

Ігуменцев Є.О., Прокопенко О.О.

КЛАСИФІКАЦІЯ СТАНУ ГПА ЯК ОБ'ЄКТУ ВІБРОДІАГНОСТИКИ

При вібродіагностичному обстеженні одержана після прийому з вимірювального каналу і статистичної обробки реалізація сигналу на виході $y(t)$ є сумою детермінованого і випадкового процесів, який інформативний для вивчення вібраційного стану (ВС) газоперекачувального агрегату (ГПА) як об'єкту віброконтролю (ВК). Детальний аналіз реалізації $y(t)$ дозволяє виділити одну ознаку, на підставі якої можлива попередня класифікація ГПА в плані «придатний, - непридатний».

Зміряна віброшвидкість $V(t)$ несе в собі інформацію про три, щонайменше, станах об'єкту: ГПА справний і можлива його подальша експлуатація; ГПА несправний і потрібна термінова (аварійна) його зупинка; однозначне рішення питання про придатність ГПА для подальшої експлуатації прийнято бути не може.

Детальний аналіз показав, що вибір певної позиції з перерахованих може бути здійснений на підставі кількісної оцінки загального рівня V (С.К.3.) віброшвидкості ГПА ($V(t)$), зміряного на корпусах підшипників.

Класифікація перерахованих станів ГПА приводить до моделі ухвалення рішень в просторі однієї інформаційної ознаки (V). У цьому просторі можна виділити три області ухвалення рішень. Якщо заздалегідь звузити завдання до двох областей (гіпотез): «придатний» і «не придатний», то кінцева мета процедур контролю поточного стану ГПА - це встановлення з деякою довірчою вірогідністю P_d приналежності V до однієї з двох областей $V_1 < V_n$ або $V_2 > V_n$, де V_n - гранично допустимий рівень віброшвидкості корпусів підшипників ГПА, тобто вибір гіпотези.

Для перевірки припущень про приналежність V до однієї з двох областей (вибір гіпотези) використовуємо критерій максимальної правдоподібності, згідно якій приймається те з рішень, для якого функція правдоподібності вибірки $L[V(t_i)]$ більша за інші функції правдоподібності. Якщо функцію правдоподібності записати в наступному вигляді

$$L(V_i) = \prod_{i=1}^n p[V(t_i)],$$
 де $p[V(t_i)]$ - щільність вірогідності значень $V(t_i)$; n -

число точок процесу $V(t_i)$, в яких обчислюється $p[V(t_i)]$, то приналежність V до однієї з гіпотез знайдемо після логарифмування з рівняння

$$\frac{\partial \left[\ln \left(\prod_{i=1}^n p[V(t_i)] \right) \right]}{\partial V_k} = 0; \quad k = 1, 2 \dots$$

Вірогідність помилки, яка може виникнути із-за неправильного вибору гіпотези (класифікації), знайдемо застосовуючи критерій

Неймана-Пірсона відношення правдоподібності, який має вигляд:

Критерій вибору гіпотези V_1 або V_2 є якнайкращим для рівня значущості з можливих. Проте для застосування його необхідно знати закони щільності вірогідності $p(V_1)$ і $p(V_2)$. Подальші дослідження необхідно провести шляхом спрощення співвідношення і встановлення законів щільності вірогідності $p(V_1)$ і $p(V_2)$.