



УКРАЇНА

(19) UA (11) 24761 (13) U
(51) МПК (2006)
F04B 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) НАСОС

1

2

(21) u200703066

(22) 23.03.2007

(24) 10.07.2007

(46) 10.07.2007, Бюл. № 10, 2007 р.

(72) Макаревич Олександр Степанович

(73) Макаревич Олександр Степанович

(57) 1. Насос, який містить компресор, циліндр, в нижній частині якого розміщений впускний клапан рідини та вихідний патрубок рідини із зворотним клапаном, що з'єднаний з рідинопідйомним трубопроводом, із вхідним патрубком трубопроводу подачі повітря з встановленим на ньому клапаном, який **відрізняється** тим, що додатково містить вакуумний ресивер, зв'язаний через клапан із всмоктувальним патрубком компресора, нагнітаючий ресивер, зв'язаний через клапан із нагнітаючим трубопроводом компресора, вихідний патрубок циліндра з клапаном, зв'язаний з вакуумним ресивером, та вихідний патрубок циліндра з кла-

паном, зв'язаний із всмоктувальним патрубком компресора, трубопровід подачі повітря, з'єднаний із нагнітаючим ресивером, у верхній та нижній частині циліндра розміщені датчики рівня рідини, причому нижній датчик рівня рідини розміщений вище вихідного патрубка рідини, та додатковий циліндр, який в нижній частині має впускний клапан рідини та вихідний патрубок рідини із зворотним клапаном, що з'єднаний з рідинопідйомним трубопроводом, а у верхній частині має вхідний патрубок, який через клапан приєднаний до нагнітаючого ресивера, вихідний патрубок, який через клапан приєднаний до вакуумного ресивера, та вихідний патрубок, який через клапан зв'язаний із всмоктувальним патрубком компресора.

2. Насос за п. 1, який **відрізняється** тим, що додатковий циліндр оснащений верхнім та нижнім датчиками рівня рідини.

Корисна модель відноситься до насособудування, зокрема, до насосів для підйому рідини з резервуара, водойми або свердловини і може бути застосована для перекачування води в різних галузях народного господарства.

Відомий насос, який містить компресор з повітряним трубопроводом, циліндр, який має впускний клапан рідини на дні, з вхідним патрубком із клапаном, зв'язаний з повітряним трубопроводом подачі повітря, та вихідним патрубком із зворотним клапаном, зв'язаний з рідинопідйомним трубопроводом. [Патент Росії №2293886, F04F1/04, публ. 20.02.2007].

Недоліком цього насоса є його невелика потужність у зв'язку з циклічністю в роботі, що зумовлена наявністю одного циліндра, заповнення якого здійснюється за рахунок подачі транспортної рідини самотіком в циліндр насоса до певного рівня, яка потім циклічно видавлюється через вихідний патрубок у підйомний бак, та значна енергоємність у зв'язку з необхідністю використання потужного компресора для забезпечення необхідного підйому транспортної рідини.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалити конструкцію насоса шляхом введення додаткового циліндра, вакуумного та нагнітаю-

чого ресиверів, зміни конструкції циліндрів насоса та з'єднання конструктивної схеми, забезпечити безперебійну й рівномірну подачу транспортної рідини, зниження енерговитрат і, таким чином, збільшити потужність насоса та підвищити його к.к.д.

Поставлена задача досягається тим, що насос який містить компресор, циліндр, в нижній частині якого розміщений впускний клапан рідини та вихідний патрубок рідини із зворотним клапаном, що з'єднаний з рідинопідйомним трубопроводом, із вхідним патрубком трубопроводу подачі повітря з встановленим на ньому клапаном, згідно корисної моделі додатково містить вакуумний ресивер зв'язаний через клапан із всмоктувальним патрубком компресора, нагнітаючий ресивер, зв'язаний через клапан із нагнітаючим трубопроводом компресора, вихідний патрубок циліндра з клапаном зв'язаний з вакуумним ресивером та вихідний патрубок циліндра з клапаном зв'язаний із всмоктувальним патрубком компресора, трубопровід подачі повітря з'єднаний із нагнітаючим ресивером, у верхній та нижній частині циліндра розміщені датчики рівня рідини, причому нижній датчик рівня рідини розміщений вище вихідного патрубка рідини, та додатковий циліндр, який в нижній частині має впускний

(13) U
(11) 24761
(19) UA

клапан рідини та вихідний патрубок рідини із зворотним клапаном, що з'єднаний з рідинопідйомним трубопроводом, а у верхній частині має вхідний патрубок, який через клапан приєднаний до нагнітаючого ресивера, вихідний патрубок, який через клапан приєднаний до вакуумного ресивера, та вихідний патрубок, який через клапан зв'язаний із всмоктувальним патрубком компресора.

Крім того, додатковий циліндр може бути оснащений верхнім та нижнім датчиками рівня рідини.

