



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **87142** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
F04D 3/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 09177	(72) Винахідник(и): Матвієнко Ольга Анатоліївна (UA), Гусак Олександр Григорович (UA), Каплун Ігор Петрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 22.07.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 27.01.2014	(73) Власник(и): СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ (СУМДУ), вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 27.01.2014, Бюл.№ 2	

(54) БАГАТОСТУПІНЧАСТИЙ ОСЬОВИЙ НАСОС

(57) Реферат:

Багатоступінчастий осьовий насос, що містить корпус та послідовно розташовані всередині нього осьові ступені, встановлені з міжступеневим зазором, кожний з яких включає лопатеве робоче колесо, що встановлене на валу, який обертається, та статорний апарат, який являє собою втулку з лопатями, робоче колесо та статорний апарат встановлені з зазором між собою, причому відносна довжина зазору між робочим колесом та статорним апаратом складає $S_1/b=0,07...0,16$, а відносна довжина зазору між ступенями складає $S_2/b=0,155...0,22$ (де S_1 - довжина зазору між робочим колесом та статорним апаратом, S_2 - довжина зазору між ступенями, b - довжина хорди профілю лопаті на середньому перетині).

UA 87142 U

Корисна модель належить до області насособудування, а саме до лопатевих гідравлічних машин динамічного принципу дії. Насос багатоступінчастий осьовий призначений для підйому води або подібних за фізико-хімічними властивостями рідин із свердловин, резервуарів, накопичувачів і т.п. Також може застосовуватися для водозниження, водовідведення, як бустерний насос у системах водопостачання, циркуляційного насоса в теплообмінних системах з низькою температурою робочої рідини та ін.

Відомий багатоступінчастий осьовий насос, що містить послідовно розташовані всередині корпусу осьові ступені, встановлені з міжступеневим зазором, кожний з яких включає лопатеве робоче колесо, що встановлене на валу, який обертається, та статорний апарат, що являє собою втулку з лопатями, робоче колесо та статорний апарат встановлені з зазором між собою [патент на корисну модель № 57771, МПК F04D3/10, 10.03.2011 р.]

Недоліком відомого насоса є понижене значення ККД. Причиною цього є гідравлічні втрати енергії в проточній частині насоса, які обумовлені, в тому числі і наявністю сліду, що сходить з лопатей робочого колеса. Через те, що довжина міжступеневого зазору та зазору між робочим колесом та статорним апаратом вибрані не оптимальними, вищеазначений слід не встигає вирівнятися та змінює форму потоку, що натікає на лопатки статорного апарату чи робочого колеса, які розміщені за зазором.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення конструкції насоса шляхом зміни довжини осьового зазору між робочим колесом та статорним апаратом та довжини міжступеневого зазору, за рахунок чого зменшуються гідравлічні втрати енергії, тобто підвищується к.к.д. при збереженні функціонального призначення насоса.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому багатоступінчастому осьовому насосі, що містить корпус та послідовно розташовані всередині нього осьові ступені, встановлені з міжступеневим зазором, кожний з яких включає лопатеве робоче колесо, що встановлене на валу, який обертається, та статорний апарат, який являє собою втулку з лопатями, робоче колесо та статорний апарат встановлені з зазором між собою згідно з корисною моделлю відносна довжина зазору між робочим колесом та статорним апаратом складає $S_1/b=0,07...0,16$, а відносна довжина зазору між ступенями складає $S_2/b=0,155...0,22$ (де S_1 - довжина зазору між робочим колесом та статорним апаратом, S_2 - довжина зазору між ступенями, b - довжина хорди профілю лопаті на середньому перетині).

Якщо відносна довжина зазору між робочим колесом та статорним апаратом менше $S_1/b=0,07$, то структура потоку не встигає вирівнятися, якщо значення більші, ніж $S_1/b=0,16$ збільшуються гідравлічні втрати на тертя по довжині каналу.

Аналогічні процеси відбуваються і у міжступеновому зазорі. Слід, що сходить з лопаток статорного апарату, змінює структуру потоку перед робочим колесом. Якщо відносна довжина міжступеневого зазору менше $S_2/b=0,155$, то структура потоку не встигає вирівнятися, якщо значення більші, ніж $S_2/b=0,22$ - збільшуються гідравлічні втрати на тертя по довжині каналу.

Використання багатоступінчастого осьового насоса з усіма суттєвими ознаками, включаючи відмінні, дозволяє отримати мінімальні гідравлічні втрати в проточній частині. Зазначені величини відносної довжини зазорів дозволяють з одного боку вирівняти потік на вході в наступну лопатеву систему, а з іншого - забезпечують мінімальні гідравлічні втрати напорі на тертя рідини об тверді стінки каналів.

На фіг. 1 подана принципова схема конструкції осьового багатоступінчастого насоса, на фіг. 2 схема положень осьових зазорів багатоступінчастого насоса, на фіг. 3 переріз А-А лопаті робочого колеса на висоті $h/2$.

