



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 84940

(13) U

(51) МПК

F04D 7/04 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 03946**

(22) Дата подання заявки: **01.04.2013**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **11.11.2013**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **11.11.2013, Бюл.№ 21**

(72) Винахідник(и):

**Криштоп Ігор Володимирович (UA),  
Герман Віктор Федорович (UA),  
Гусак Олександр Григорович (UA),  
Лугова Світлана Олегівна (UA)**

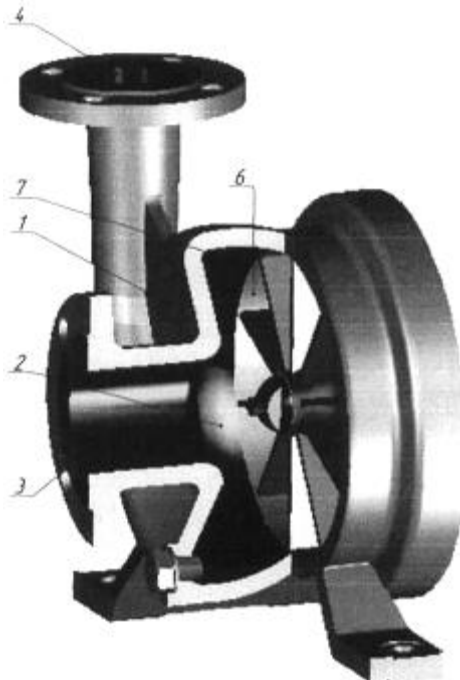
(73) Власник(и):

**СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ,  
вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми,  
40007 (UA)**

## (54) ВІЛЬНОВИХРОВИЙ НАСОС

### (57) Реферат:

Вільновихровий насос містить корпус з вихровою камерою, всмоктувальним і нагнітальним патрубками та встановлене в циліндричному заглибленні корпусу робоче колесо. Корпус виконаний у формі несиметричної просторової спіралі. У меридіональному перерізі корпус має несиметричний відносно осі вихрової камери дифузорний канал, внутрішній кут на вході складає  $\alpha = 35 \div 40^\circ$ .



Фиг. 1

UA 84940 U



Корисна модель належить до області насособудування і може бути використана при конструюванні вільновихрових насосів.

Відома конструкція вільновихрового насоса, яка містить корпус з вихровою камерою, всмоктувальним і нагнітальним патрубками та встановлене в циліндричному заглибленні корпусу робоче колесо. При цьому вхід із всмоктувального патрубка у вихрову камеру має закруглення з радіусом 0,12-0,13 від діаметра отвору всмоктувального патрубка. В даній конструкції зменшені гідравлічні втрати на вході у вихрову камеру за рахунок злагодження руху вхідного та циркуляційного потоків. Це рішення по технічній суті є найбільш близьким до запропонованого і тому вибрано нами за прототип, (АС СССР №1687888, МПК F 04 D 5/00, публ. 30.10.91., бюл. №40).

Зазначений вільновихровий насос має обмеження у використанні при конструюванні високовитратних вільновихрових насосів підвищеної швидкохідності ( $n_s \geq 160$ ). Причиною цього є низький ККД внаслідок збільшення гідравлічних втрат у вихровій камері насоса, ширина якої зростає зі збільшенням швидкохідності насоса. В камері відбувається зменшення кутової швидкості обертання рідини і відповідно зміна об'ємів рідини, що виходить з насоса і циркулює у вихровій камері. Крім цього, значні гідравлічні втрати енергії в проточній частині насоса обумовлені і додатковим виникненням вихроутворення поблизу стінки вхідного діаметра корпусу та на виході потоку рідини з робочого колеса. ККД насоса зі збільшенням швидкохідності знижується настільки, що його використання є економічно недоцільним.

В основу корисної моделі поставлена задача отримати в насосі високе значення ККД при збільшенні коефіцієнта швидкохідності шляхом удосконалення конструкції корпусу насоса.

Поставлена задача вирішується тим, що у вільновихровому насосі, який містить корпус з вихровою камерою, всмоктувальним і нагнітальним патрубками та встановлене в циліндричному заглибленні корпусу робоче колесо, згідно з корисною моделлю, корпус насоса виконаний у формі несиметричної просторової спіралі, яка по довжині кола збільшується в радіальному та осьовому напрямках. Корпус у меридіональному перерізі має несиметричний відносно осі вихрової камери дифузорний канал, внутрішній кут на вході, який складає  $\alpha = 35 \div 40^\circ$ .

