

УДК 678.5

І.Ярема, Ю.Наконечний, А. Матвійчук

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

МОДЕРНІЗАЦІЯ УЩІЛЬНЕНЬ РОТОРА ВІДЦЕНТРОВИХ НАГНІТАЧІВ ГАЗОПЕРЕКАЧУВАЛЬНИХ АГРЕГАТІВ ЗАРУБІЖНОГО ВИРОБНИЦТВА

В системі ущільнень ротора нагнітачів газу зарубіжного виробництва фірм «Купер Бесемер» (США), «Нуово Піньоне» (Італія), «Демаг» (ФРН) передбачено ряд лабіринтних ущільнень різних типорозмірів з алюмінієвих сплавів. Принцип роботи даних ущільнень базується на багаторазовому дроселюванні робочого середовища при проходженні ряду послідовно розташованих звужень та розширень. В результаті відбувається поступова втрата робочим середовищем частини енергії. В залежності від профілю лабіринтних гребенів, їх кількості, стану і якості робочого середовища можна досягнути високого ступеня ущільнення, але повної герметичності забезпечити даним типом ущільнення неможливо. В деяких випадках в зону ущільнення подається протитиск, який забезпечує можливість роботи ущільнення з нульовим перетіканням середовища, що ущільнюється. При застосуванні лабіринтних ущільнень типу «масло-газ» запірним середовищем виступає мастило, тиск якого перевищує тиск газу і запобігає його перетіканню через ущільнення. Ефективність такого ущільнення характеризується величиною розходу запірного мастила. Вихід з ладу таких ущільнень в основному відбувається через пошкодження гребенів або їх ерозійне зношення. Це приводить до збільшення зазорів між валом та вершинами лабіринтних гребенів і, як наслідок, – збільшуються втрати запірного мастила.

Відновлення алюмінієвих лабіринтних ущільнень методом наплавлення матеріалу з наступною проточкою гребенів на токарному верстаті виявилось неефективним. Такий метод є трудомісткий, а головне – він не забезпечує необхідну якість та точність розмірів через неоднорідність та пористість структури наплавленого матеріалу.

Авторами розроблена технологія відновлення працездатності лабіринтних ущільнень ротора відцентрових нагнітачів з використанням пластмасових вставок та штатного металевго ущільнення. Пошкоджену лабіринтну ущільнюючу частину штатного металевго ущільнення розточують по внутрішньому діаметрі з врахуванням розмірів пластмасової вставки. Лабіринтна вставка виготовляється з полімерного композиційного матеріалу і запресовується з відповідним натягом в металеву обойму та фіксуються з допомогою штифтів. Крім того, запропонована нова геометрія і форма ущільнюючих гребенів, що підвищує ефективність роботи ущільнення, а також прогресивна технологія його виготовлення та монтажу. Внутрішній діаметр ущільнення виконується меншим від діаметру штатного. При монтажі на нагнітач можливе торкання ротором вершин гребенів ущільнення, але завдяки в'язкопружним властивостям полімерного матеріалу вони не руйнуються, а тільки деформуються. Таким чином, зменшення зазору в парі «вершина гребеня – ротор», зміна геометрії камер завихрення, створення протипотоків на всій ширині ущільнення дає змогу покращити показники роботи лабіринтного ущільнення і, в першу чергу, зменшити безповоротні втрати мастила при експлуатації нагнітача. Багаторазове використання алюмінієвої обойми при виході з ладу лабіринтних вставок в цілому значно зменшує витрати на проведення наступних ремонтних робіт.

Розроблені пластмасо-металеві конструкції ущільнення ротора відцентрових нагнітачів зарубіжного виробництва успішно впроваджені та експлуатуються на компресорних станціях української ділянки магістральних газопроводів «Союз», «Прогрес», «Уренгой-Помари-Ужгород».