Оснащення насоса вакуумним ресивером, зв'язаним через зворотний клапан із всмоктувальним патрубком компресора, забезпечує зниження енерговитрат через можливість відкачувати з циліндрів стисле повітря в нагнітаючий ресивер до падіння в них тиску до рівня $P=0\text{кг/см}^2$. При падінні тиску до визначеного рівня в трубопроводі подачі повітря на всмоктувальний патрубок компресора відкачка повітря з відповідного циліндра відбувається через вакуумний ресивер і відкритий зворотний клапан і, таким чином, забезпечується задане розрядження у вакуумному ресивері. Така конструктивна схема зменшує енерговитрати для підтримки заданого від'ємного тиску (розрядження) у вакуумному ресивері і підвищується к.к.д. насоса.

Оснащення насоса нагнітаючим ресивером, зв'язаним через клапан із нагнітаючим трубопроводом компресора, забезпечує підтримку тиску повітря на заданому рівні для подачі рідини на висоту, що дорівнює $H=P \times 10\text{м}$. При цьому, за рахунок того, що повітря з циліндрів насоса починають відкачувати при надлишковому значенні тиску $P=p\text{кг/см}^2$, тобто нагнітання повітря в нагнітаючий ресивер відбувається за рахунок того, що початковий тиск повітря, яке надходить на всмоктувальний патрубок компресора, має значення від $P=p\text{кг/см}^2$ і до значення $P=0\text{кг/см}^2$, стає можливим підвищення к.к.д. насоса при зменшенні потужності компресора.

Оснащення кожного циліндра насоса вихідним патрубком із клапаном зв'язаним із вакуумним ресивером забезпечує рівномірне заповнення об'єму циліндрів рідиною, що перекачують, за рахунок відповідного об'єму вакуумного ресивера, що дозволяє зменшити коливання розрядження в системі насоса при втягуванні відповідної кількості рідини по черзі в циліндри насоса, даючи змогу насосу безперервно подавати воду в рідиноприймний трубопровід.

Оснащення кожного циліндра насоса вихідним патрубком з клапаном зв'язаним із всмоктувальним патрубком компресора забезпечує можливість при витисненні рідини до відповідного нижнього рівня проводити відкачку стиснутого повітря не викидаючи стиснене повітря в атмосферу і відповідно економити енергію необхідну для нагнітання повітря до відповідного тиску в нагнітаючий ресивер.

Оснащення насоса додатковим циліндром, який при необхідності може бути оснащений датчиками нижнього та верхнього рівня рідини, або декількома циліндрами, паралельно приєднаними до вакуумного ресивера, нагнітаючого ресивера, всмоктувального патрубка компресора та рідино-

підйомного трубопроводу, забезпечує безперебійну подачу рідини по рідинопідйомному трубопроводу і таким чином усувається циклічність у роботі насоса та підвищується його продуктивність.

Оснащення одного з циліндрів датчиками рівня води, причому нижній датчик рівня води розміщений вище вихідного патрубка рідини, забезпечує регульовану та послідовну роботу всіх циліндрів насоса, при якій якщо в одному циліндрі проходить процес подачі рідини в рідинопідйомний трубопровід, то в іншому циліндрі проходить процес заповнення циліндра рідиною, тобто процес подачі рідини в рідинопідйомний трубопровід виконується безперервно, що дозволяє усунути циклічність при роботі одноциліндрового насоса та підвищити його продуктивність та к.к.д., а також запобігає потраплянню повітря в рідинопідйомний трубопровід, що запобігає гідралічним ударами у рідиноприймному трубопроводі в процесі роботи насоса і, тим самим, забезпечує безперебійність його роботи.

Схема корисної моделі, що заявляється, зображена на Фіг.1. Насос складається з циліндра 1 та додаткового циліндра 2, нагнітаючого ресивера 3, вакуумного ресивера 4 та компресора 5. В нижній частині циліндра 1 розміщений впускний клапан рідини 6, датчик нижнього рівня рідини 7 та вихідний патрубок рідини 8 зі зворотним клапаном 9. В нижній частині додаткового циліндра 2 розміщений впускний клапан рідини 10 та вихідний патрубок рідини 11 зі зворотним клапаном 12. Трубопроводу 8 і 11 приєднані до рідинопідйомного трубопроводу 13. У верхній частині циліндра 1 розміщений датчик верхнього рівня рідини 14, вихідний патрубок з повітряним клапаном 15 трубопроводу 16 подачі повітря на всмоктувальний патрубок 17 компресора 5, вихідний патрубок з повітряним клапаном 18 трубопроводу 19 відсмоктування повітря з циліндрів та вхідний патрубок з повітряним клапаном 20 трубопроводу 21 подачі стиснутого повітря з нагнітаючого ресивера 3. У верхній частині додаткового циліндра 2 розміщений вихідний патрубок з повітряним клапаном 22 трубопроводу 16 подачі повітря на всмоктувальний патрубок 17 компресора 5, вихідний патрубок з повітряним клапаном 23 трубопроводу 19 відсмоктування повітря з циліндрів та вхідний патрубок з повітряним клапаном 24 трубопроводу 21 подачі стиснутого повітря з нагнітаючого ресивера 3. Нагнітаючий ресивер 3 з'єднаний з компресором 5 нагнітаючим трубопроводом 25, на якому встановлений повітряний клапан 26. Вакуумний ресивер 4 через зворотний клапан 27 і всмоктувальний патрубок 17 з'єднаний з компресором 5.

