

- розроблення мікроконтролерного блоку, спеціалізованого ліцензійного програмного забезпечення для забезпечення багатоканального прецизійного вимірювання параметрів установки в реальному часі, керування потоком та положенням лічильників; розроблення спеціалізованого драйверу для взаємодії мікроконтролерного блоку та персонального комп'ютера в реальному часі.

- розроблення спеціалізованого ліцензійного програмного забезпечення для обробки вимірних результатів, виведення їх у візуальній формі та формі звіту, керування потоку та системою положення лічильників за допомогою персонального комп'ютера.

Здійснивши зазначені вище технічні засоби та провівши наукові дослідження роботи удосконаленого еталону, варто зазначити наступні результати:

- впровадження дистанційного зчитування показів з різних типів і типорозмірів лічильників, що економить до 3 хвилини часу на візуалізацію:

- під час встановлення і зняття первинних показів;
- під час проведення повірки лічильника на максимальній витраті;
- під час проведення повірки лічильника на перехідній (0,2 Q<sub>max</sub>) витраті;
- під час проведення повірки лічильника на мінімальній витраті;
- вирішення технічної проблеми, що полягає у перевірці герметичності ліній та самих лічильників;

*ДСТУ 2708. Метрологія. Повірка засобів вимірювальної техніки. Організація і порядок проведення. Київ, Держспоживстандарт України, 2006 – 18 с.*

УДК 681.518.5

## **ВИКОРИСТАННЯ DF-ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ІНФОРМАТИВНОСТІ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ГАЗОПЕРЕКАЧУВАЛЬНИХ АГРЕГАТІВ В РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ**

*Фешанич Л. І.*

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,*

*вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019*

На сьогодні актуальним є питання синтезу наукових здобутків у сферах антипомпажного регулювання і захисту газоперекачувальних агрегатів і формування інформаційної технології діагностування передпомпажного стану газоперекачувальних агрегатів (ГПА).

DF-технології (Data Fusion) передбачають об'єднання усієї доступної інформації з подальшим збільшенням її інформативності, а також дозволяють зробити адекватним і ефективним використання існуючих інформаційних ресурсів і, таким чином, покращити точність діагностування та

прогнозування, наприклад, явища помпажу ГПА.

DF-технології – це клас методів і засобів, що використовують дані декількох сенсорів різної природи для підвищення якості інформації, що міститься в цих даних [1, 2].

Типовий процес моніторингу передпомпажного стану ГПА складається з чотирьох фаз: збір даних, виділення ознак, прогнозування або діагностування і прийняття рішень, як показано на рисунку 1.

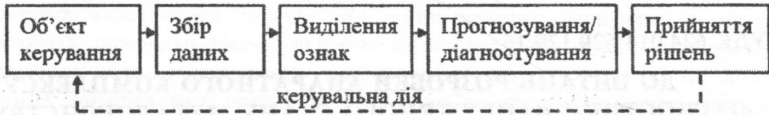


Рисунок 1 - Типовий процес моніторингу передпомпажного стану ГПА

DF-технології включають в себе гібридні системи, а саме ANFIS системи - синтез нейронних мереж і нечітких множин.

ANFIS (Adaptive-Network-Based Fuzzy Inference System) – адаптивна мережа нечіткого виводу, запропонована Янгом (Jang) [3], реалізована нами в пакеті розширення Fuzzy Logic Toolbox системи MATLAB.

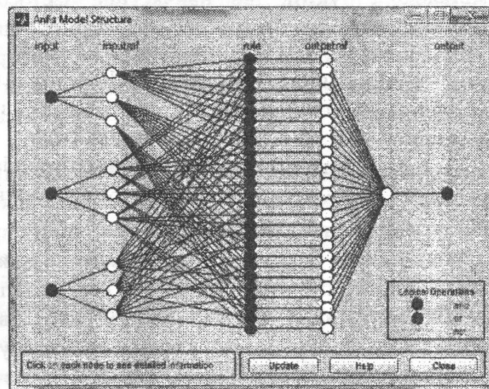


Рисунок 2 - Структура спроектованої системи нечіткого виводу ANFIS

Як видно з рис. 2, система складається з 5 шарів. Перший шар (input) має три вузли, на які подаються вхідні дані. Другий шар (inputmf) складається з 9 вершин, оскільки кожній вхідній змінній відповідає 3 терми. Третій шар (rule) – нормалізація ступенів виконання правил. Четвертий шар (outputmf) складається з функцій належності для кожного правила нечіткого виводу; кількість вершин цього шару відповідає кількості правил  $3^3 = 27$ . П'ятий шар (output) – агрегування результату різних правил. Він має єдину вершину, яка відповідає виходу системи.

Використання ANFIS-системи, яка поєднує переваги нейронних мереж і мереж нечіткого виводу, на основі DF-технології, сприяє покращенню

інформативності контролю параметрів ГПА у реальному часі

*1. Pohl C. Multisensor image fusion in remote sensing: concepts, methods and applications / C. Pohl, J. L. van Genderen. // Int. J. Remote sensing. – 1998. – vol. 19, no. 5. – P. 823–854. 2. Dunn S. Condition Monitoring in the 21st Century / S. Dunn // Plant Maintenance Resource Center. – 2002. – 8p. 3. Jang J.-S. R. ANFIS: Adaptive-Network-Based Fuzzy Inference System / J.-S. R. Jang // IEEE Trans. Systems, Man, Cybernetics. – 1993. – 23(5/6). – P.665–685.*

УДК 624.014:620.179.16

## **ДО ПИТАНЬ РОЗРОБКИ АПАРАТНОГО КОМПЛЕКСУ ДІАГНОСТИКИ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ**

*Філіппова М. В., Демченко М. В.*

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», пр. Перемоги, 37, м.Київ, 03056*

Експлуатація промислової споруди потребує постійного технічного нагляду. До конструкційних елементів споруди промислового призначення відносяться металоконструкції, що найчастіше застосовуються. Для ряду підприємств стоїть питання визначення дійсних напружень елементів балочних металоконструкцій. Технічний контроль проводиться спеціалізованими атестованими підприємствами, однак і вони не мають обладнання неруйнівного контролю для визначення напружень в металоконструкціях.

Існуючі прилади діагностики для визначення напружень в металоконструкціях [1,2], а потребується для придбання значних коштів, що не можуть собі дозволити ні власники споруди, ні підприємства технічного контролю. Розробка нового апаратного комплексу оцінки напруженого стану металу дозволить вирішити ряд питань з доступністю та поширеністю діагностики металоконструкції, під час експлуатації. Закладена в комплекс методика діагностики дозволяє, в рамках розвитку мікроелектроніки, апаратури реалізувати його за менших витрат та при малих габаритах. Точність апаратного комплексу не поступається вже існуючим.

Комплекс реалізований на застосуванні та розвитку акустичного неруйнівного контролю, а саме дзеркально-тіньового методу. Математичний апарат обробки сигналу реалізований на основі сучасних методів обробки масивів інформації. Для вирішення задач визначення параметрів акустичного сигналу застосовуються рівняння кореляційної залежності третього порядку, знаходження коефіцієнтів пропорційності, якого виконується методом апроксимації.

Суть методу, що закладений до апаратного комплексу, полягає у визначенні параметрів зміни акустичного сигналу за рахунок впливу напруженого стану металу та власних коливань елементів металоконструкцій. Отримані параметри акустичного сигналу