

УДК 671.791.927.5

Носенко М.І.¹, Камель Г.І.², Мілонін В.Є.³, Карамушка Д.Р.⁴

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

² д-р.техн, наук, проф. ЗАК ім. Івченко

³ студ. гр. М-117, НУ «Запорізька політехніка»

⁴ студ. гр. ГМ-17-1 ЗАК ім. Івченко

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ НА НАДІЙНУ РОБОТУ КОНІЧНИХ ТРИБОВУЗЛІВ ПРОМИСЛОВОГО ТРАНСПОРТУ

В результаті експлуатації в складних умовах при дії змінних навантажень і зовнішнього середовища в елементах конічних трибосистем (роторних живильників високого та низького тиску) промислового транспорту з'являються технологічні та експлуатаційні тріщини і деформації. В хімічній та целюлозно-паперовій галузі поширені в використанні роторні живильники для переміщення та завантаження варильного котла деревинною сировиною. Деталі роторних живильників відносяться до конічних трибовузлів і працюють в екстремальних умовах: корозійне середовище – луг з температурою 160-180 градусів, перепад тиску від 0,15 до 1,25 МПа, великі швидкості перетічок лугу між обертаючим конічним ротором та конічним корпусом. Все це призводить до появи в деталях особливих умов спрацювання. Розглянемо їх на прикладі конічних роторних живильників шведської фірми Камюр.

При діагностуванні конічних трибовузлів, основним методом контролю є візуальний та візуально оптичний огляд, визначення розмірів дефектів, інструментальний контроль тріщин і товщини металу, проведення ультразвукового контролю після ремонту відновлених деталей.

Наявність дефектів або тріщин не обов'язково свідчить про критичний стан або втрату цілісності конструкції, але обов'язково про зниження її здатності, що несе, унаслідок, поєднання концентрації напруженості в дефектній зоні і зміни форми і площі ефективного перерізу.

Конічні трибовузли виходять з ладу як унаслідок зносу, так і в результаті руйнування або втомних пошкоджень. Тому діагностику пошкоджень трибовузлів проводять також, досліджуючи фізичні ефекти утворення і зростання дефектів.

Розглянемо методи підвищення надійності конічних трибовузлів технологічними методами.

1. Механічна обробка корпусу і проточування ротора під необхідний розмір корпусу із 5-7 роторів, які повинні знаходитись в роботі. Перевірка конусності виконувалась за допомогою оптичного квадранта КС-1М. Механічна обробка деталей виконувалась на різних верстатах. Ротор – на токарному, а корпус на карусельному верстатах. Переваги способу – відсутні зварювальні напруги в роторі при ремонті. Недоліки – необхідна велика партія роторів, яка використовується для роботи з корпусом.

2. Ручне дугове наплавлення ротора та проточка корпусу на необхідний розмір. Цей спосіб використовується з перших кроків ремонтних робіт. Переваги – не потрібна велика партія роторів. Використовується корпус з "рідним ротором". Недоліки – виникають зварювальні напруги в роторі, які призводять до виникнення тріщин та деформацій в наплавленому роторі.

3. Автоматичне наплавлення ротора під шаром флюсу та проточування корпусу. Цей спосіб є поширеним на всіх підприємствах галузі. Для цього на 40% вікон кишень ротора виготовляються накладки і приварюються по периметру вікон. Ця операція дозволяє використовувати автоматичне наплавлення ротора під шаром флюсу. Переваги – скорочується термін ремонту ротора в 3-5 разів. Недоліки – у відході йде більше 40% наплавленого металу. В роторі виникають зварювальні напруги.

4. Диференційне наплавлення ротора. Для уникнення появи граничного тертя на основах та середніх перемичках ротора і корпусу при компенсації зазору використовується диференційне наплавлення ротора. Основи та середні перемички ротора наплавляються антифрикційним матеріалом (монель-метал), а останні поверхні відновлюють автоматичною наплавкою під шаром керамічного флюсу. Переваги – підвищується надійність живильника при виконанні компенсації зазору. Зменшується вартість перемички в 20 разів.

Недоліки – виникає потреба в розробці композитного дроту для наплавлення. В відходи входять 40% наплавленого матеріалу.

5. Комбінований спосіб відновлення деталей живильника. Для зменшення відходів зварювальних матеріалів при проведенні ремонтних робіт використовується комбінований спосіб ремонту. Для цього виготовляються накладки і приварюються по периметру поверхонь ротора між вікнами по довжині кола ротора. Основи ротора та середня перемичка ротора наплавляється антифрикційним (монель-метал) матеріалом. Переваги – зменшується потреба в зварювальних матеріалів в тричі та зварювальні напруги. Недоліки – виникає потреба в виготовленні накладок: вирізка з листа, вальцювання, прихвачування та зварювання.

З усіх видів способів відновлення деталей живильника самим економічним є комбінований спосіб відновлення ротора і проточка корпусу. Це дозволяє значно збільшити надійність роботи конічних трибовузлів в промислово-му транспорті за рахунок зменшення вірогідності виникнення тріщин на поверхнях деталей конічних трибовузлів.