

УДК 621.664

## УДОСКОНАЛЕННЯ РЕВЕРСИВНОГО ШЕСТЕРЕННОГО НАСОСА ІЗ САМОДІЮЧИМ КЛАПАНОМ

Гузенко Ю.М.

КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна

Найбільш прості шестеренні насоси для перекачування рідини містять корпус з двома шестернями, а також одну всмоктувальну і нагнітальну порожнини, розміщені одна напроти другої по осі, розташованій перпендикулярно до осі розміщення обох своїх шестерень [1]. Проте такі шестеренні насоси не забезпечують перекачування рідини в одному напрямку при реверсивному обертанні їх привода.

Для забезпечення такої можливості відомий реверсивний шестеренний насос, який містить корпус з двома шестернями, двома всмоктувальними і нагнітальними порожнинами, а також самодіючий клапан із встановленою в його порожнині кулькою, при цьому обидві всмоктувальні порожнини розміщені одна напроти другої по осі шестерень і під прямим кутом до осі розміщення обох нагнітальних порожнин [2]. Проте використання такого шестеренного насоса не забезпечує достатню надійність автоматичного перекривання ним по черзі обох нагнітальних порожнин при реверсивному обертанні свого привода, оскільки тільки одна розміщена в порожнині самодіючого клапана кулька перекриває їх при дії на неї тиску перекачуваної рідини.

Виконання самодіючого клапана з двома встановленими в його порожнині кульками і однією розташованою між ними циліндричною пружиною стиску (рис. 1) забезпечує в цьому шестеренному насосі підвищення надійності автоматичного перекривання по черзі обох його нагнітальних порожнин при реверсивному обертанні привода [3].

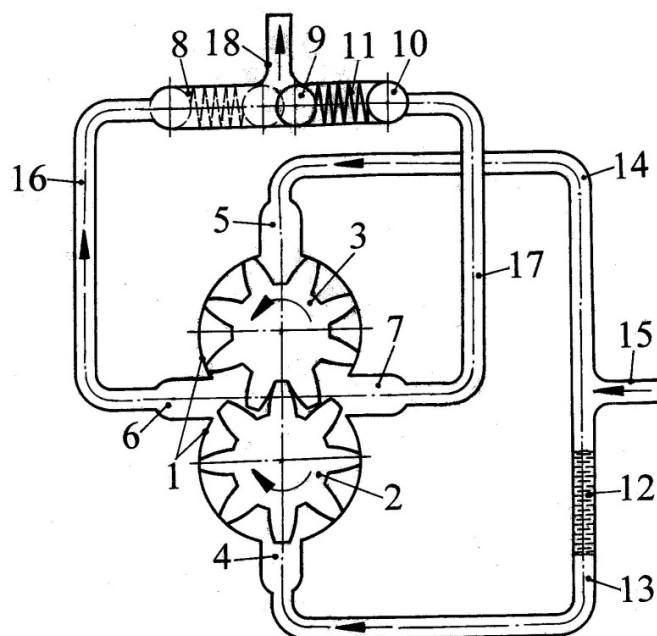


Рис. 1. Схема удосконаленого реверсивного шестеренного насоса із самодіючим клапаном:

1 – корпус; 2 – ведуча шестірня; 3 – ведена шестірня; 4, 5 – всмоктувальні порожнини; 6, 7 – нагнітальні порожнини; 8 – самодіючий клапан; 9, 10 – кульки; 11 – циліндрична пружина стиску; 12 – перекачувана рідина; 13, 14, 16, 17 – трубопроводи; 15 – вхідний патрубок; 18 – вихідний патрубок

При відсутності обертального руху обох шестерень в корпусі насоса відсутній також рух в ньому рідини та надходження її в порожнину самодіючого клапана з обома кульками і однією розташованою між ними пружиною стиску. В результаті відбувається дія зазначеної пружини стиску в сторони розміщення обох кульок і одночасне закривання ними отворів трубопроводів, з'єднаних з нагнітальними порожнинами корпусу.

