

УЩІЛЬНЕННЯ ПРОТОЧНОЇ ЧАСТИНИ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ОРИГІНАЛЬНОЇ КОНСТРУКЦІЇ ВІДЦЕНТРОВОГО НАСОСУ

Горовий С. О., доцент кафедри охорони праці та фізики СНАУ

Динамічні насоси використовуються практично в усіх галузях промисловості та сільського господарства всіх без винятку країн. Найбільш розповсюдженим класом динамічних агрегатів є відцентрові насоси загального використання. Відцентровий насос - це енергетична машина, в якій механічна енергія приводу перетворюється в робочому колесі в гідравлічну енергію рідини [1]. Найпоширенішою конструкцією відцентрового насоса є одноступінчаті консольні агрегати, або одноступінчаті з робочим колесом двохбічного входу. Останнім часом дуже поширилася група насосів загального використання моноблочної компоновки, в якій консольна частина насоса приєднується до фланцу приводного двигуна. Для отримання великих напорів перекачуваної рідини найчастіше застосовують багатоступінчаті насоси, які виконують у вигляді декількох однакових секцій робочих коліс з спіральними відводами послідовно з'єднаними в єдиному блоці.

На показники довготривалості роботи та на відсутність значних витоків робочої рідини назовні суттєвим чином впливають ущільнення відцентрових насосів [2]. Сальникові ущільнення є найбільш розповсюдженим типом кінцевих ущільнень внаслідок їх досить простого конструктивного виконання та легкого обслуговування. В найбільш розповсюдженішому варіанті сальникове ущільнення складається з 5 – 6-ти розрізних колець набивки, які вкладаються в спеціальну камеру корпусу насоса та охоплюють вал. Стиснення набивки здійснюється нажимною втулкою в процесі роботи насоса до отримання крапельного витоку рідини. Сальникові ущільнення не забезпечують абсолютної герметизації вала насоса. Торцеві ущільнення забезпечують практично абсолютну герметичність насосного агрегату для дуже великого діапазону робочих параметрів; тому їх широко застосовують в спецнасосах та в усіх випадках, де використання інших типів ущільнень неможливе. Головним недоліком таких вузлів є потреба в суттєвому розбиранні насосного агрегату під час монтажу та демонтажу ущільнення.

Найпоширенішим видом внутрішніх ущільнень є гладкі шпаринні ущільнення, які дуже технологічні при створенні, прості, надійні та довговитривалі в експлуатації. Безконтактні ущільнення проточної частини за рахунок гідродинамічних сил можуть виконувати функції внутрішніх опорно-ущільнювальних вузлів відцентрового насоса [3]. Ротор - колесо насоса самовстановлюється в симетричних щілинних ущільненнях під дією гідродинамічних сил і моментів. Вал традиційної конструкції перетворюється в торсіон для передачі тільки крутного

моменту від привода на робоче колесо. Джерелом робочого середовища для створення дросселеюемого перепаду тиску на опорах - ущільненнях є сам насос, оскільки частина рідини, що перекачується, під тиском нагнітання подається до вузлів безконтактних ущільнень, а основний потік направляється споживачеві, становлячи корисну подачу робочого колеса. Згідно методики розрахунку елементів проточної частини відцентрового насоса із щілинними опорами-ущільненнями був створений насос із самовстановлювальним робочим колесом, який пройшов випробування на експериментальному стенді. Дослідний агрегат із опорами - ущільненнями був розроблений на базі серійного насоса К 20/30 Катарського насосного заводу. Параметри дослідного насоса: подача $Q = 20 \text{ м}^3/\text{год}$, напір $H = 30 \text{ м вод.стопы}$, частота обертання електродвигуна $n = 2920 \text{ об/хв}$, споживана потужність $P = 2,5 \text{ кВт}$. Модернізований агрегат був включений у схему дослідного гідравлічного стенда. У процесі випробувань реєструвалися наступні параметри:

- подача насоса, діапазон вимірів від 0 до $30 \text{ м}^3/\text{год}$;
- напір(тиск), діапазон вимірів від 0 до 32 м вод. стопы;
- частота обертання електродвигуна від 2900 до 2950 об/хв;
- перепад тиску на радіальних щілинних ущільненнях насоса;
- тиск у камерах авторозвантаження вісьових сил.

За допомогою спеціальних токовихорих датчиків переміщень фіксувалися малі радіальні й вісьові переміщення поверхонь робочого колеса в певних місцях, а саме:

- амплітуда вісьових коливань робочого колеса;
- амплітуда й фаза радіально-кутових коливань робочого колеса.

Витрата рідини в гідравлічній петлі стенда крізь насос вимірялася обладнанням з вимірювального комплексу “Turbo Quant” типу НГ 75/63-135-61A001.

Сигнали з токовихорих датчиків переміщень оброблялися універсальним приладом “Вібропорт” фірми “Брюль і Кьер”, а їх форма реєструвалася на екрані електроннопроменевого осцилографа С 1-68. Частота обертання вала електродвигуна й одночасно насоса вимірялася стробоскопічним датчиком приладу “Вібропорт” (точність вимірів 1 об/хв). Дослідний насосний агрегат підтвердив добру працездатність конструктивної схеми з самовстановлювальним робочим колесом.

Список використаної літератури.

1. Михайлов А.А. Лопастные насосы / А.А. Михайлов, В.В. Малюшенко – М.: Машиностроение, 1977. – 192 с.
2. Марцинковский В.А. Насосы атомных электростанций. / В.А. Марцинковский, П.Н. Ворона – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 256 с.
3. Горовой С.А. Разработка и исследование конструкций «безвальных» центробежных насосов /Дис...канд. техн. наук. – Сумы, 1995. – 233 с.