Двоциліндровий насос працює наступним чином.

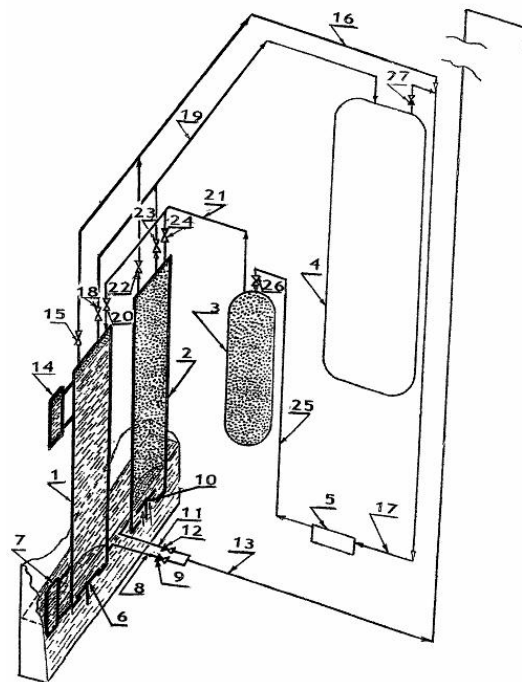
Циліндри 1 та 2 насоса занурюють у водний резервуар так, щоб датчик 7 нижнього рівня рідини знаходився нижче рівня водного резервуара і включають компресор 5. В процесі запуску насоса відкриваються одночасно повітряні клапани 15, 18 та 26 і відбувається відкачка повітря з циліндра 1 та нагнітання повітря в нагнітаючий ресивер 3. При падінні тиску в трубопроводі 16 подачі повітря на всмоктувальний патрубок 17 компресора 5 ни-

жче значення $P=0\text{кг/см}^2$, відкривається зворотний повітряний клапан 27 і повітря відкачується компресором 5 з циліндра 1 через відкритий клапан 18 та вакуумний ресивер 4. Циліндр 1 заповнюється водою до спрацювання датчика 14 верхнього рівня рідини. Після чого закриваються повітряні клапани 15 та 18 і відкривається повітряний клапан 20 на вхідному патрубку подачі повітря в циліндр 1, а також відкриваються повітряні клапани 22 і 23 додаткового циліндра 2 і відбувається відкачка повітря з додаткового циліндра 2 і заповнення його водою одночасно з витисненням води з циліндра 1. Стиснуте повітря виштовхує воду з циліндра 1 через зворотний клапан 9 трубопроводу 8 подачі рідини в рідинопідйомний трубопровід 13. На цьому процес запуску завершується.

Витиснення води з циліндра 1 відбувається до спрацювання датчика 7 нижнього рівня рідини, після чого насос переходить в автоматичний режим роботи. Після спрацювання датчика 7 нижнього рівня рідини відкривається повітряний клапан 15 і стиснуте повітря надходить на всмоктувальний патрубок 17 компресора 5, одночасно закривається повітряний клапан 20 і відкривається повітряний клапан 24, через який подається стиснуте повітря в додатковий циліндр 2 і відбувається ви-

тиснення води з цього циліндра. Стиснуте повітря виштовхує воду з циліндра 2 через зворотний клапан 12 трубопроводу 11 у рідинопідйомний трубопровід 13. Одночасно з поданням тисненого повітря в додатковий циліндр 2 відбувається відкачка повітря з циліндра 1, при досягненні тиску в циліндрі 1 нижче значення $P=0\text{кг/см}^2$, повітряний клапан 15 закривається і відкривається повітряний клапан 18, через який повітря з циліндра 1 надходить до вакуумного ресивера 4, а після відкриття зворотного клапану 27 відбувається подальша відкачка повітря компресором 5 і заповнення циліндра 1 водою до спрацювання датчика 14 верхнього рівня рідини. Процес витискання води з одного циліндру і заповнення водою іншого повторюється.

Така побудова насоса (двоциліндрового або багатociліндрового) забезпечує безперервну подачу транспортної рідини в рідинопідйомний трубопровід із тиском $P=p\text{кг/см}^2$ при незначній потужності компресора, шляхом використання замкненої циркуляції повітря через циліндри та ресивери з вихідним $P\geq p\text{кг/см}^2$, який знижується до $P=0\text{кг/см}^2$, що дозволяє зменшити енерговитрати на перекачування заданої кількості рідини із заданим тиском в порівнянні з прототипом, збільшує продуктивність та підвищує к.к.д. насоса.



Фиг. 1