УДК 621.01

В.А. Павлюк-Мороз, доц., Р.А. Осін, ас., В.Я. Чабанний, проф., канд. техн. наук
Кіровоградський національний технічний університет

Стенд для перевірки ресурсу шестеренних насосів

В запропонованій статті приведено конструкцію і принцип роботи енергозберігаючого стенду для перевірки ресурсу шестеренних насосів.
довговічність, ресурс, шестеренні насоси, тиск, частота обертання

Довговічність шестеренних насосів є однією з найважливіших властивостей їх надійності.

Довговічність – кількісно оцінюється технічним ресурсом.

Під технічним ресурсом розуміють напрацювання шестеренного насосу від початку експлуатації до досягнення граничного стану.

Критерієм граничного стану шестеренних насосів є зниження коефіцієнту подачі на 20% [1].

Перевірку ресурсу насосів здійснюють при проведені доводочних, попередніх, періодичних, типових інспекційних та атестаційних випробувань.

В умовах виробництва, випробування шестеренних насосів на ресурс проводять на стендах, при постійному або циклічному навантаженні.

Визначення ресурсу насосів займає значний час в загальній тривалості їх випробувань.

Так як довговічність насосу при номінальному режимі роботи дорівнює 3000 годин, то час випробувань для визначення ресурсу при цьому режимі і трьохзмінній роботі (20 годин на добу і 25 днів за місяць) складе 6 місяців. Згідно ДСТУ 2102-93 перевірку ресурсу насосів проводять при їх циклічному навантаженні за умови зміни тиску в напірній магістралі стенду від нуля до номінального з частотою циклу 0,5…1,25 Гц та при інших номінальних параметрах, при швидкості зростання тиску (100…350) МПа, тривалість випробувань не менше 10^6 циклів [2].

При циклічному навантаженні з частотою циклу 1,25 Гц і тривалістю 10^6 циклів – час випробування насосу становить 222,2 годин. В даній статті наведена конструкція і принцип роботи стенду для перевірки шестеренних насосів.

Стенд складається із наступних частин:

– рами, яка являє зварювальну конструкцію призначену для розміщення і кріплення вузлів приводу, гідросистеми, приладів;

– приводу стенда, який складається з електродвигуна і мультиплікатора, з’єднаних між собою втулочно-пальцевою муфтою;

– гідравлічної системи, зображеної на рис.1;

– контрольно-вимірювальних приладів (манометру, термометру, реле тиску, лічильника імпульсів, світлопроменевого осцилографу);

– електрообладнання стенду (електродвигун, пускова апаратура).

Стенд дозволяє проводити перевірку ресурсу насосу при постійному і циклічному їх навантаженні.

Випробування насосу в режимі постійного навантаження відбувається наступним чином:

Ведучий вал випробувального насосу 3 з’єднаний з валом мультиплікатора спеціальною компенсаційною муфтою і обертається з постійною кутовою швидкістю (частотою обертання).

