

Винахід відноситься до насосних установок, зокрема до конструкцій які працюють з використанням енергії хвилі.

Відомий поршневий насос [1], який складається з циліндра з поршнем, клапанної коробки із всмоктуючим і напірним клапаном, шатуна і електродвигуна.

Цей нагнітач має невелику подачу і для його роботи потрібна традиційна енергія (електроенергія, хімічна енергія тощо).

Найбільш близьким за конструкцією є поршневий клапанний насос [2], який вибрано в якості прототипу. Цей нагнітач включає обсадну трубу, в якій розташовано нерухомий і рухомий прохідні поршні з клапанами, вертикальний стержень, який нижнім кінцем шарнірно прикріплено до рухомого прохідного поршня, а верхнім до важеля з рукояткою, причому важіль шарнірно прикріплено до обсадної труби.

Недоліком такого нагнітача є малий коефіцієнт корисної дії, складність перетворення обертових рухів привода в поступальні рухи поршня, невелика подача.

Задачею нашого винаходу є розробка нагнітача який може працювати автономно без використання електроенергії, чи іншої енергії що виробляє людина, з підвищення рівномірності подачі рідини і можливістю її регулювання.

Поставлене завдання вирішується тим, що у хвильовій насосній установці, яка включає корпус з циліндрами, прохідні рухомі поршні із клапанами, напірні трубопроводи із зворотними клапанами і кронштейни для закріплення її на основі, циліндри виконано співвісно однією конструкцією. Посередині бічної поверхні виконані вікна, через які поступає вода із зовнішнього середовища. В кожному циліндрі розташовано по одному прохідному поршню із клапаном. Прокідні поршні жорстко з'єднані між собою за допомогою Х- подібної деталі. В середній частині цієї деталі виконана шийка, яку охоплює вилкоподібний лівий кінець штанги, шарнірно закріпленої на меншій основі зрізаного конуса. На бічній поверхні конуса виконані вікна для проходу води із зовні, а сам зрізаний конус жорстко закріплений великою основою до корпусу циліндрів в середній його частині. До правої частини штанги через вертикальний стержень прикріплена плаваче тіло.

Тиск, який утворює насос, вага плавучого тіла, довжини плечей лівої і правої частини штанги і діаметр прохідного поршня повинні бути узгоджені за співвідношенням:

$$P = \frac{4G}{Gd_n^2} \times \frac{\ell_2}{\ell_1}$$

де: P- тиск який утворює насос, Н/м²; G - вага плавучого тіла, d_n - діаметр поршня, м; ℓ_1 і ℓ_2 - довжина лівого і правого плеча штанги, відповідно, м.

Оскільки штанга знаходиться під дією періодично змінних зусиль, то вона повинна бути виконана відповідної міцності, наприклад із швелера або двутавра.

На вертикальний стержень діють періодично змінні сили, але у повздовжньому напрямку, тому стержень повинен бути вибраний такого перетину, який би відповідав вимогам повздовжнього стиснення.

Для забезпечення нормальної роботи насосної установки площа вікон, які виконані на бічній поверхні корпусу циліндрів повинна бути не менше як в два рази більшою за площу прохідного отвору на прохідному поршні.

Пропонуємий винахід, пояснюється кресленнями: на фіг.1 показаний схематичний розріз нагнітача, а на фіг. 2- загальна схема нагнітача із напірними трубопроводами.

Хвильова насосна установка включає корпус циліндрів 1, верхню та нижню частини якого представляють циліндри 2, в яких розташовані рухомі прохідні поршні 3 з отворами 4 і клапанами 5, які за допомогою штанги 6, виконують зворотно-поступальні рухи. Поршні 3 за допомогою Х- подібного елемента 7 об'єднані в суцільну конструкцію. В середній частині цієї конструкції виконана шийка 8. На боковій поверхні корпусу циліндрів 1, в середній його частині, виконані вікна 9 і 10, через які поступає вода із оточуючого середовища 11 в середину корпусу 1 і далі у внутрішній простір циліндрів 2. Загальна площа вікон 9 і 10 повинна бути значно більшою за площу прохідного отвору 4 у прохідному поршні 3. Ліва частина штанги 6 виконана у вигляді вилки 12, якою вона охоплює шийку 8 Х- подібного елемента 7. Штанга 6 шарнірно закріплена за допомогою вісі 13 на меншій основі 14 зрізаного конуса 15, який великою основою 16 кріпиться на боковій поверхні корпусу циліндрів 1, в середній його частині. До правої частини 17 штанги 6 за допомогою вертикального стержня 18 прикріплена плавучість 19. На вказаній частині 17 штанги 6 виконано ряд отворів 20, за допомогою яких можна переміщати плавучість 19 і таким чином змінювати тиск перекачуємої рідини.

Оскільки на штангу 6 та вертикальний стержень 18 діє значна сила (сила ваги плавучості 19 чи її водотоннажність, величина якої повинна бути не менша як в два рази більшою за зазначену вагу тіла у повітрі), то вона повинна бути виконана відповідного перетину, а вертикальний стержень 18, крім того відповідав умовам його поздовжнього стиснення.

