



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **136151** (13) **U**
(51) МПК (2019.01)
F04F 7/00

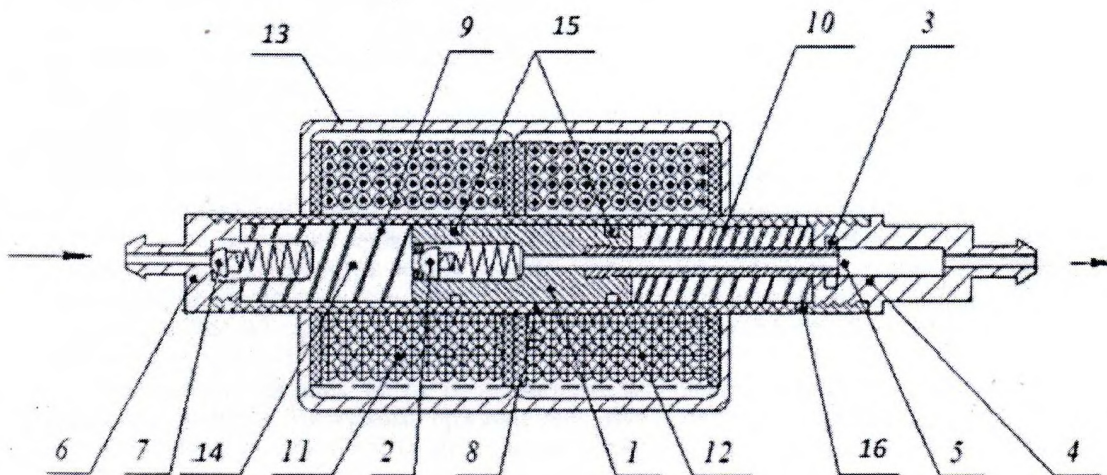
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2019 01053	(72) Винахідник(и): Коробко Богдан Олегович (UA), Ківшик Антон Вікторович (UA), Васильєв Євген Анатолійович (UA), Васильєв Анатолій Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки: 01.02.2019	(73) Власник(и): ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА, просп. Першотравневий, 24, м. Полтава, 36011 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.08.2019	(74) Представник: Чурса Юлія Володимирівна
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.08.2019, Бюл.№ 15	

(54) ДИФЕРЕНЦІЙНИЙ НАСОС ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ДІЇ

(57) Реферат:

Диференційний насос електромагнітної дії містить у своєму складі електричну котушку, рухомий поршень, пружину, всмоктувальний і нагнітальний клапани та штуцери. Як пружний елемент використовують додаткову котушку, яка забезпечує рух поршня праворуч при кожному циклі перекачування.



Фиг. 1

UA 136151 U

Корисна модель належить до насосів і може бути використана при створенні машин, у яких є необхідність перекачувати будь-яку рідину для забезпечення рівномірності її транспортування, у тому числі в харчовій промисловості.

5 Як аналог диференційного насоса електромагнітної дії можна розглянути конструкцію диференціального насоса [1], у якому перекачування робочої рідини здійснюється при кожному русі поршня як ліворуч, так і праворуч. Такий режим перекачування забезпечується будовою поршня. Використовується диференціальна конструкція поршня: при такті всмоктування перекачується лише половина рідини, яка пройшла всмоктування, а при такті нагнітання виштовхується друга половина.

10 Але вказана конструкція має зауваження, серед яких є складність і значна металоємність конструкції через необхідність використання кривошипно-шатунного механізму.

Відомий найближчий аналог - вібраційна помпа подвійної дії [2]. Дія помпи побудована на примусових коливаннях рухомого осердя, розташованого всередині електричної котушки, яка живиться змінним струмом з побутової мережі 220 В. Рухоме осердя, пересуваючись за змінним магнітним полем котушки, одночасно забезпечує перекачування робочої рідини за рахунок спрацювання всмоктувального і нагнітального клапанів. У її конструкції використовуються дві пружини - одна демпферна, а друга робоча. Клапани розташовані таким чином, що помпа працює в режимі двобічної дії, забезпечуючи рівномірне транспортування рідини. Забезпечується принцип диференціальної дії насоса - перекачування рідини відбувається при русі диференційного поршня як ліворуч, так і праворуч. Але принцип прикладання механічного зусилля на диференціальний поршень побудований таким чином, що імпульс магнітної індукції діє лише в напівциклі. У першому напівциклі механічне зусилля від магнітної індукції витрачається як на перекачування, так і на стискання робочої пружини. У другому напівциклі магнітна індукція не діє, перекачування здійснюється за рахунок розпрямлення попередньо стисненої пружини. Такий принцип роботи потребує більших витрат механічної енергії і більшої питомої потужності електроприводу.

