АНАЛІЗ ПРОБЛЕМ ДІАГНОСТИКИ НЕСПРАВНОСТЕЙ ОБЕРТОВИХ МАШИН

Назаренко С.О., Ткачук М.А., Кухтенков Ю.М., Марусенко С.І.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Високообертові елементи є одним із найважливіших і критичних компонентів багатьох механічних систем [1, 2]. За останні десятиліття діагностика несправностей високообертових елементів прогресувала разом із еволюцією машин з точки зору складності та масштабу. Метою роботи є огляд останніх тенденцій досліджень у галузі діагностики несправностей обертових машин. Різні компоненти обертових машин мають різноманітні типи несправностей. Ці несправності в цілому класифікуються на трьох рівнях: пошкодження на рівні компонентів, несправності на системному рівні та взаємопов’язані дефекти. Несправності на рівні компонентів включають пошкодження, пов’язані з підшипником, валом тощо. Наприклад, підшипники, які вважаються серцем обертових машин, можуть мати несправності як внутрішніх кілець, так і зовнішніх; пошкодження елементів кочення тощо. Несправності системного рівня включають дефекти всієї системи, що підлягає моніторингу. Взаємопов’язані несправності включають адитивні (додавання різних несправностей через кілька компонентів, наприклад, дисбаланс і несумісність) і мультиплікативні дефекти (множина різних типів несправностей в одному компоненті, наприклад, вигнутий вал і тріщина на ньому). Адитивні дефекти можна краще діагностувати, ніж мультиплікативні несправності.

Обертові елементи машин мають унікальний характерний профіль вібрації, який також відомий як сигнатура вібрації. Ця сигнатура вібрації пов’язана з певним режимом несправності. Зміна профілю вібрації є основою для моніторингу стану. Обертові елементи демонструють високі гармонійні коливання, коли знаходяться на межі руйнування. Показано розвиток технологій, пов’язаних з діагностикою несправностей машин. Демонструється еволюція технології датчиків, обробки даних і сигналів, моніторингу стану та діагностики, а також стратегії технічного обслуговування за останні роки та найближче майбутнє. Своєчасне та ефективне визначення типу несправності ротора є особливо важливим для моніторингу та діагностики несправностей. Серед дослідників відзначимо Horner G.C.; Pilkey W.D., Singh A.; Gupta T.C., Phadatare H.P.; Pratiher B., Fu C.; Xu Y.; Yang Y.; Lu K.; Gu F.; Ball A. Lv C.; Zhang P.; Wu D. та ін.

Література:

1. Ткачук М. А. Аналіз конструкцій, моделей та методів дослідження динаміки високообертових елементів танкових двигунів (оглядова стаття) / М. А. Ткачук, С. О. Назаренко, А. В. Грабовський та ін. // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Машинознавство та САПР. – 2023. – №2. – С. 69-105.

2. Сімсон Э. А. Анализ прочности и динамики поворотно-симметричных многокомпонентных конструкций (подшипниковых узлов качения) / Э. А. Сімсон, С.А. Назаренко // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Серія: Динаміка і міцність машин. – 2016. – № 26. – С. 71-74.