, що складається з напрямного апарата 14 і кільцевого відводу сферичної або циліндричної форми. У випадку двох і більше ступенів за кожним робочим колесом 12 установлюється напрямний апарат 14.

Насос працює таким чином. При обертанні вала 10 від електродвигуна рідина, що перекачується, послідовно надходить у підвід 7, далі - на лопаті передвключеного осьового колеса 11, потім через напрямний апарат 9 передвключеного вхідного пристрою по підвідній

трубі 8 - на лопаті відцентрового робочого колеса 12 і/або через напрямний апарат 14 кінцевого ступеня - у камеру напірної кришки, з якої виходить через вихідний патрубок під тиском, створюваним за рахунок обертання насоса.

Запропонована корисна модель дозволяє при її використанні підвищити всмоктувальну здатність і економічність.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Вертикальний відцентровий насос, що містить передвключений вхідний пристрій, що включає передвключене осьове колесо, який **відрізняється** тим, що передвключений вхідний пристрій додатково забезпечений напрямним апаратом, що складається із втулки й лопатної системи і розміщений між передвключеним осьовим колесом і відцентровим робочим колесом, а передвключене осьове колесо виконане із профільованою втулкою з діаметром, що збільшується від входу до виходу, і лопатевою системою з густотою лопатевих ґрат на зовнішньому діаметрі в інтервалі від 2,0 до 4,0.
2. Насос за п. 1, який **відрізняється** тим, що у втулці напрямного апарата передвключеного вхідного пристрою розміщений підшипник гідродинамічного або гідростатичного типу.
3. Насос за п. 1 або 2, який **відрізняється** тим, що лопатева система осьового колеса передвключеного вхідного пристрою виконана багаторядною.
4. Насос за будь-яким з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що лопатна система напрямного апарата передвключеного вхідного пристрою виконана багатокаскадною.

