

Поршневий насос (плунжерний насос) - один з видів об'ємних гідромашин, в якому витіснювачами є один або кілька поршнів (плунжерів), що здійснюють зворотно-поступальний рух.

На відміну від багатьох інших об'ємних насосів, поршневі насоси не є оборотними, тобто, вони не можуть працювати в якості гідродвигунів через наявність клапанної системи розподілу.

Поршневі насоси не слід плутати з роторно-поршневими, до яких відносяться, наприклад, аксіально-поршневі і радіально-поршневі насоси.

Принцип роботи

Принцип роботи поршневого насоса (рис. 1) полягає в наступному. При русі поршня вправо в робочій камері насоса створюється розрідження, нижній клапан відкритий, а верхній клапан закритий, - відбувається всмоктування рідини. При русі в зворотному напрямку в робочій камері створюється надлишковий тиск, і вже відкритий верхній клапан, а нижній закритий, - відбувається нагнітання рідини.



Рис. 1. Конструктивна схема найпростішого поршневого насоса односторонньої дії.

Боротьба з пульсацією

Одним з недоліків поршневих насосів, як і інших об'ємних насосів, є пульсації подачі і тиску. Пульсації можна зменшити, розташувавши кілька поршнів в ряд і з'єднавши їх з одним валом таким чином, щоб цикли їх роботи були зрушені один щодо одного по фазі на рівні кути. Іншим способом боротьби з пульсацією є використання диференціальної схеми включення насоса (рис. 2), при якій нагнітання рідини здійснюється не тільки під час прямого ходу поршня, а й під час зворотного ходу.

Також широко застосовують насоси двосторонньої дії, у яких як поршнева, так і штокова порожнину мають (на відміну від диференціальної схеми включення) свою клапанну систему розподілу. У таких насосів коефіцієнт пульсацій нижче, а ККД вище, ніж у насосів однієї дії.

Для боротьби з пульсацією також застосовують гідроакумулятори, які в момент найбільшого тиску запасують енергію, а в момент спаду тиску віддають її.

Застосування

Поршневі насоси використовуються з глибокої давнини. Відомо їх застосування для цілей водопостачання з II століття до нашої ери. В даний час поршневі насоси використовуються в системах водопостачання, в харчовій і хімічній промисловості, в побуті. Діафрагмові насоси використовуються, наприклад, в системах подачі палива в двигунах внутрішнього згорання.

Графіки подачі різних типів поршневих насосів

Насос одинарної дії

У правильно працюючому насосі рідина безперервно слідує за поршнем. Обсяг рідини, що подається в кожен даний момент $Q_{мг}$, дорівнює миттєвій швидкості поршня, помноженої на його площу. Остання - величина постійна, отже, подача рідини насосом змінюється так само, як змінюється швидкість поршня.

Знаючи закон зміни швидкості руху поршня з кривошипним приводом, отримаємо вираз для визначення миттєвого об'єму рідини, що подається:

$$Q_{мг} = F \cdot u = F \cdot r \cdot \omega \cdot \sin \alpha.$$

Так як права частина отриманого виразу відрізняється від швидкості u тільки постійним множником F , то зміна подачі насоса протягом ходу поршня може бути графічно зображено також синусоїдою (рис. 3, а), причому ординати її будуть зображувати миттєві подачі рідини.

https://www.shevchenkove.org.ua/person_syte/Lusak/%D0%93%D0%86%D0%94%D0%A0%D0%9E%D0%9F%D0%A0%D0%98%D0%92%D0%9E%D0%94/Dokument/Lekzia/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F%20%E2%84%967.htm