Насос включає послідовно розташовані на валу 1, що обертається у підшипниках ковзання 2, осьові ступені, встановлені з міжступеневим зазором 3, відносна довжина якого складає $S_2/b=0,155...0,22$. Кожний з ступенів включає лопатеве осьове робоче колесо 4 та статорний апарат 5, які встановлені з зазором 6, відносна довжина якого складає $S_1/b=0,07...0,16$ та секцію 7, що є одночасно корпусом статорного апарату 5. Приймальний вузол 8 встановлений на вході в перший ступінь для організації потрібного розподілу швидкостей та забезпечення кріплення корпусу до привідного двигуна 9, напірний патрубок 10 встановлений на виході з останнього ступеня, який стягується з приймальним вузлом за допомогою кріпильних елементів 11.

Робочі колеса 4 фіксуються на валу 1 за допомогою шпонок 12 та дистанційних втулок 13 і затискаються гайкою 14. Вали насоса та привідного двигуна з'єднані жорсткою муфтою 15. Приймальний вузол 8 закривається захисною сіткою 16.

У процесі роботи насоса рідина, проходячи через сітку 16, потрапляє до приймального вузла 8 і, далі, на вхід до робочого колеса 4 першого ступеня. Потрапивши до робочого колеса 4, рідина взаємодіє з його лопатями, внаслідок чого її питомі енергія (напір) підвищується.

Виходячи з робочого колеса 4, рідина потрапляє до секції 7, і в взаємодії з лопатями статорного апарату 5, завдяки чому на вході в наступне робоче колесо потік має переважно осьовий напрямок. Пройшовши послідовно усі ступені, рідина потрапляє у напірний патрубок 10 і відводиться у трубопровід.

- 5 Таким чином, використовуючи створений насос, можливо підвищити к.к.д. насоса, при збереженні його функціонального призначення.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 10 Багатоступінчастий осьовий насос, що містить корпус та послідовно розташовані всередині нього осьові ступені, встановлені з міжступеневим зазором, кожний з яких включає лопатеве робоче колесо, що встановлене на валу, який обертається, та статорний апарат, який являє собою втулку з лопатями, робоче колесо та статорний апарат встановлені з зазором між собою, який **відрізняється** тим, що відносна довжина зазору між робочим колесом та статорним апаратом складає $S_1/b=0,07...0,16$, а відносна довжина зазору між ступенями складає $S_2/b=0,155...0,22$ (де S_1 - довжина зазору між робочим колесом та статорним апаратом, S_2 - довжина зазору між ступенями, b - довжина хорди профілю лопаті на середньому перетині).

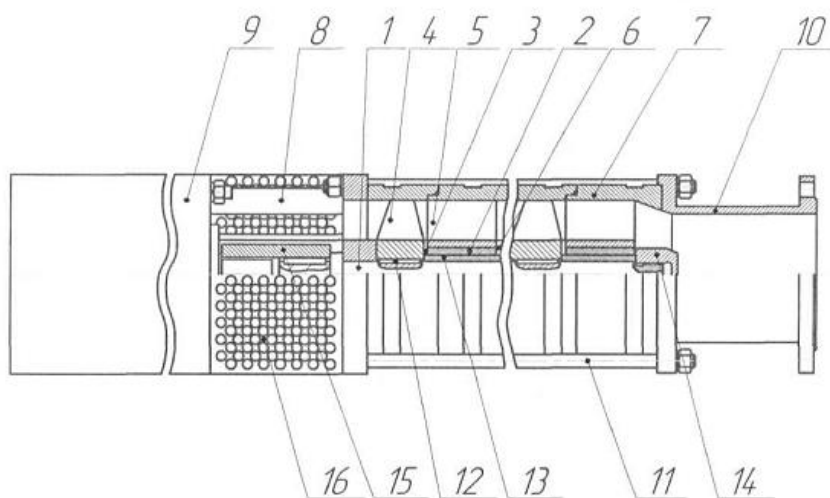


Fig. 1

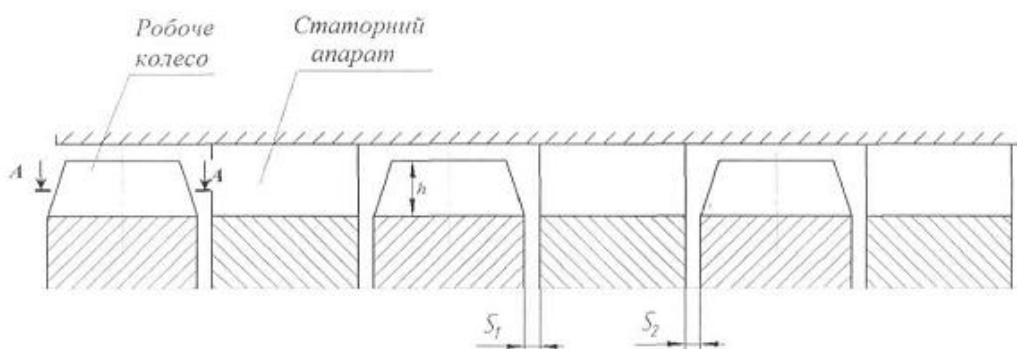


Fig. 2

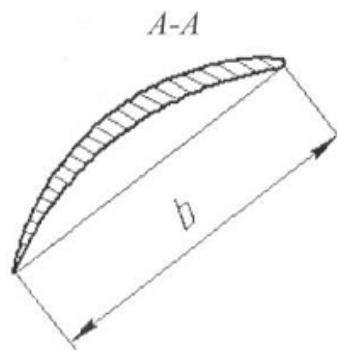


Fig. 3

Комп'ютерна верстка В. Мацело

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