В основу корисної моделі поставлено задачу, що полягає у суттєвому підвищенні ККД роботи насоса та зниженні питомої потужності електроприводу.

30 Поставлена задача вирішується встановленням додаткової електромагнітної котушки, яка має вдвічі зменшену електромагнітну дію (див. Фіг. 1). Працює диференціальний насос електромагнітної дії наступним чином. Як рухоме осердя електромагнітних котушок використовується диференціальний поршень 1 насоса. У поршні встановлений нагнітальний клапан 2. На протилежному кінці осердя встановлюється манжетне ущільнення 3, утворюючи в порожнині нагнітального штуцера 4 компенсаційну камеру 5.

35 У всмоктувальному штуцері 6 встановлений всмоктувальний клапан 7. Диференціальний поршень 1 здатний пересуватись вздовж циліндра 8, який виконаний з немагнітного абразивно стійкого матеріалу. Праворуч на циліндрі 8 закріплений нагнітальний штуцер 4, ліворуч - всмоктувальний штуцер 6. Між диференціальним поршнем 1 і всмоктувальним та нагнітальним штуцерами встановлені демпферні пружини 9 та 10, які запобігають механічному контакту поршня зі штуцерами.

40 На циліндрі 8 закріплені електромагнітні котушки 11 та 12. Вони здатні утворювати електромагнітну індукцію при її живленні електричним струмом. Електромагнітну індукцію підсилює металеве ярмо 13, яке спрямовує електромагнітну індукцію безпосередньо на диференціальний поршень. При цьому сам поршень великого діаметра виконаний з магнітного матеріалу, а хвостовик меншого діаметра - з немагнітного. Живлення котушок здійснюється по чергово змінним електричним струмом, утворюючи електромагнітний індуктивний потік, який діє на диференціальний поршень і примушує його здійснювати механічні коливання. При цьому в знеструмленому стані поршень утримується пружинами 9 та 10, що знаходяться посередині між котушками 11 та 12, як показано на Фіг. 1.

50 Приєднання котушок 11 та 12 до мережі змінного струму 220 В здійснюється за схемою, вказаною на Фіг. 2. Така схема при живленні змінним струмом забезпечує по чергове включення в роботу котушок - або лівої 11 котушки, або правої 12 котушки із частотою 50 Гц.

55 При подачі струму на котушку 11 поршень починає рухатися ліворуч, утягуючись у напрямку вертикальної осі симетрії котушки, де дія електромагнітної індукції має найбільше значення, і, стискаючи пружину 9, займає крайнє ліве положення.

При подачі струму на котушку 12 поршень починає рухатися праворуч, утягуючись у напрямку вертикальної осі симетрії котушки, де дія електромагнітної індукції має найбільше значення, і, стискаючи демпферну пружину 10, займає крайнє праве положення.

60 Через те, що живлення здійснюється змінним струмом, при циклічному зменшенні струму до нуля дія електромагнітної індукції також зменшується до нуля і поршень повертається у

попереднє положення. Пружина 10 зупиняє поршень у крайньому правому положенні, пом'якшуючи динамічні коливання. Таким чином живлення змінним струмом 220 В 50 Гц котушки помпи забезпечують коливання поршня з крайнього правого в крайнє ліве положення.

Перекачування рідини насосом здійснюється таким чином. Наприклад, при знаходженні в 5 крайньому правому положенні поршень починає рухатися ліворуч, стискаючи рідину, розташовану в робочій камері 14 насоса. Стискання рідини в робочій камері призводить до закриття всмоктувального клапана 7 і відкриття нагнітального клапана 2, після чого рідина рухається до компенсаційної камери 5. При цьому компенсаційна камера збільшується, але її збільшення не дозволяє приймати в себе всю рідину, і частина рідини йде у нагнітальний 10 штуцер 4 насоса. Об'єми робочої та компенсаційної камер прийнято в співвідношенні 2:1. Це забезпечує потрапляння до нагнітального штуцера в циклі нагнітання лише половини рідини, яка знаходилась у робочій камері.

При русі поршня праворуч із крайнього лівого положення в робочій камері 14 спостерігається розрядження, що призводить до відкриття всмоктувального клапана 7 та 15 закриття нагнітального клапана 2. Робоча камера заповнюється рідиною через всмоктувальний штуцер 6. Компенсаційна камера починає зменшувати свій об'єм, а при закритому нагнітальному клапані 2 вся рідина, яка накопичилася при попередньому такті, виштовхується через нагнітальний штуцер 4, забезпечуючи перекачування також половини рідини, що 20 знаходилась у робочій камері. Таким чином насос забезпечує перекачування як у циклі нагнітання, так і в циклі всмоктування рівних часток рідини, які були всмоктані в робочу камеру в циклі всмоктування, забезпечуючи рівномірну подачу рідини в кожному циклі.