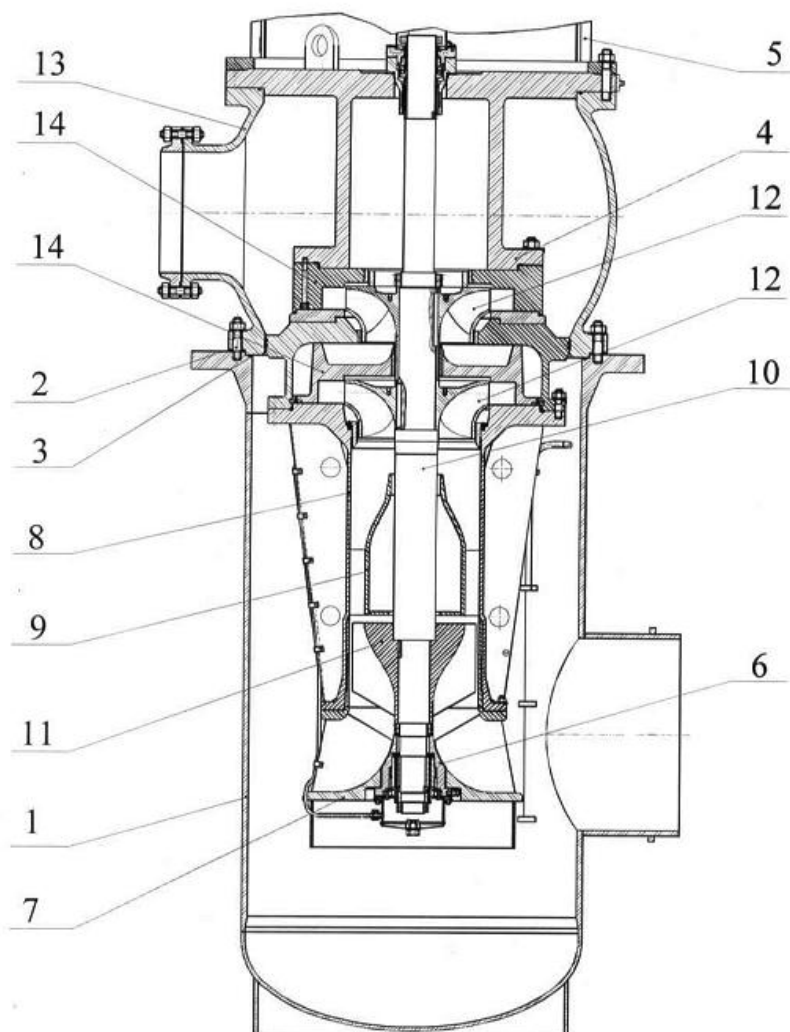
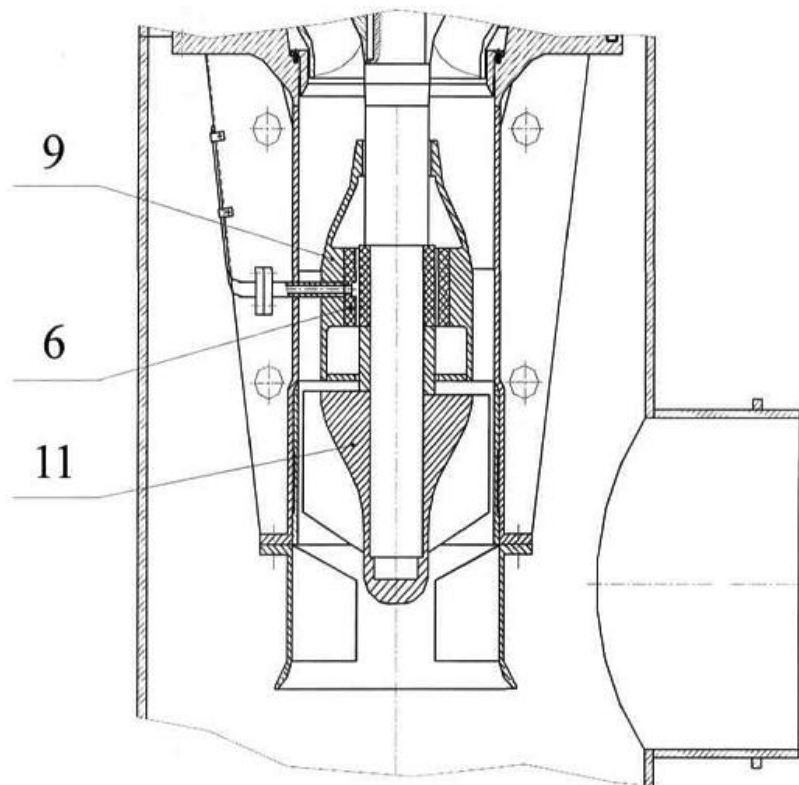
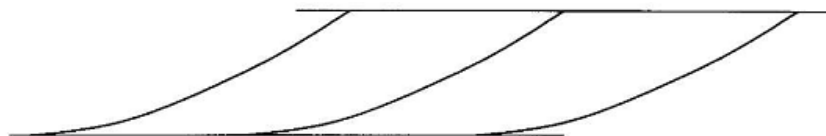


Fig. 1



Фиг. 2



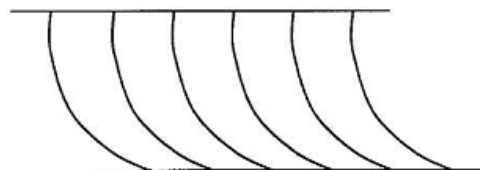
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

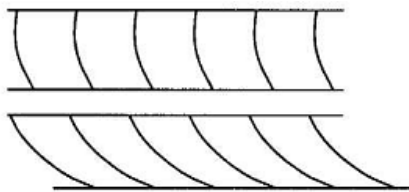


Fig. 7

Комп'ютерна верстка А. Рябко

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