Виконання вільновихрового насоса з корпусом у вигляді несиметричної просторової спіралі дозволяє збільшити площу прохідного перерізу на рівні язика корпусу, не збільшуючи при цьому ширину вихрової камери В, чим забезпечується більш високе значення витрати рідини і відповідно коефіцієнта швидкохідності. Зважаючи на дифузорність спірального каналу, відбувається часткове перетворення кінетичної енергії потоку рідини в енергію тиску. Крім цього, запропонована форма корпусу зменшує зону вихроутворення і гідравлічні втрати в області стикання вхідного і циркуляційного потоків біля передньої стінки корпусу.

Виконання дифузорного каналу з внутрішнім кутом  $\alpha$  дозволяє зменшити вихроутворення і відповідно гідравлічні втрати в області входу потоку в канал за рахунок узгодженості цього кута з кутом виходу потоку з робочого колеса. При збільшенні кута  $\alpha > 40^\circ$  з'являється зона вихроутворення між виходом потоку рідини з робочого колеса і стінкою каналу, що призводить до збільшення гідравлічних втрат і зменшення ККД. Якщо кут  $\alpha < 35^\circ$ , то зменшується площа прохідного перерізу каналу і відповідно змінюється його пропускна здатність, що впливає на зменшення коефіцієнта швидкохідності насоса.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 наведено загальний вигляд вільновихрового насоса з вирізом; на фіг. 2 - поздовжній переріз насоса; на фіг. 3 - розріз насоса по площині А-А на фіг. 2; на фіг. 4 зображені поперечні перерізи I-I, II-II, III-III, IV-IV спірального корпусу насоса у відповідності з фіг. 3.

Вільновихровий насос, містить корпус 1, з вихровою камерою 2, всмоктувальним 3 та напірним 4 патрубками та встановлене в циліндричному заглибленні 5 корпусу 1 робоче колесо 6. Корпус 1 має несиметричну просторову форму спіралі, яка по довжині кола збільшується в радіальному та осьовому напрямках. В меридіональному перерізі корпус 1 має несиметричний відносно осі вихрової камери дифузорний канал 7, внутрішній кут 8, на вході складає  $\alpha = 40^\circ$ .

Вільновихровий насос працює наступним чином:

Рідина із всмоктувального патрубка 3 надходить у вихрову камеру 2, а потім входить в робоче колесо 6, яке обертається в циліндричному заглибленні 5 корпусу 1 насоса. При взаємодії з лопатями робочого колеса 6 під дією відцентрової сили рідина рухається по міжлопатевих каналах в бік зовнішнього діаметра робочого колеса і отримує енергію. Частина рідини виходить з робочого колеса 6 і поступає безпосередньо у напірний патрубок 4, а частина надходить у вихрову камеру 2 і далі направляється до всмоктувального патрубка 3, створюючи циркуляційний потік. При цьому два потоки змішуються. Виконання корпусу у вигляді несиметричної просторової спіралі дозволяє збільшити площу прохідного перетину на рівні

язика корпусу, не збільшуючи при цьому ширину вихрової камери В, чим забезпечується більш високе значення витрати рідини і відповідно коефіцієнта швидкохідності. Також, запропонована форма корпусу зменшує зону вихроутворення і гідравлічні втрати в області стикання вхідного і циркуляційного потоків біля передньої стінки корпусу 1. Наявність дифузорованого каналу 7

5

дозволяє частково перетворити кінетичну енергію руху рідини в потенційну енергію тиску і збільшити пропускну здатність корпусу зі збереженням значення напору, що призводить до підвищення значення коефіцієнта швидкохідності насоса.

Виконання дифузорованого каналу 7 з внутрішнім кутом 8 дозволяє зменшити вихроутворення і відповідно гідравлічні втрати в області входу потоку в канал за рахунок узгодженості цього кута з кутом виходу потоку з робочого колеса.

10

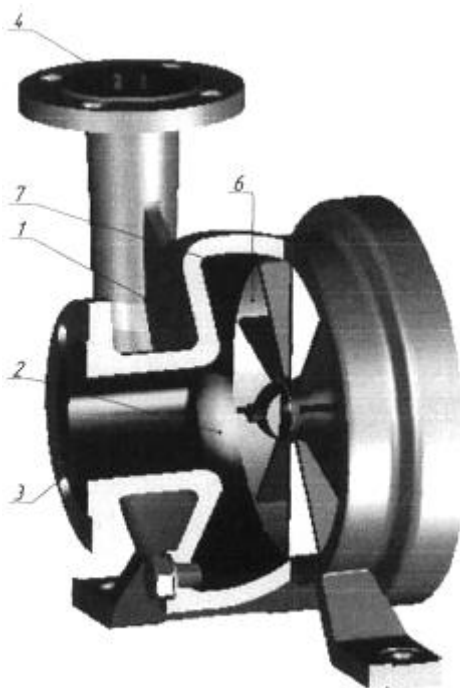
Використання запропонованої конструкції вільновихрового насоса дозволяє отримати в насосі високе значення ККД при підвищеному коефіцієнті швидкохідності, таким чином розширити область застосування вільновихрових насосів.