Ущільнення комбінованого поршня між робочою та компенсаційною камерами здійснюється за допомогою манжетних ущільнень 15. Якщо пружина 9 знаходиться в рідині, котра перекачується, то пружина 10 знаходиться в середовищі повітря, контакт з яким здійснюється 25 через отвори 16.

Розглянувши переваги такого диференційного насоса електромагнітної дії, встановлюємо, що його конструкція не включає суттєвого стискання пружин, чим забезпечує підвищення загального ККД насоса з одночасним зменшенням питомої потужності електропривода, не збільшуючи металоємності насоса в цілому.

Джерела інформації:

1. Пат. 1346850 СССР. МПК (1987) F04B 9/04. Регулируемый поршневой насос двойного действия / Устьянцев В.У., Онищенко О.Г., Виноходов И.Я.; заявник і патентовласник 30 Полтавський інженерно-будівельний інститут. - Опубл. 23.10.1987. Бюл. № 39.

2. Вібраційна помпа подвійної дії: пат.: 128476 Україна: МПК F04B 43/067 (2006.01), F04B 35 53/00, F04D 29/08 (2006.01). № 201800377; заявл. 15.01.2018; опубл. 25.09.2018. Бюл. № 18. - 4 с (Коробко Б.О., Ківшик А.В., Васильєв Є.А., Попов С.В., Васильєв А.В.).

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

40 Диференційний насос електромагнітної дії, який містить у своєму складі електричну котушку, рухомий поршень, пружину, всмоктувальний і нагнітальний клапани та штуцери, який **відрізняється** тим, що як пружний елемент використовують додаткову котушку, яка забезпечує рух поршня праворуч при кожному циклі перекачування.

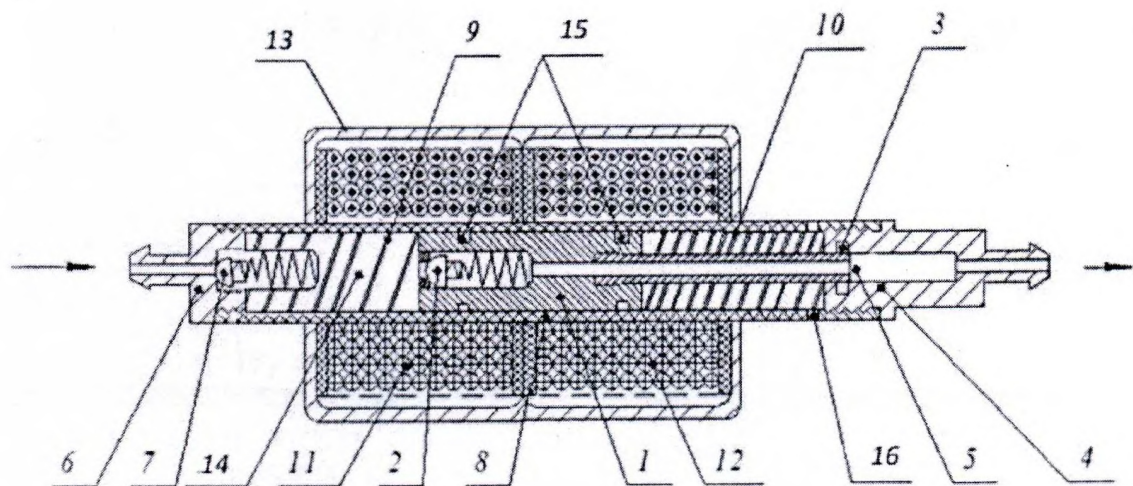


Fig. 1

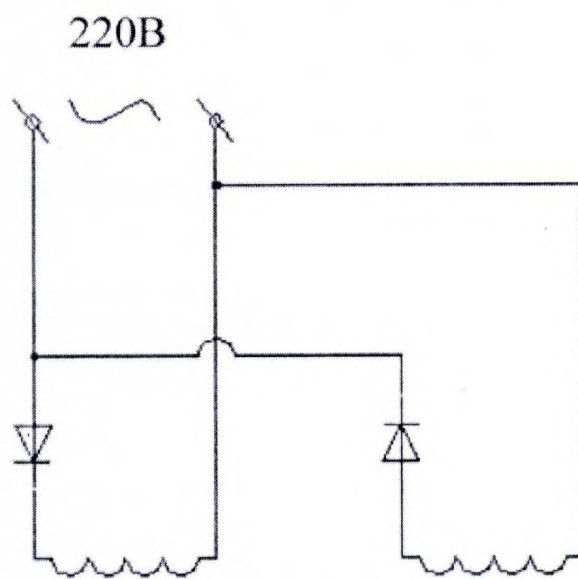


Fig. 2