



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 139873

(13) U

(51) МПК

F04D 13/06 (2006.01)

F04D 7/02 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2019 07281**

(22) Дата подання заявки: **01.07.2019**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **27.01.2020**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **27.01.2020, Бюл.№ 2**

(72) Винахідник(и):

**Сотник Микола Іванович (UA),
Молошний Олександр Миколайович (UA)**

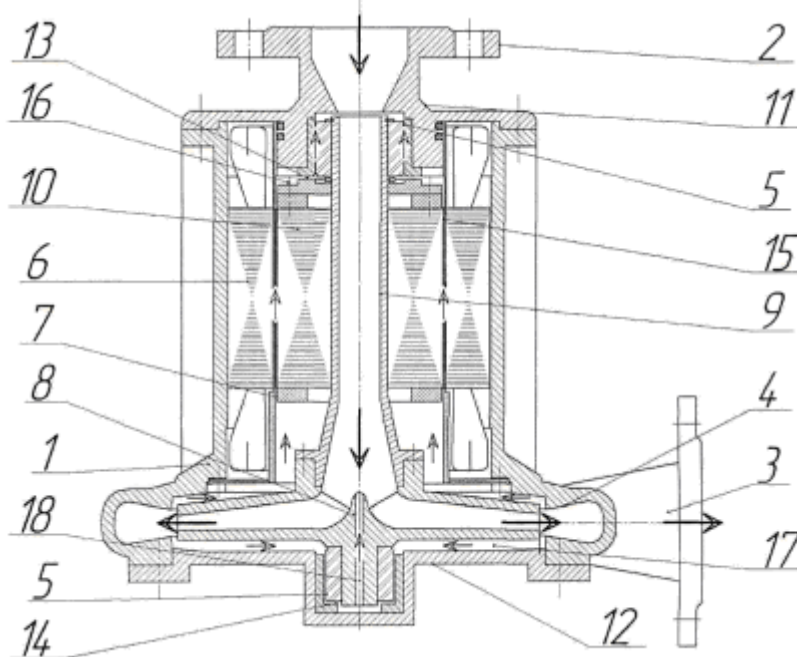
(73) Власник(и):

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

(54) ВЕРТИКАЛЬНИЙ ГЕРМЕТИЧНИЙ МОНОБЛОЧНИЙ НАСОС З ПОРОЖНИСТИМ ВАЛОМ

(57) Реферат:

Вертикальний герметичний моноблочний насос з порожнистим валом містить корпус з патрубками всмоктування і нагнітання, відвідний пристрій, підшипники ковзання, електропривод, статорний елемент якого відокремлений від порожнин з рідиною статорною перегородкою, ротор насоса, що містить робоче колесо, порожнистий вал для надходження рідини до робочого колеса, роторний елемент електропривода, що установлений на порожнистому валу, та кришки корпусу, в яких установлені підшипники ковзання. Ротор насоса розташований вертикально, при цьому робоче колесо встановлено знизу порожнистого вала. Крім того, підшипники ковзання виконані комбінованими радіально-упорними, причому діаметр підшипника ковзання, установленного у верхній кришці корпусу перевищує діаметр підшипника ковзання, установленного у нижній кришці корпусу.



UA 139873 U

Корисна модель належить до галузі насособудування, а саме до конструкцій герметичних відцентрових насосних агрегатів і може використовуватися для перекачування різних рідин, наприклад, в системах водопостачання, опалення, хімічної промисловості та інших замкнених системах, де потрібний герметичний агрегат з мінімальним рівнем шуму та вібрації.

5 Найбільш близьким по технічній суті є герметичний моноблочний насос з порожнистим валом [див. патент UA № 111380, F04D 13/06 (2006.01), F04D 7/02 (2006.01), 2016], що містить корпус з патрубками всмоктування і нагнітання, відвідний пристрій, підшипники ковзання, електропривод, статорний елемент якого відокремлений від порожнин з рідиною статорною перегородкою, ротор насоса, що містить робоче колесо, порожнистий вал для надходження
10 рідини до робочого колеса, роторний елемент електропривода, що установлений на порожнистому валу, та кришки корпусу, в яких встановлені підшипники ковзання.

Недоліками конструкції є відсутність упорних підшипників для сприйняття осьових сил на перехідних режимах роботи насоса. Вага ротора сприймається радіальними підшипниками, що збільшує навантаження на них. Конструкція є двоотокова, що спричинює великі осьові габарити, потребує додаткових підвідних каналів для організації надходження рідини до другого
15 входу та має вдвічі нижчий коефіцієнт швидкохідності в порівнянні з однопотоковим насосом, що відповідає нижчому гідравлічному коефіцієнту корисної дії за однакових робочих параметрів.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення герметичного моноблочного насоса з порожнистим валом шляхом зміни його конструкції для компенсування осьової сили та
20 спрощення технології його виготовлення та складання, за рахунок чого забезпечується підвищена експлуатаційна надійність та низька собівартість виготовлення.

