

АКУСТИЧНА СИСТЕМА ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

*Берегун В.С., Національний технічний університет України «КПІ», Київ, Україна,
viktorberegun@i.ua*

Забезпечення експлуатаційної надійності теплоенергетичного обладнання [1, 2] здійснюється з використанням систем діагностики, що дозволяють отримувати інформацію про стан елементів обладнання шляхом аналізу значень діагностичних параметрів. Основними об'єктами діагностування в теплоенергетиці є котли, парові та газові турбіни, газопоршневі двигуни, електрогенератори, насоси, компресори, трубопроводи та ін. Серед систем функціональної діагностики значне місце посідають акустичні системи, які здійснюють вимірювання та аналіз параметрів акустичних сигналів, що формуються елементами теплоенергетичного обладнання в процесі їх функціонування. Акустичні сигнали проявляються у вигляді акустичного шуму, вузькосмугових багаточастотних або широкосмугових вібрацій.

Акустична система для діагностики елементів теплоенергетичного обладнання являє собою систему збору, реєстрації та обробки акустичних сигналів. Дана система реалізована у вигляді лабораторного стенду та призначена для перетворення досліджуваного фізичного процесу в електричну напругу, подальшого його перетворення в цифровий сигнал, збереження на жорсткому диску комп'ютера та статистичної обробки для отримання інформативних характеристик досліджуваного процесу: числових характеристик (моментів, кумулянтів, кумулянтних коефіцієнтів до шостого порядку), щільностей імовірності, спектральних щільностей, кореляційних функцій. Апаратна частина містить трикомпонентні акустичні перетворювачі, підсилювачі, фільтр, комп'ютер з вбудованим або зовнішнім АЦП. Розрахунок імовірнісних характеристик здійснюється за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення.

Проведено дослідження апаратної частини лабораторного стенду, а саме вимірювання напруги власних шумів, що дало змогу розрахувати його динамічні діапазони для гармонічних та шумових сигналів; проведено дослідження чутливостей трикомпонентних перетворювачів при різних видах збудження вібрації в досліджуваному зразку. Програмне забезпечення перевірено при використанні для тестових сигналів – ритмічних та флуктуаційних, що підтвердило його придатність для діагностування.

Література

1. Красильников А.И. Модели шумовых сигналов в системах диагностики теплоэнергетического оборудования. – К.: Институт технической теплофизики НАН Украины, 2014. – 112 с.
2. Інформаційне забезпечення моніторингу об'єктів теплоенергетики: Монографія / В.П. Бабак, С.В. Бабак, В.С. Берегун та ін.; за ред. чл.-кор. НАН України В.П. Бабака. – К.: Інститут технічної теплофизики, 2015. – 512 с.

Ключові слова: теплоенергетика, діагностика, акустичні сигнали та пере-

творювачі, імовірнісні характеристики, лабораторний стенд, вібрація