

## *Шляхи підвищення екологічної безпеки систем газопостачання*

*Ратушняк Г.С., к.т.н., проф., ВНТУ, м.Вінниця  
Ободяньська О.І. аспірант*

На об'єктах системи газопостачання спостерігається певне зростання кількості надзвичайних ситуацій з негативними екологічними наслідками. Причинами аварії є те, що близько 29% газопроводів відпрацювали свій амортизаційний термін, майже 60% експлуатуються від 10 до 33 років. Крім того, кожен третій агрегат із перекачування газу відпрацював моторесурс і потребує реконструкції, 11,6 тис. км газових мереж (близько 7%) і 4,9 тис. газорегуляторних пунктів (близько 14%) експлуатуються більше відведеного амортизаційного терміну [1]. Точні числові величини надійності параметрів елементів системи газопостачання відсутні або параметри мають велику невизначеність. Існуючі методи оцінки ризиків аварії в системах газопостачання [2], не дозволяють оцінити негативні впливи на систему в цілому, так як ґрунтуються на використанні параметрів з великою невизначеністю.

Однією із причин низької надійності систем газопостачання є відсутність вдосконаленого комплексного інструменту по оцінюванню і прогнозуванню їх технічного стану, який би враховував фактори, які мають кількісний і якісний характер. Вирішення цієї задачі можливе з використанням математичної моделі прийняття управлінських рішень розробленої з використанням теорії нечіткої логіки та лінгвістичних змінних, яка дозволяє при моделюванні враховувати кількісні та якісні збуджуючі параметри, які впливають на надійність системи газопостачання. Нечіткі системи керування ефективно використовуються там, де об'єкт керування достатньо складний для його точного опису та існує дефіцит апріорної інформації про поведінку системи. Даним об'єктом керування є система газопостачання. Нечіткі системи керування мають базу знань і елементи штучного інтелекту та можуть бути реалізовані спеціальними нечіткими контролерами, в яких нечіткі висновки виконуються шляхом обчислення характеристичних значень вихідної лінгвістичної змінної через характеристичні значення вхідних лінгвістичних змінних за логічними формулами [3].

Метод нечіткої логіки як взаємозв'язана сукупність математичних моделей дозволяє використовувати експерто-лінгвістичну інформацію для прогнозування технічного стану газопроводів в залежності від факторів, що його обумовлюють. Такими основними факторами є: проектні рішення (помилки у гідравлічних та динамічних розрахунках, механічна надійність труб), якість будівельно-монтажних робіт (механічні пошкодження, якість зварних стиків, стан антикорозійного покриття) та експлуатаційні параметри системи (стан металу, технічне зношення елементів, технічний рівень

обслуговуючого персоналу, планово-запобіжні огляди і ремонти газопроводів) [4].

Виконана класифікація та формалізація факторів, що впливають на технічний стан системи газопостачання дозволила розробити структуру узагальненої математичної моделі підтримки управлінського рішення у вигляді дерева логічного висновку цих факторів щодо оцінювання та прогнозування експлуатаційної надійності системи газопостачання. Моделювання оцінювання технічного стану систем газопостачання виконано з використанням доступної експертно-лінгвістичної інформації у вигляді правил “ЯКЩО – ТО”, що пов’язують логічні терми вхідних і вихідних змінних [5]. Дана методика служить комплексним інструментом для експерта проекту з оцінювання технічного стану системи газопостачання та дає змогу отримати незалежні управлінські рішення з врахуванням кількісних та якісних збуджуючих факторів, що впливають на надійність системи газопостачання.

Розробка комплексного інструменту по оцінюванню і прогнозуванню технічного стану системи газопостачання можливе з використанням геоінформаційної системи, яка дозволяє оперативно враховувати зміну технічного стану газопроводів при прийнятті організаційно-технічних рішень, що виникають при появі збуджуючих факторів в системі. Геоінформаційна система газових мереж призначена для вирішення задач ефективного керування та безпечної експлуатації газової мережі за рахунок створення комп’ютерної моделі на базі сучасних геоінформаційних технологій. Створення та ведення такої системи забезпечить оперативний доступ до інформації про технічні характеристики газової мережі, що забезпечить швидке виконання необхідних ремонтних та профілактичних робіт на газопроводах без втрати часу та покращить екологічну безпеку газової мережі.

#### Список література

1. Сідак В.С. / Інноваційні технології в діагностиці та експлуатації систем газопостачання / В.С. Сідак. – Харків: ХНАМГ, 2005. – 227 с.
2. Повышение эффективности работы трубопроводных магистралей / [Иванов В.А., Яковлев Е.И., Пушкин А.А. и др]. – М.: ВНИИОЭНГ, 1993. – 510 с.
3. Ротштейн А.П. Интеллектуальные технологии идентификации. Нечеткие множества, генетические алгоритмы, нейронные сети / Ротштейн А.П. – 5. Винница: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 1999. – 320 с.
4. Ратушняк Г.С. / Моделювання надійності систем газопостачання на основі лінгвістичної інформації / Г. С. Ратушняк, О.І. Ободянська // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2009. – №6. – с. 97-103.
5. Митюшкин Ю.И. Soft Computing: идентификация закономерностей нечеткими базами знаний / Митюшкин Ю.И., Мокин Б.И., Ротштейн А.П. – В.: Универсум, 2002. – 145с. – ISBN 966-641-051-6.