

УДК 621.45.036

Сбродов Є.В.¹, Павленко Д.В.², Торба Ю.І.³

¹асп. НУ «Запорізька політехніка»

²д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

³канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ВИКОРИСТАННЯ СПЕКТРАЛЬНОГО ТА ВЕЙВЛЕТ АНАЛІЗУ СИГНАЛІВ ВІБРАЦІЇ АГТД ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ РОЗПАЛЮВАННЯ ФОРСАЖНОЇ КАМЕРИ

Надійна діагностика систем і компонентів газотурбінних двигунів є важливим завданням у галузі двигунобудування. Предметом дослідження є процес розпалювання форсажної камери згоряння в турбореактивному двигуні. Метою роботи є встановлення можливості діагностування процесу розпалювання форсажної камери за параметрами вібрації АГТД. Існує багато досліджень щодо застосування вібродіагностики для контролю технічного стану ГТД [1]. Однак, незважаючи на свої переваги, вібродіагностика має обмежене застосування для моніторингу процесів горіння [2].

За допомогою спектрального аналізу вібраційного сигналу від штатного датчика, встановленого на опорі турбіни газотурбінного двигуна, виявлено діагностичний компонент (Рисунок 1), який з'являється при включенні форсажу.

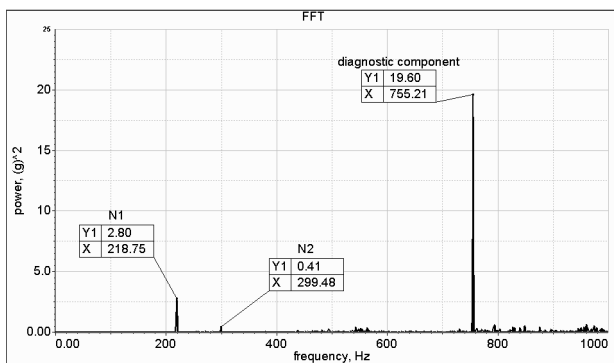
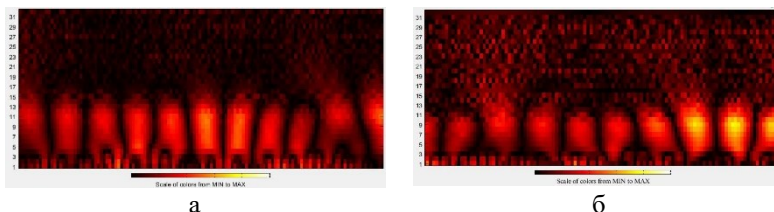


Рисунок 1 – Діагностичний компонент в спектрі потужності.

Підтверджено закономірність зростання амплітуди діагностичної складової сигналу та зміни частот обертання роторів N1 та N2 при активації агрегатів системи подачі палива та ініціації форсажної камери. Цей факт дозволяє стверджувати, що при впровадженні алгоритму ідентифікації розпалювання по сигналу штатного датчика вібрації в інтелектуальну систему керування двигуна, дозволить уникнути хибних спрацьовувань сигналу датчика полум'я і підвищити достовірність ідентифікації розпалювання форсажної камери.

Дослідження також демонструє потенціал використання неперервного вейвлет-перетворення сигналу штатного датчика вібрації для ідентифікації роботи форсажної камери. Вейвлет перетворення має приклади ефективного застосування для діагностики процесів горіння [3]. Підбір вейвлетів показав, що вейвлети «мексиканський капелюх» і гаусса найточніше описують сигнал датчика вібрації (Рисунок 2).



а – «мексиканський капелюх»; б – гаусса.

Рисунок 2 – Вейвлет-спектри сигналу датчика вібрації на форсованих режимах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Kochergin A. V. Vibroacoustic control of technical conditions of GTE / A. V. Kochergin, N. V. Pavlova, K. A. Valeeva // *Procedia Engineering*. – 2016. – Vol. 150. – P. 363–369. doi:10.1016 / j.proeng.2016.06.723
2. Торхов М. І. Метод виявлення вібраційного горіння палива в камерах згоряння газотурбінних установок / М. І. Торхов, С. В. Лозня, М. Б. Налесний // *Авіаційно-космічна техніка і технологія*. – 2006. – № 10 (36). – С. 103–106.
3. Diagnostics of a combustion process in the aircraft radial engine / M. Geca, G. Litak, M. Wendeker, P. Jakliriski, J. Czarnigowski, K. Pietrykowski // *ПАММ*. – 2009. – № 9 (1). – P. 677–678. doi: 10.1002 / pamm.200910308