**Кньовець Микола Миколайович. Підвищення ефективності системи вимірювання вібрації турбоагрегатів АЕС. : Дис... канд. наук: 05.14.14 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| Кньовець М.М. Підвищення ефективності системи вимірювання вібрації турбоагрегатів АЕС. – Рукопис.Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.14.14 – Теплові та ядерні енергоустановки. Севастопольський національний університет ядерної енергії та промисловості, Севастополь, 2007р.Дисертація присвячена вирішенню актуальної задачі: розробка нового покоління апаратури по контролю вібраційного стану турбоагрегатів на сучасній елементній базі і вдосконалення діагностичних методів визначення стану турбоагрегату з впровадженням нових алгоритмів обробки сигналів вібрації, які оптимізують використання програмних і апаратних засобів.На підставі аналізу системи контролю вібрації РАЕС проаналізовані можливості достовірного визначення стану турбоагрегату. Методами математичної статистики встановлено що, при середньоквадратичному відхиленні помилки вимірювання *=3,18,*яка є при вимірюванні вібрації існуючою системою, параметр при такому , буде оцінений з помилкою на 32% більшою, ніж при ідеальних по точності вимірюваннях.У даній роботі побудована математична модель системи вимірювання вібрації. Проведені досліди із застосуванням математичної моделі, які показують перевагу нової системи вібродіагностики над існуючою системою вимірювання вібрації.На підставі теоретичних і експериментальних досліджень розроблені методи обробки сигналів вібрації. Проведений порівняльний аналіз існуючих методів обробки сигналів вібрації, на основі перетворення Фур'є, і нових методів із застосуванням вейвлет-аналізу.Результати проведених досліджень по достовірному визначенню стану турбоагрегату по сигналах вібрації доповідалися на п’яти Міжнародних конференціях, використані як рекомендації, для розробки технічного завдання на проектування експертної системи вібромоніторингу і вібродіагностики турбоагрегатів для ВП РАЕС, та використані на рівні рекомендацій закритим акціонерним товариством „Энергоприбор” м. Санкт-Петербург, Росія, для удосконалення системи вібродіагностики турбоустановки, а також прийняті як рекомендації по поліпшенню якості і збільшенню швидкості розрахунків показників вібрації турбоагрегату державним підприємством «Харківський приладобудівний завод ім. Т. Г. Шевченка», про що свідчать акти про використання результатів кандидатської дисертації. |

 |
|

|  |
| --- |
| 1. Проведено аналіз результатів вимірювання сигналів вібрації, з використанням стаціонарної системи контролю механічного стану турбоагрегату, що експлуатується в даний час, із застосуванням основних статистичних характеристик представницьких вибірок, з доведенням, що середньоквадратичне значення відхилення похибки вимірювання оцінюваної величини перевищує допустиме.2. У роботі показано сумісне застосування двох способів оцінки сигналів вібродіагностичних даних: локальне перетворення Фур'є, що дозволяє одержати спектр сигналу і вейвлет-перетворення, вживане тоді, коли результат аналізу певного сигналу повинен містити в собі не тільки простий перелік його характерних частот, але і відомості про певні локальні координати, при яких ця частота проявляється.3. Розглянуто різні методи обробки нестаціонарних сигналів вібрації дають можливість порівняти локалізації в частотно-часовому просторі перетворень з різними аналізуючими функціями. Перетворення Фур'є добре локалізує частоту; вейвлет-перетворення має рухоме вікно вибраного моменту часу, яке розширюється із зростанням масштабу, що є найбільш бажаним при отриманні спектральної інформації. Визначається це тим, що базисними функціями перерахованих вище перетворень є відповідно локалізована тільки по частоті синусоїдальна хвиля і достатньо добре локалізований в масштабі й в часі солітоноподібний вейвлет.4. Перетворення Фур'є дає задовільне уявлення про спектральну структуру сигналу, проте не дозволяє визначити еволюцію цієї структури в часі. У разі, коли йдеться про аналіз вібрації турбоагрегату при дії якихось збуджуючих сил, відомості про час виникнення і загасання коливань на тих або інших частотах мають велике значення. Тому основний акцент даної роботи зроблений на такий метод обробки сигналів, як метод вейвлет-аналізу.5. Розроблено алгоритм і програми на основі вейвлет-аналізу для швидкого обчислення неперервного вейвлет-перетворення, що дозволить значно скоротити час розрахунків, час представлення діагностичної інформації і розвантажити пристрій цифрової обробки сигналів.6. Вперше в діагностиці турбоагрегату методи вейвлет-аналізу застосовані до обробки даних фізичних експериментів для визначення близько розташованих сигналів, яких не розрізняє спектральний аналіз на основі швидкого перетворення Фур'є.7. Проведено лабораторне моделювання квазістаціонарного процесу вібрації турбоагрегату і виконаний порівняльний аналіз одержаних даних із застосуванням швидкого перетворення Фур'є і вейвлет-перетворення. Показана перевага вейвлет-аналізу над аналізом із застосуванням рядів Фур'є .8. Розроблено комплекс трирівневої системи вібродіагностики і вібромоніторингу, що дозволяє одержувати результуючу інформацію про стан турбоагрегату в найкоротший термін в зручній для сприйняття формі з поясненням вихідних результатів і видачею рекомендацій по подальшій експлуатації. |

 |