© В.А. Павлюк-Мороз, Р.А. Осін, В.Я. Чабанний. 2008

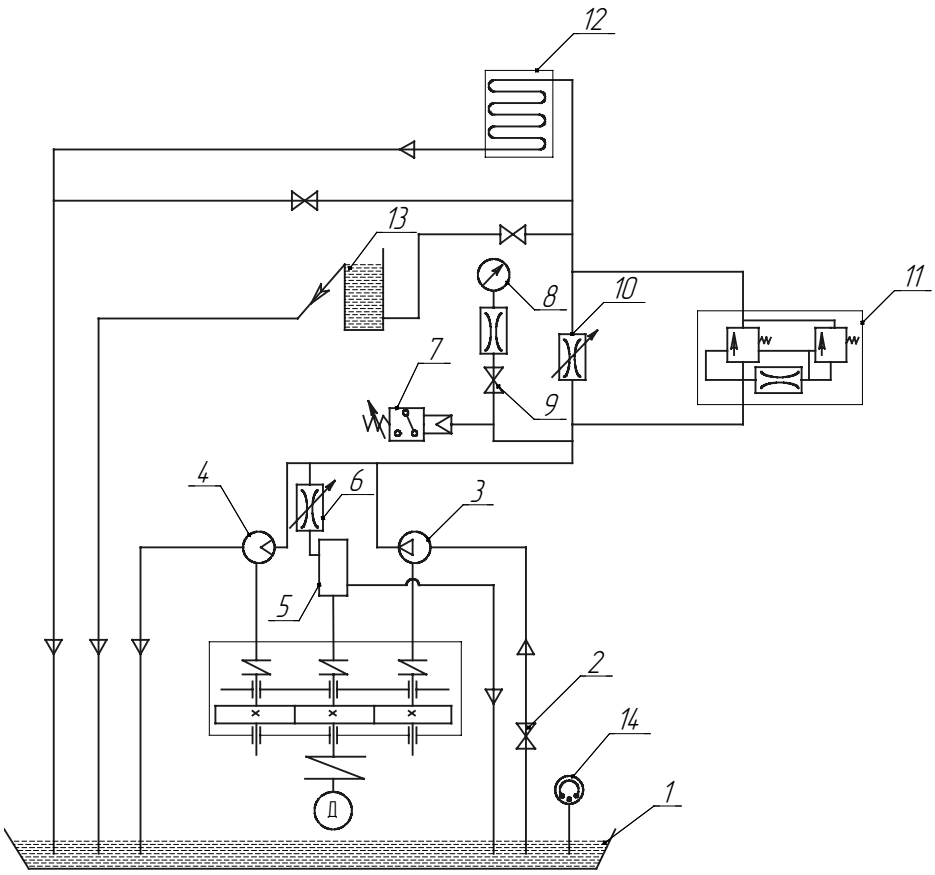

Рисунок 1 – Стенд перевірки ресурсу шестеренних насосів (гідравлічна схема)

З гідробаку 1 по лінії всмоктування робоча рідина через вентиль 2 забирається насосом і подається в магістраль високого тиску.

Робоча рідина проходить через дросель 10, настроєний на номінальний тиск насосу, охолоджувач 12 і направляється в гідробак 1. Частина потоку робочої рідини високого тиску направляється в гідромотор 4.

Зливна порожнина гідромотору 4 підключена до зливного трубопроводу стенду. Гідромотор 4 механічно зв'язаний через зубчасту передачу мультиплікатора з випробувальним насосом 3.

Основна потужність що розвивається гідромашинами циркулює від насосу 3 у вигляді енергії потоку робочої рідини до гідромотору 4, а від гідромотору у вигляді механічної енергії повертається до насосу. При випробуванні дросель 6 і вентиль 15 закриті. Запобіжний кран 11 призначений для запобігання перевищення тиску в гідросистемі. Тиск спрацювання запобіжного клапану контролюється манометром 8. Для запобігання пошкодження манометра 8 встановлений спеціальний кран 9, відключаючий манометр.

При випробуванні насосу при циклічному навантаженні відкривають дросель 6 і направляють потік робочої рідини в гідравлічний навантажувальний пристрій 5 стенду, який забезпечує задану частоту [3].

Перевірку насосу на ресурс проводять по етапам. Тривалість етапу випробувань при постійному навантаженні не більше 500 годин, а при циклічному навантаженні дорівнює 250000±50000 циклів.

Після кожного етапу вимірюють коефіцієнт подачі насосу.

Для вимірювання коефіцієнта подачі стенд обладнаний мірним баком 13.

Для автоматичного контролю тиску в гідросистемі і подачі сигналу на лічильник імпульсів встановлено реле тиску.

Стенд обладнаний електроконтактним термометром 14, який відключає стенд при досягненні максимальної температури робочої рідини.

Таким чином:

– наведена конструкція дозволяє проводити перевірку ресурсу насосів при постійному або циклічному їх навантаженні.

– стенд з циркулюємою потужністю дозволяє заощадити спожиту потужність приводу, так для насосу НШ32А-3 на 58,9%; для насосу НШ50А-3 на 41,5%.

Список літератури

1. Насоси шестеренні об'ємного гідроприводу. Технічні умови ГСТУ 3-25-180-97. Мінпромполітики України, Київ.
2. Гідроприводи об'ємні. Насоси об'ємні та гідромотори. Загальні технічні вимоги ДСТУ 2192-93. Видання офіційне. Держстандарт України, Київ.
3. В.А. Павлюк-Мороз, Р.А. Осін та інші Універсальний гідравлічний навантажувальний пристрій стенда для випробування шестеренних насосів на ресурс./ Збірник наукових праць КНТУ //Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. Випуск 17- Кіровоград: КНТУ, 2006.-С.66-69.

В предлагаемой статье приведена конструкция и принцип работы энергосберегающего стенда для проверки ресурса шестеренных насосов.

In the offered article a construction and principle of work of енергозберігаючого stand is resulted for verification of resource of cog-wheel pumps.