

АНАЛІЗ СПЕКТРАЛЬНО-ЧАСОВОЇ ЕВОЛЮЦІЇ ВІБРАЦІЙ МЕХАНІЧНО НЕСТІЙКОЇ АТЕРОСКЛЕРОТИЧНОЇ БЛЯШКИ

Порошин С.М., Статкус А.В.

***Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків***

Створювана наразі інноваційна інформаційна технологія (ІТ) комп'ютерної вібродіагностики (КВД) потенційно небезпечних станів атеросклеротичної бляшки (АБ) є засобом інструментальної реєстрації та комп'ютерного аналізу поверхневих вібрацій АБ на основі оригінальної теорії механічно нестійкої АБ (МНАБ) [1, 2]. Врахування характеру вібрацій допоможе зменшити невизначеність, притаманну поточному стану діагностики розриву АБ, і відкрити шлях для виявлення фактичної нестійкості АБ та розпізнавання її стану *in vivo*. Інформаційно-вимірювальна система (ІВС) КВД призначена для визначення стану МНАБ шляхом аналізу мікронних радіальних вібрацій поверхні її фіброзної покритишки і складається з вимірювальної та інформаційної підсистем. Визначено принципи побудови багатоканальної вимірювальної підсистеми ІВС. Обґрунтовано модальність, метод реєстрації мікронних вібрацій і вимоги до основних компонентів вимірювальної підсистеми. Визначено принципи побудови інформаційної підсистеми. Обґрунтовано структуру та логічну послідовність діагностичних процедур ІВС [1]. Детальне дослідження віброполя (серед іншого) включає оригінальний запатентований метод нестационарного спектрального аналізу вібрацій в кожному каналі ІВС – метод аналізу спектрально-часової еволюції вібрацій. В цілому метод включає [3] черезшкірне ультразвукове зондування віброуючої поверхні АБ, підсилення, квадратурну демодуляцію та перетворення комплексних сигналів демодулятора в двоканальному АЦП у цифрові дані. Далі по ним розраховуються відліки траєкторії зсуву поверхні АБ на основі оцінок методу максимальної правдоподібності доплерівського набігу фази за період зондування, що є типовим в цифрових системах селекції рухомих цілей радарів. Отримана вібраційна хвильова форма поділяється на сегменти, які піддаються нестационарному спектральному аналізу з використанням ЛЧМ-розподілу, специфічного лінійного інтегрального перетворення сигналу [2]. Набір ЛЧМ-розподілів сегментів дозволяє скласти тривимірну спектрально-часову діаграму вібрацій МНАБ, що є джерелом важливих діагностичних даних про АБ, недоступних до теперішнього часу.

Література:

1. Andreev F. M., Poroshin S. M., Shostak B. A., Onyshchenko V. V., Salfetnikova Y. N. and Statkus A. V. Concept of measurement and information system for computer vibrodiagnostics of atherosclerosis // XXIX International scientific symposium "Metrology and metrology assurance" (MMA), Sozopol, Bulgaria. – 2019. – pp. 160–165.
2. Statkus A. V. Nonlinear Wave Dynamics of Unstable Atherosclerotic Plaque / A. V. Statkus // 2019 IEEE 8th International Conference on Advanced Optoelectronics and Lasers (CAOL), Sozopol, Bulgaria. – 2019. – pp. 588–593.
3. Пат. 125411 Україна, МПК G01R 23/16, G06G 7/19, G06T 7/00, A61B 8/00. Спосіб аналізу спектрально-часової еволюції вібрацій атеросклеротичних бляшок / Статкус А. В., Андрєєв Ф. М., Порошин С. М. (Україна) ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – № а202001407 ; заявл. 02.03.20 ; опубл. 02.03.22, Бюл. № 9. – 11 с.