Вертикальний герметичний моноблочний насос з порожнистим валом, що містить корпус з патрубками всмоктування і нагнітання, відвідний пристрій, підшипники ковзання, електропривод, статорний елемент якого відокремлений від порожнин з рідиною статорною перегородкою,
25 ротор насоса, що містить робоче колесо, порожнистий вал для надходження рідини до робочого колеса, роторний елемент електропривода, що установлений на порожнистому валу, та кришки корпусу, в яких встановлені підшипники ковзання, згідно з корисною моделлю, ротор насоса розташований вертикально, при цьому робоче колесо установлено знизу порожнистого вала, крім того, підшипники ковзання виконано комбінованими радіально-упорними, причому діаметр
30 підшипника ковзання, установленого у верхній кришці корпусу перевищує діаметр підшипника ковзання, установленого у нижній кришці корпусу.

Визначена конструкція з вертикальним валом дозволяє розвантажити радіально-упорні підшипники ковзання та підвищити їх термін експлуатації за рахунок урівноваження ваги ротора осьовими гідродинамічними силами, що діють вертикально вгору на зовнішні поверхні робочого
35 колеса в порожнині між робочим колесом та нижньою кришкою. Виконання нижнього підшипника ковзання з меншим діаметром, ніж верхнього дозволяє знизити втрати на тертя в підшипнику ковзання, швидкість ковзання його поверхонь, як наслідок, підвищити їх термін експлуатації та збільшити площу поверхні робочого колеса, на яку тисне рідина, як наслідок, збільшити осьову гідродинамічну силу. Порожнистий вал дозволяє забезпечити високу його
40 міцність при зниженні маси.

Таким чином, запропонована корисна модель представляє новий технічний результат, що полягає у розвантаженні радіально-упорних підшипників від дії радіальної та осьової сил.

Суть корисної моделі пояснюють кресленням, де зображений вертикальний герметичний моноблочний насос з порожнистим валом.

45 Вертикальний герметичний моноблочний насос з порожнистим валом містить корпус 1 з патрубками 2 всмоктування і 3 нагнітання, відвідний пристрій 4, комбіновані радіально-упорні підшипники 5 ковзання, статорний елемент 6 електропривода, який відокремлений від порожнин з рідиною статорною перегородкою 7, ротор насоса, що містить робоче колесо 8, порожнистий вал 9 для надходження рідини до робочого колеса 8 та роторний елемент 10 електропривода,
50 що установлений на порожнистому валу 9, та верхня і нижня кришки 11 і 12 корпусу 1, в яких встановлені відповідно верхній і нижній радіально-упорні підшипники 5 ковзання. Діаметр підшипника 5 ковзання, установленого у верхній кришці 11 корпусу перевищує діаметр підшипника 5 ковзання, установленого у нижній кришці 12 корпусу. Також містить дросельні зазори: торцева щілина 13 у верхньому радіально-упорному підшипнику 5 ковзання та торцева щілина 14 у нижньому радіально-упорному підшипнику 5 ковзання, кільцева щілина 15 між
55 статорною перегородкою 7 та роторним елементом 10. Порожнина 16 між роторним елементом 10 та кришкою 11 і порожнина 17 між робочим колесом 8 та кришкою 12, також отвір 18 в робочому колесі 8.

60 Робоче колесо 8 та підшипники 5 ковзання можуть бути виготовлені з матеріалів або покриті матеріалами, що хімічно стійкі до агресивного середовища, яке перекачується. Відвідний

пристрій 4 може бути виконаний у формі кільцевого каналу або спіралі, а для зниження радіальних сил, двозавиткової спіралі або направляючого апарата. Конструкція може мати більше одного робочого колеса на роторі. Форма внутрішньої поверхні порожнини валу 9 може бути прямолінійною або містити дифузор перед робочим колесом 8 для зниження швидкості рідини при натіканні на лопаті робочого колеса 8. Корпус може містити конфузор перед порожнистим валом для зменшення опору при вході рідини в порожнистий вал 9. Торцева поверхня верхнього радіально-упорного підшипника 5 ковзання, в щілині 13, може бути виконана з канавками або плоскою.

Вертикальний герметичний моноблочний насос з порожнистим валом працює наступним чином.

