

Рис 2. Схемна реалізація симетричного логарифмічного перетворювача та діаграми його роботи

Закон симетричного логарифмічного перетворення має вигляд:

$$U_{\text{вих}} = -\varphi_T \ln \left(\frac{U_{\text{вх}}}{2U_{\text{он1}}} + \sqrt{\frac{U_{\text{вх}}^2}{4U_{\text{он1}}^2} + 1} \right)$$

де приведення до входу еквівалент опорної напруги $U_{\text{он1}}$ обчислюється аналогічно першому випадку: $U_{\text{он1}} = (i_{\text{он}} + i_0)R_{\text{вх}} \approx U_{\text{он}}/R_{\text{он1,2}} R_{\text{вх}}$. Потенціал зсуву ΔU можна спостерігати на база-емітерних переходах транзисторів VT_3 і VT_4 та за його значенням зробити висновок про ступінь перевищення опорного струму над зворотнім $i_{\text{он}}/i_0 = \exp(\Delta U/\varphi_T) - 1$, наявність якого необхідна для забезпечення стабільності параметрів перетворювача.

Результати реагування симетричної схеми на ті ж самі сигнали наведено на діаграмах рис. 2. Порушень в роботі пристрою, які мали місце в класичній реалізації, не спостерігається, а деяке відхилення від ідеального результату зумовлене виходом спектру вхідного сигналу за смугу пропускання перетворювача для найменших сигналів, за яких диференціальний коефіцієнт передачі даної нелінійної системи $dU_{\text{вих}}/dU_{\text{вх}}$ починає перевищувати 1.

Запропоноване схемне рішення пристрою забезпечує автоматичне налаштування початкового стану перетворювача за відсутності вхідного сигналу. Поєднання комплементарних логарифмічних характеристик робить перетворювач придатним для обробки сигналів будь-якої полярності і форми, що розширює можливості його практичного застосування.

Література

1. Кофлин Р., Дрискол Ф. Операционные усилители и линейные интегральные схемы: Пер. с англ. – М.: Мир, 1979. – 360 с.
2. Алексенко А.Г., Коломбет Е.А., Стародуб Г.И. Применение прецизионных аналоговых ИС. – М.: Радио и связь, 1981. – 224 с.

УДК 006.91

ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ВІБРОАКУСТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕОРІЇ ДЕТЕРМІНОВАНОГО ХАОСУ

М.С. Павловська, магістр В.Ю. Кучерук, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри метрології та промислової автоматики
Вінницький національний технічний університет.
marina.pavlovskaya@mail.ru

Підвищення надійності, ефективності експлуатації машин і механізмів пов'язано із необхідністю контролю їх технічного стану. Досить часто при контролі технічного стану використовується вібродіагностика, в якій з використанням певних методів формується система ознак, що характеризує технічний стан механізму.

При моніторингу технічного стану обладнання основним параметром є загальний рівень вібрацій, перевищення якого допустимих меж є сигналом для прийняття відповідних заходів. Проте часто на практиці, не зважаючи на загальний рівень вібрації, в механізмі розвиваються інші дефекти, вплив яких на загальний рівень вібрації спочатку незначний, але через деякий час швидкість розвитку дефекту починає рости, що в кінцевому випадку позначається на рівні вібрації. При цьому досить важко запобігти виникненню аварійної ситуації.

Тому виникає необхідність у розробці нових методів аналізу вібросигналів, які дозволяють більш якісно оцінювати інформацію. Одним з таких підходів є використання елементів теорії детермінованого хаосу, параметри якого є досить чутливими до зміни інформативних ознак. Тому розробка методів оброблення віброакустичної інформації з використання теорії детермінованого хаосу є актуальним завданням, і забезпечить підвищення достовірності знаходження діагностичних ознак аварійного стану машин і механізмів.

Вібродіагностика, будучи розділом технічної діагностики, є галуззю знань, що включає в себе теорію і методи процесів розпізнавання технічних станів машин і механізмів по вихідній інформації, яка міститься в віброакустичному сигналі.

Вібраційне діагностування об'єктів проводиться в три етапи: опис вібраційного стану об'єкту, виділення ознак, ухвалення рішень.

Вибір стратегії діагностування визначається видом і частотою повторень неполадок, пов'язаних з певним етапом життєвого циклу механізму, умовами функціонування, ступенем необхідності діагностування і очікуваним економічним ефектом.

На етапі пошуку інформативних ознак обмежують кількість вимірюваних параметрів вібрації, шуму і ударів. При цьому з безлічі параметрів, що характеризують вібраційний процес, виділяють тільки ті, що прямо або побічно характеризують стан об'єкту. По цих параметрах

формують інформативну систему ознак, які використовуються при діагностуванні.

