

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ХАРЧОВОГО ОБЛАДНАННЯ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ І ЗАСОБІВ ВІБРОДІАГНОСТУВАННЯ

Петриченко С.В., канд. техн. наук, доц.,

Олексієнко В.О., канд. техн. наук, доц.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Економічна ефективність роботи переробних підприємств напряму залежить від технічного стану і якості функціонування технологічного обладнання. У цей час на підприємствах галузі одержали поширення два види технічного обслуговування обладнання – обслуговування після виходу з ладу та обслуговування за регламентом (система ТОіР). Однак обидва ці методи не є задовільними. У випадку ремонту обладнання після його непередбаченої поломки (аварії) підприємство зазнає значних економічних витрат через несанкціоновану зупинку й простій обладнання. Особливо це актуально для потокового виробництва, коли поломка однієї машини призводить до зупинки всього технологічного процесу. Використання на підприємствах галузі системи ТОіР із урахуванням середньостатистичних показників надійності й економічності стримує подальше зниження витрат на експлуатацію обладнання. Але в цьому випадку не повною мірою вирішується питання дотримання раціональних строків проведення технічного обслуговування (ТО) і ремонту (Р) обладнання з урахуванням його індивідуальних властивостей і стану в цей момент часу. У цей час графік ТОіР формують і виконують за календарним принципом, тобто ремонт і ТО проводять у заздалегідь визначений термін, без урахування фактичного часу роботи обладнання. Упровадження сучасних методів і засобів діагностики дозволять проводити ремонт і ТО з урахуванням їх фактичного стану.

Аналіз наукових праць і практичних досліджень у галузі діагностики показав, що діагностика за вібросигналами функціонуючого обладнання (вібродіагностика) є універсальним і найбільш прийнятним методом визначення технічного стану обладнання.

Результати аналізу сучасних вібродіагностичних систем вітчизняного й закордонного виробництва свідчать про наявність широких можливостей для автоматизації вимірювань і попередньої обробки віброакустичного сигналу. Однак такі системи є універсальними й не адаптовані до певного типу обладнання. Для підвищення ефективності діагностики необхідно розробляти індивідуальну методику для кожного виду технологічного обладнання підприємства. Розробка методики вібродіагностування обладнання вимагає вирішення низки завдань, обумовлених безліччю проявів технічних станів механізму у віброакустичному сигналі й складністю отримання діагностичної

інформації. До таких завдань належать дослідження механізму й створення його діагностичної моделі на основі математичного моделювання, вибір діагностичних ознак на основі статистичної обробки віброакустичних сигналів, побудова процедури діагностичного аналізу.

У цей час на практиці одержали найбільше поширення два основні методи контролю вібросигналу машин:

1) оперативне вібродіагностування (моніторинг) за загальним рівнем віброшвидкості обладнання (згідно з ISO2373-74 і VDI 2059) – для оцінки поточного рівня надійності агрегату;

2) вібродіагностування на основі вузькосмугового аналізу вібрації – для виявлення дефектів, що зароджуються й розвиваються. При цьому задача зводиться до визначення діагностичних ознак різних дефектів. У разі виявлення діагностичних ознак важливими є тільки відносна зміна того чи іншого параметра моделі та його прояв у параметрі вібросигналу.

Під час обчислювальних експериментів на моделях спочатку потрібно отримати вихідну реалізацію вібраційного сигналу. Потім імітують виникнення дефекту зміною вихідного значення будь-якої характеристики моделі (зміна твердості, зношування та ін.), потім одержують реалізацію вібросигналу із заданим дефектом об'єкта. Відмінності між цими двома реалізаціями приймають як діагностичні ознаки. Після цього розробляється методика прогнозування зміни технічного стану. Строки технічного обслуговування і ремонту визначаються за датою перетину полінома другого ступеня тренда зміни діагностичної ознаки, що апроксимує з їхніми позамежевими значеннями. На рис. показано тренд зміни діагностичної ознаки зношування зубців міжвальцьової зубчастої передачі вальцьового верстата А1-БЗН. Пунктиром показана лінія поліноміальної регресії тренда діагностичної ознаки (вірогідність $R^2 = 0,87$), рівняння якої має вигляд

$$y = 0,0003x^2 - 22,174x + 401000.$$

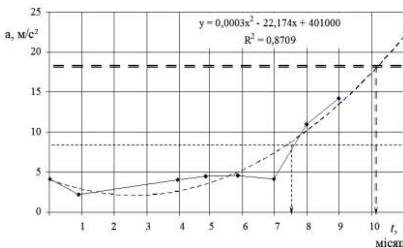


Рисунок – Тренд діагностичної ознаки дефекту міжвальцьової передачі під час напрацювання, прогноз

відбудеться на початку 11-го місяця (перетин лінії тренда з горизонтальною подвійною пунктирною лінією), що під час наступного спостереження підтвердилося.

На рисунку видно, що перехід технічного стану вальцьового верстата за міжвальцьовою передачею із класу «працездатний» у клас «такий, що потребує огляду» відбувся в середині 8-го місяця експлуатації (перетин лінії тренда з горизонтальною пунктирною лінією, яка характеризує граничні значення ознаки), а в клас «непрацездатний» –