**Скріпка Олександр Анатолійович. Контроль технічного стану відцентрових нагнітачів газоперекачувальних агрегатів на принципах нейронних мереж : дис... канд. техн. наук: 05.11.13 / Івано- Франківський національний технічний ун-т нафти і газу. — Івано-Франківськ, 2007. — 222арк. : іл. — Бібліогр.: арк. 171-182**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Скріпка О.А. Контроль технічного стану відцентрових нагнітачів газоперекачувальних агрегатів на принципах нейронних мереж. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.13 – прилади і методи контролю і визначення складу речовин. – Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу. – Івано-Франківськ, 2007.  У роботі розроблений новий метод поетапної діагностики технічного стану ВН, суть якого полягає у тому, що на першому етапі визначається один із можливих технічних станів відцентрового нагнітача - придатний, працездатний або непридатний. Ідентифікація станів здійснюється за допомогою діагностичних ознак, які визначаються як відносні відхилення ступеню підвищення тиску газу, внутрішньої потужності і температури газу на виході із нагнітача від своїх значень, що визначені для нового ВН за його приведеними характеристиками. Показано, що така задача ідентифікації відноситься до класу задач розпізнавання образів і найефективнішим способом її вирішення є нейромережевий підхід. Коли нагнітач знаходиться у працездатному стані включається другий етап діагностування, який здійснюється на базі розробленої діагностичної моделі. Одержана діагностична модель, на відміну від аналогічних моделей, враховує затрати на протічки газу і тертя дисків. Врахування цих факторів підвищує точність моделі і дає можливість ефективно визначити зміну геометричних розмірів робочого колеса і за допомогою нейромережевого підходу оцінити стан робочого колеса ВН. Розроблена концепція автоматизованої системи контролю за технічним станом ВН на базі існуючої системи контролю і управління роботою ГПА, а також програмне забезпечення такої системи.  Техніко-економічні рекомендації прийняті для промислового впровадження УМГ "Прикарпаттрансгаз", а також у навчальний процес. | |
| |  | | --- | | У дисертації приведено теоретичне узагальнення і вирішена актуальна науково-технічна задача з розробки нового методу контролю технічного стану ВН природного газу і на цій основі створений алгоритм поетапної діагностики на базі нейромережевих технологій, що підвищить ефективність процесу діагностування, зменшить об’єм обчислень та створить передумови для переходу від планового обслуговування до обслуговування за їх фактичним станом.  Основні висновки і результати, що одержані в результаті дослідження, полягають в наступному:  1. На основі проведеного аналізу як вітчизняних, так і зарубіжних літературних джерел встановлено, що для визначення технічного стану ВН найширше використовують методи вібраційної та параметричної діагностики, які дають можливість визначити технічний стан ВН в цілому або окремих його вузлів. Невирішеною є задача поетапної діагностики, яка дає можливість на першому етапі визначити стан нагнітача, а потім, коли нагнітач знаходиться у стані, який близький до непрацездатного, визначити зміну геометричних розмірів робочого колеса.  2. Сформовані діагностичні ознаки станів нагнітачів природного газу як відносні відхилення ступеню підвищення тиску газу, внутрішньої потужності та температури на виході нагнітача, які можна визначити шляхом апроксимації зведених характеристик нагнітача і за результатами поточних вимірювань технологічних параметрів. Застосування нейромережевих технологій дало можливість зменшити похибки обчислень діагностичних ознак станів нагнітачів до 0,06 %.  3. Імітаційне моделювання показало, що використання нейромережевих технологій дає можливість розділити технічний стан ВН на три класи з вірогідністю не гірше ніж 0,997.  4. Ефективність запропонованого методу розпізнавання технічного стану ВН природного газу підтверджена результатами промислових даних, які отримані при експлуатації ВН PCL – 804 – 2 в умовах Богородчанського лінійного виробничого управління магістральних газопроводів. Показано, що з вірогідністю 0,975 стан ВН можна класифікувати як справний.  5. Вперше задача діагностики ВН природного газу сформульована як поетапна процедура: на першому етапі визначають в якому із трьох станів знаходиться ВН, якщо цей стан ідентифікований як придатний (), то переходять до другого етапу – параметричної діагностики, що дає можливість локалізувати дефекти, які виникли у процесі експлуатації ВН, та скоротити об’єм обчислень.  6. Створена діагностична математична модель нагнітача природного газу, яка, на відміну від існуючих, враховує втрати на тертя і протічки природного газу, що підвищує її точність та ефективність. Розроблений метод ідентифікації діагностичних ознак, який ґрунтується на ітераційній процедурі Гауса-Ньютона, де напрямок пошуку визначається шляхом сингулярного розкладу матриці Якобі, що дозволяє створити ефективний алгоритм розв’язку нелінійної МНК-задачі.  7. Створено метод параметричної діагностики, який ґрунтується на нейромережевій технології (LVQ-мережа) і показано, що при відхиленні параметрів моделі на 20 % і 40 % від їх початкового значення при дисперсії 0,01 навчена мережа впевнено здійснює їх розбиття на три класи: перший клас –немає відхилень, другий клас – відхилення від початкового значення на 20 % і третій клас – відхилення на 40 %.  8. Розроблені методи, алгоритми та програмне забезпечення лягли в основу синтезу комп’ютерної системи діагностування, яка базується на існуючій системі контролю та управління процесом компримування природного газу. | |