При обертанні ведучої шестірні по годинниковій стрілці і веденої шестірні проти годинникової стрілки перекачувана в насосі рідина надходить в корпус через обидві його всмоктувальні порожнини, які трубопроводами з'єднані з вхідним патрубком. Всмоктана в корпус насоса рідина перекачується далі в нагнітальну порожнину самодіючого клапана з її кульками та пружиною стиску.

Одночасне надходження рідини в порожнину вказаного самодіючого клапана саме з цієї сторони створює тиск на одну кульку, яка при здійсненні повздовжнього переміщення в порожнині самодіючого клапана діє на пружину стиску, а вона на другу таку кульку. Разом з цим, забезпечується закривання другою кулькою вхідного отвору трубопроводу, з'єданого з цієї сторони нагнітальною порожниною корпусу насоса, а також надходження у вихідний патрубок перекачуваної рідини.

При обертальних рухах ведучої і веденої шестерень в зворотних від вказаних до цього напрямках (не показано) перекачувана в насосі рідина також спочатку надходить в корпус через обидві його всмоктувальні порожнини, з'єднані трубопроводами з вхідним патрубком. Тільки після цього всмоктана в корпус насоса рідина перекачується в другу його нагнітальну порожнину і по з'єданому з нею трубопроводу знову надходить в порожнину самодіючого клапана з її кульками та пружиною стиску.

Одночасне надходження рідини в порожнину самодіючого клапана вже з його другої сторони також викликає створення тиску на одну кульку, яка при здійсненні повздовжнього переміщення в порожнині самодіючого клапана знову діє на пружину стиску, а вона на другу кульку. При цих умовах друга кулька забезпечує закривання вхідного отвору трубопроводу, з'єданого вже з цієї сторони нагнітальною порожниною корпусу, що відповідно забезпечує можливість надходження перекачуваної рідини у вихідний патрубок.

Після припинення обертального руху обох шестерень в корпусі насоса перекачування рідини припиняється і знову відбувається в самодіючому клапані дія його пружини стиску на обидві кульки з надійним закриванням ними вхідних отворів трубопроводів, з'єднаних з нагнітальними порожнинами корпусу. При повторному відновленні роботи насоса незалежно від напрямку обертального руху обох його шестерень перекачувана в ньому рідина буде по трубопроводу надходити до самодіючого клапана з будь-якої сторони та автоматично і по черзі здійснювати перекривання однієї з нагнітальних порожнин корпусу насоса.

Таким чином, здійснене удосконалення реверсивного шестеренного насоса підвищує надійність автоматичного перекривання по черзі обох нагнітальних порожнин незалежно від напрямку обертання свого привода. Разом з цим, значно покращується працездатність цього ж насоса при використанні замість обох кульок циліндричних стрижнів з плоскими торцями на одних кінцях і напівсферичними торцями на других кінцях [4], а також при допоміжному виконанні із сторони плоских торців стрижнів глухих отворів для кінців пружин [5].

#### Список літератури.

1. Юдин Е.М. Шестеренные насосы. – М.: Машиностроение, 1964. – 236 с.
2. А. с. СССР № 171266, МПК F 04 C 2/04; F 04 C 2/08; F 04 C 15/02. Реверсивный шестеренчатый насос /А.И. Степанов, С.В. Павленко, А.Н. Лысенко. – Заявл. 23.12.1960. Оpubл. 11.05.1965. Бюл. № 10. – 2 с.
3. Патент України на корисну модель № 89193, МПК F 04 C 2/04; F 04 C 2/08; F 04 C 15/00. Реверсивный шестеренный насос /Ю.М. Гузенко: власник НТУУ «КПІ». – Заявл. 22.11.2013. Оpubл. 10.04.2014. Бюл. № 7..
4. Патент України на корисну модель № 105213, МПК F 04 C 2/04; F 04 C 2/08; F 04 C 15/00. Реверсивный шестеренный насос /Ю.М. Гузенко: власник НТУУ «КПІ». – Заявл. 20.08.2015. Оpubл. 10.03.2016. Бюл. № 5.
5. Патент України на корисну модель № 114378, МПК F 04 C 2/00; F 04 C 15/00. Реверсивный шестеренный насос /Ю.М. Гузенко: власник НТУУ «КПІ». – Заявл. 05.08.2016. Оpubл. 10.03.2017. Бюл. № 5. – 4 с.