Для забезпечення нормальної роботи установки на напірних трубопроводах 21 і 22 передбачені зворотні клапани 23 і 24. До напірного патрубку 25 кріпиться напірний водовід. Хвильова насосна установка жорстко кріпиться до стаціонарної конструкції або до плавучої напівзануреної платформи за допомогою кронштейнів 26, на яких виконано відповідні отвори 27.

Насосна установка працює слідуочим чином. Перш за все кріпиться установка на нерухомій стаціонарній конструкції або до напівзануреної плавучої платформи під вільну водну поверхню так, щоб підосва хвилі накривала вікна 9 і 10, а плавучість 19 вільно слідувала її поверхні. Коли гребінь хвилі накочується на плавучість 19, то вона під дією Архімедової сили піднімається і тягне за собою праву частину 17 штанги 6. В цей же час ліва частина штанги 6 своєю вилкою 12 відхиляється вниз і заставляє через шийку 8 рухатися прохідні поршні 3 через Х - подібний елемент 7. При цьому клапан 5 на нижньому прохідному поршні 3 закривається і цей поршень вижимає рідину із нижнього циліндра 2 у напірний трубопровід 21, відкриваючи при цьому зворотні клапани 23. Під дією сили тиску зворотній клапан 24 на напірному трубопроводі 22 щільно закривається і не пропускає рідину із напірного трубопроводу 22 у порожнину верхнього циліндра 2. Верхній прохідний поршень 3 в цю мить врізається в рідину під ним, яка пройшла через вікна 9 і 10 із оточуючого середовища 11 і заповнила внутрішній простір корпусу циліндрів 1, в середній частині між поршневою парою 3. Клапан 5 на верхньому прохідному поршні 3 при цьому відхиляється потоком, що проходить через отвір 4 поршня 3.

Після того, як гребінь хвилі пройшов, плавучість 19 опускається під дією сили ваги, і через вертикальний стержень 18 натискає на праву частину 17 штанги 6 і відхиляє її вниз. Ліва частина 12 цієї штанги 6 піднімається вгору і тягне поршневу пару 3. В цей час верхній і нижній прохідні поршні 3 поміняються ролями і тепер вже верхній поршень 3 витискає порцію рідини із верхнього циліндра 2, через зворотній клапан 24 у напірний трубопровід 22. При цьому зворотні клапани 23 щільно прикриваються, а нижній прохідний поршень 3, врізаючись у рідину, що заповнила міжпоршневий простір, пропускає її у внутрішній простір нижнього циліндра 2. Новий цикл повторюється.

Використання хвильової насосної установки дозволяє не використовуючи електричну чи іншу енергію, що виробляє людство, корисно перетворювати енергію хвилі в енергію перекачуваної рідини. При цьому можуть використовуватися хвилі в широкому діапазоні параметрів без конструктивних переналадок. Відповідний тиск у напірному трубопроводі досягається за допомогою зміни співвідношення плечей штанги 6 шляхом пересування стержня 18 і закріплення його в різних отворах 20.

До переваг вказаної насосної установки можна віднести також екологічно чисте її використання.

Джерела інформації:

1. Косарев. Насосные и воздухоподводящие станции. Минск, Высшая школа, 1990г., с.140-148.
2. В.И.Копылов, О.М.Яхно. Насосы и вентиляторы. Киев 1996г. Штанговый поршневой насос для скважин стр.226, рис129.

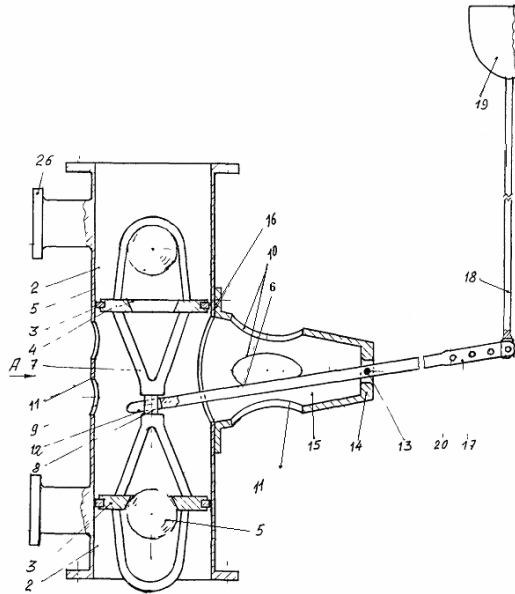


Рис. 1

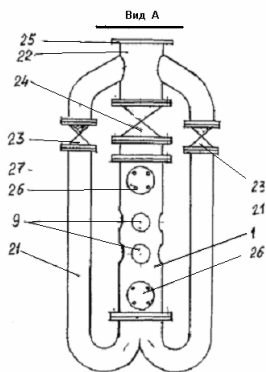


Рис. 2