15

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Вільновихровий насос, що містить корпус з вихровою камерою, всмоктувальним і нагнітальним патрубками та встановлене в циліндричному заглибленні корпусу робоче колесо, який **відрізняється** тим, що корпус виконаний у формі несиметричної просторової спіралі, яка по довжині кола збільшується в радіальному та осьовому напрямках, причому у меридіональному перерізі корпус має несиметричний відносно осі вихрової камери дифузорований канал, внутрішній кут на вході, який складає  $\alpha = 35 \div 40^\circ$ .

20



Фиг. 1

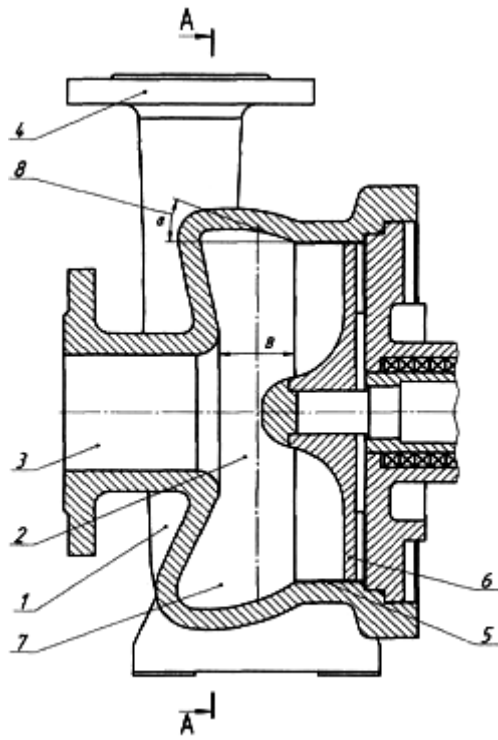


Fig. 2

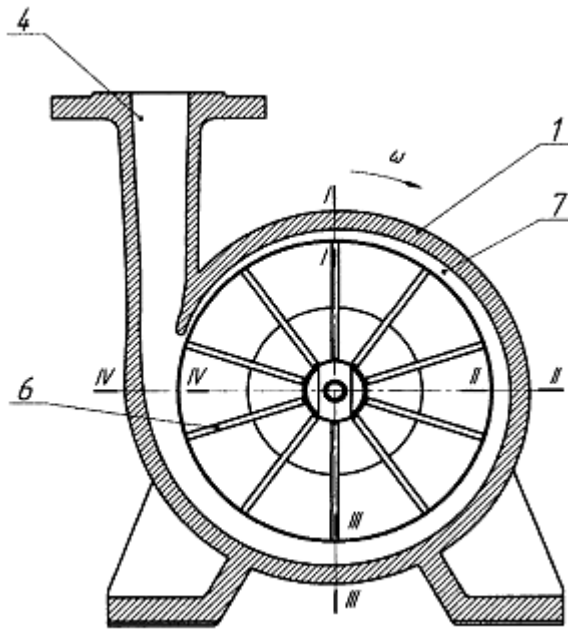
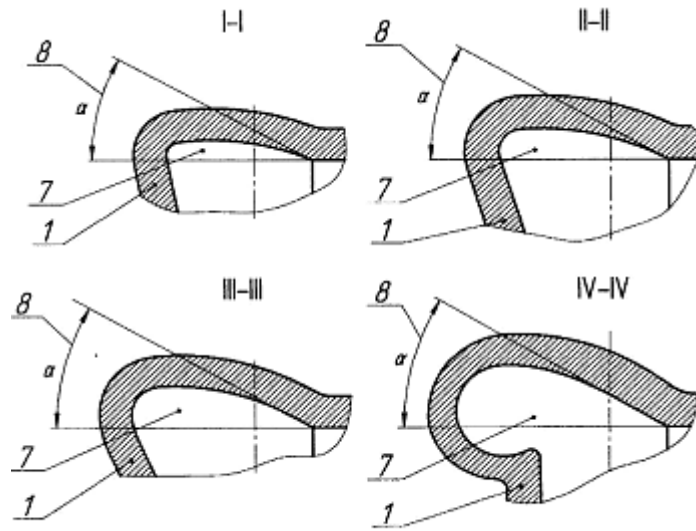


Fig. 3



Фиг. 4