

УДК 678.5

І. Ярема, П. Колибаб'юк, Ю. Наконечний, А. Антонов, Л. Бутковська
(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ДОСВІД РОЗРОБКИ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ БЕЗКОНТАКТНИХ УЩІЛЬНЕНЬ ВІДЦЕНТРОВИХ НАГНІТАЧІВ ГАЗУ

Для валів газоперекачувальних агрегатів з частотою обертання 6500 об/хв. застосовують безконтактні ущільнення різних конструкцій. Це зумовлено, насамперед, високою теплою тертя, яка виділяється при застосуванні контактних ущільнень, і наявністю вибухонебезпечного середовища – природного газу. Лабіринтні ущільнення у відцентрових компресорних машинах служать для запобігання перетоку газу між камерами високого і низького тиску. Їх дія полягає у завихренні газу у вузькій кільцевій щілині з наступним розширенням в суміжній камері більшого об'єму. В кільцевій щілині газ під тиском переходить в швидкісний напір, після виходу газу із щілини тиск витрачається на незворотні втрати при завихрюванні – розширенні. Чим більші ці втрати (тобто чим менший переріз щілини і гостріші кромки), тим менша доля тиску відновлюється в камері і, відповідно, тим ефективніше працює ущільнення. В кожній наступній камері тиск газу є меншим, ніж в попередній. В системі ущільнень ротора нагнітачів газу на магістральних газопроводах зарубіжного виробництва фірм «Купер Бесемер» (США), «Нуово Піньоне» (Італія), «Демаг» (ФРН), «НЗЛ» (Росія) передбачено ряд лабиринтних ущільнень різних типорозмірів з алюмінієвих сплавів. Причиною виходу із ладу даних ущільнень є ерозійне зношення лабиринтних гребенів та їх виробка внаслідок биття ротора, яке зумовлено довготривалою експлуатацією газоперекачувальних агрегатів.

Лабораторією по застосуванню полімерних конструкційних матеріалів в газотранспортному обладнанні накопичений багаторічний досвід розробки та експлуатації безконтактних лабиринтних ущільнень з використанням зносо- і термостійких пластмас. Конструкції цих ущільнень передбачають зменшення зазорів в парі «вершина гребеня – ротор», зміну геометрії камер завихрення та створення протипотоків на всій ширині ущільнення. При розробці лабиринтних ущільнень враховувались індивідуальні розміри ротора конкретного нагнітача. Були розроблені ефективні безконтактні ущільнення для нагнітачів газу виробництва фірм «Купер Бесемер», «Нуово Піньоне», «Демаг». Так, до відцентрового нагнітача фірми «Купер Бесемер» газотурбінного компресора ГТК-10 I авторами була розроблена пластмасо-металева конструкція, яка представляє собою металеву обойму та вмонтовану в неї пластмасову вставку. Для металевої обойми використовувалось пошкоджене штатне ущільнення, в якому збережені усі приєднувальні розміри та фіксуючі елементи. Пластмасова вставка представляла собою лабиринтне ущільнення із нахиленими назустріч газовому потоку гребінцями. Випробування в експлуатаційних умовах компресорних станцій показали, що така конструкція лабиринтного ущільнення працює ефективно і дає можливість суттєво скоротити втрати ущільнюючого мастила та перекачуваного газу. Ефективність лабиринтних ущільнень для інших нагнітачів підтверджена практикою використання та оформлена відповідними актами випробувань.