Вібродіагностиці може підлягати будь-яке обладнання, функціонування якого супроводжується збудженням коливальних процесів. Будь-яке відхилення параметрів функціонування обладнання від норми приводить до зміни характеру взаємодії його елементів і до зміни віброакустичних процесів, які супроводжують взаємодії.

Вібродіагностичними методами вирішуються дві основні задачі діагностики агрегатів, що експлуатуються: розпізнавання стану агрегату, що експлуатується і виявлення причин і умов, які викликають несправності, котрі слід усунути.

Одним з важливих і найбільш цікавих розділів синергетики є теорія динамічного хаосу. В даний час вивчений цілий клас систем, котрі в деяких областях фазового простору, називаються «дивними аттракторами», проявляють хаотичні властивості.

Використання деяких елементів теорії детермінованого хаосу є досить актуальним, оскільки вони реагують навіть на незначну зміну параметрів, за рахунок цього можна відразу визначити тип несправності і запобігти виходу агрегату з ладу.

Проте випадкові коливання, які виникають в технологічних системах мають детермінований характер. Вони породжуються самою системою і тому можуть слугувати важливим джерелом інформації про її внутрішні характеристики.

Кількісною мірою, яка характеризує стан динамічної системи може слугувати фрактальна розмірність дивного аттрактору. Нижня оцінка цієї величини визначається шляхом вирахування кореляційної розмірності по методиці Паккарда – Такенса. Варто відмітити, що процедура Паккарда – Такенса дозволяє ідентифікувати, яким є джерело випадкових сигналів – детермінованим чи шумовим. Якщо діагностується детермінований хаос, то це означає, що система керована, тобто зміною деяких параметрів можна впорядкувати її рух.

Література

1. Балакшин О.Б. Модальная вибродиагностика систем. Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях №5, 1996, с.116
2. Балицкий Ф.Я., Иванова М.А., Соколова А.Г. и др. Виброакустическая диагностика зарождающихся дефектов. М.:Наука, 1984. 120с
3. Балицкий Ф.Я., Генкин М.Д., Иванова М.А., Соколова А.Г. и др. Современные методы и средства вибрационной диагностики машин и конструкций // Научно – технический прогресс в машиностроении. Вып.25. М.:МЦНТИ и ИМАШ РАН, 1990.116 с.

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ВИПАДКОВОЇ СКЛАДОВОЇ ПОХИБКИ ВИМІРЮВАНЬ ВИКЛИКАНОЇ ЗОВНІШНІМИ ВІБРАЦІЙНИМИ ВПЛИВАМИ ПРИ ВИМІРЮВАННІ НА КООРДИНАТНО ВИМІРЮВАЛЬНІЙ МАШИНИ

А. Л. Передерко, аспірант
Національний авіаційний університет

Похибку вимірювань на КВМ найбільш повно можливо описати нестационарним випадковим процесом, статистичні характеристики якого змінюються в часі. Типова реалізація такого процесу – залежність похибки конкретного засобу вимірювання від часу наведена на рис.1. Цю залежність $\delta_i(t)$ в більшості випадків можна представити у вигляді суми швидко мінливої флуктуаційної складової $\Delta_i(t)$ і повільно мінливого середнього значення $\delta(t)$. Середнє значення $\delta(t)$ в загальному випадку описується нестационарним випадковим процесом. Іноді допустимо його наближене подання у вигляді детермінованої функції часу.

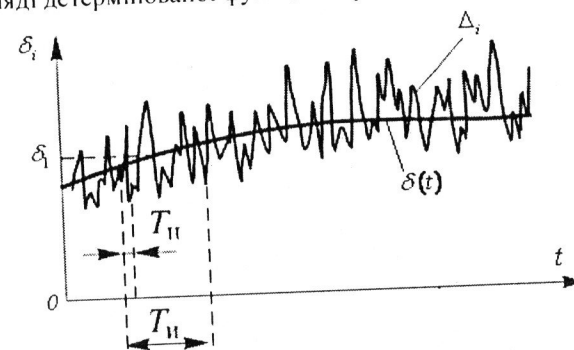


Рис. 1. Залежність похибки засобу вимірювань від часу

За час $T_E = (n-1)T_n$ (див. рис.1) проведення n вимірювань, розділених інтервалом T_n між окремими спостереженнями, середнє значення зазвичай змінюється мало в порівнянні з флуктуаційною складовою, тому можна вважати, що $\delta(t) = \delta_i$, і розглядати значення δ_i як постійну за час вимірювань систематичну похибку.

Швидкі флуктуації $\Delta(t)$ визначають випадкову похибку, яку наближено можливо описати ергодичним випадковим процесом з нульовим математичним очікуванням. При проведенні вимірювань з багаторазовими спостереженнями ця складова проявляється у вигляді випадкової величини, що приймає значення Δ_i взяті в моменти t_i ($i = 1, 2, \dots, n$) проведення спостережень. Значення Δ_i зазвичай вважаються статистично незалежними.