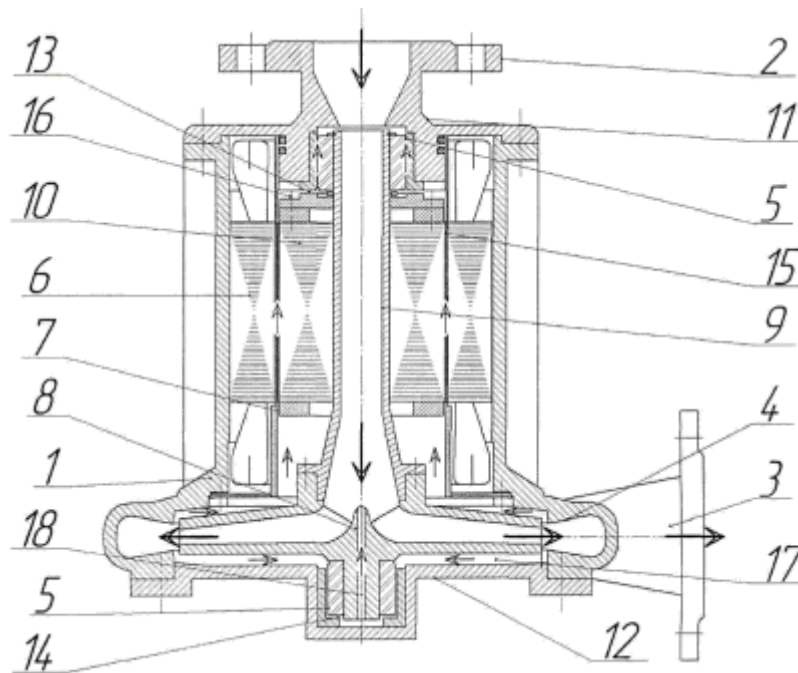
У патрубку 2 всмоктування надходить рідина, що перекачується, далі по порожнистому валу 9 рухається до робочого колеса 8, що обертається. Потік в каналах робочого колеса 8 переміщується в полі дії відцентрових сил та сил Кориоліса, потім відвідним пристроєм 4 спрямовується в патрубок 3 нагнітання. Частина рідини надходить в зазори між робочим колесом 8 та статорною перегородкою 7 та надходить в кільцеву щілину 15, де дроселюється та охолоджує статорний елемент 6 та роторний елемент 10. Далі надходить в порожнину 16 і далі у верхній радіально-упорний підшипник 5 ковзання, змащуючи та охолоджуючи його, і потім надходить на всмоктування в порожнистий вал 9. Інша частина рідини надходить в порожнину 17. Далі надходить в нижні радіально-упорні підшипники і через отвір 18 в робочому колесі 8 повертається на всмоктування в робоче колесо 8.

Маса ротора спричинює силу, що діє вертикально вниз. Тиск рідини в порожнині 16 на поверхні роторних елементів 10 нижчий, ніж в порожнині 17 на таку саму площу поверхні робочого колеса 8, що спричинює силу, яка діє вертикального вгору, компенсуючи вагу ротора. При пуску та зупинці насоса тиск в порожнинах недостатньо високий і не може утворювати відповідну силу, тому за цих умов осьове зусилля будуть сприймати нижній радіально-упорний підшипник 5 ковзання. При роботі насоса за межами номінальних подач можливе значне перевищення тиску в порожнині 17 над тиском в порожнині 16, що призводить до підняття ротора вгору, при цьому висота торцевої щілини 13 в верхньому радіально-упорному підшипникові ковзання, зменшується і тиск в порожнині 16 зростає і збільшується сила, що діє вниз. За умови плоскої торцевої поверхні радіально-упорних підшипників 5 ковзання опір щілини 13 більший і тиск зростає інтенсивніше. При цьому розмір торцевої щілини 14 в нижньому радіально-упорному підшипникові 5 ковзання, збільшується, тиск в порожнині 17 знижується, відповідно сила, що діє вгору, зменшується. Таким чином ротор постійно перебуває в безконтактному положенні торцевих поверхонь радіально-упорних підшипників, навіть, при не номінальних режимах роботи.

Конструкція корисної моделі характеризується низьким рівнем шуму, тому що відсутній вентилятор, який є найбільшим джерелом шуму та всі рухомі елементи знаходяться в рідині, простою технологією складання, надійністю в експлуатації.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Вертикальний герметичний моноблочний насос з порожнистим валом, що містить корпус з патрубками всмоктування і нагнітання, відвідний пристрій, підшипники ковзання, електропривод, статорний елемент якого відокремлений від порожнин з рідиною статорною перегородкою, ротор насоса, що містить робоче колесо, порожнистий вал для надходження рідини до робочого колеса, роторний елемент електропривода, що установлений на порожнистому валу, та кришки корпусу, в яких установлені підшипники ковзання, який **відрізняється** тим, що ротор насоса розташований вертикально, при цьому робоче колесо встановлено знизу порожнистого вала, крім того, підшипники ковзання, виконані комбінованими радіально-упорними, причому діаметр підшипника ковзання, установленного у верхній кришці корпусу, перевищує діаметр підшипника ковзання, установленного у нижній кришці корпусу.



Комп'ютерна верстка О. Гергіль

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601