

## Організація, управління та економіка в будівництві

УДК 622.692.4

### ОРГАНІЗАЦІЙНІ АСПЕКТИ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ ЗОВНІШНІХ ГАЗОРОЗПОДІЛЬНИХ МЕРЕЖ

О. І. Ободяньска

*Запропоновано методологію організації прийняття управлінських рішень під час проведення моніторингу технічного стану зовнішніх газорозподільних мереж з врахуванням кількісних та якісних збууювальних факторів, які впливають на їх надійність та довговічність.*

*Предложена методология организации принятия управленческих решений во время проведения мониторинга технического состояния внешних газораспределительных сетей с учётом количественных и качественных факторов, которые влияют на их надёжность и долговечность.*

*Methodology of organization acceptance of administrative decisions is offered during the leadthrough of monitoring the technical state of external gas-distributing networks taking into account quantitative and high-quality factors which influence on their reliability and longevity.*

#### Вступ

В структурі паливно-енергетичного балансу країни природний газ становить до 45 %. В останні роки в Україні споживається близько 70 млрд. м<sup>3</sup> природного газу на рік. За цим показником Україна посідає шосте місце в світі, а за обсягами імпорту природного газу – третє [1].

Технічний стан розподільних газопроводів і споруд на них є основним показником, який характеризує безпечну і надійну їх експлуатацію. В зв'язку з цим особливо важливим є визначення технічного стану розподільних газопроводів, амортизаційний термін яких закінчився. Особливо це є визначальним для мереж, які включені в план капітального ремонту, та тих, на яких були витoki газу, розриви зварних стиків, корозійні пошкодження та які експлуатуються з тривалою перервою роботи електрозахисних установок [2, 3]. Старіння розподільних газопроводів ставить задачу попередження серйозних техногенних аварій і катастроф та потребує ведення систематичного моніторингу споруд зовнішніх газорозподільних мереж і створення проекту управління їх технічним станом, що є запорукою їх надійної експлуатації.

**Мета статті** полягає у розробленні методології організації прийняття управлінських рішень під час моніторингу технічного стану зовнішніх газорозподільних мереж для забезпечення їх надійності та довговічності.

#### Основна частина

Сучасний технічний стан систем газопостачання потребує ретельного планування робіт з підтримки їх роботоздатності та відновлення первісних характеристик оскільки вони знаходяться під впливом ряду збурювальних кількісних та якісних факторів зовнішнього і внутрішнього характеру. Структурна схема концепції проведення моніторингу на спорудах зовнішніх газорозподільних мереж подана на рис. 1. Серед факторів при визначенні змісту інтелектуальної підтримки прийняття управлінських рішень необхідно враховувати науково-технічний рівень проектних рішень, якість будівельно-монтажних робіт та технічні умови експлуатації системи [4]. Доцільно як комплексний інструмент для експерта проекту з оцінювання технічного стану системи газопостачання використовувати теорію нечіткої логіки та лінгвістичних змінних, яка дає змогу отримати незалежні управлінські рішення з врахуванням кількісних та якісних збурювальних факторів, що впливають на надійність системи газопостачання [5].

Удосконалення системи прийняття управлінських рішень під час моніторингу технічного стану газопроводу з врахуванням запропонованої класифікації факторів впливу дозволило

розробити концептуальну модель прийняття управлінських рішень щодо забезпечення надійності та довговічності споруд зовнішніх газорозподільних мереж при оптимальному використанні матеріальних, трудових та фінансово-економічних ресурсів. Реалізація результатів моніторингу зовнішніх газорозподільних мереж можлива з використанням структурної схеми прийняття управлінських рішень щодо технічного стану зовнішніх газорозподільних мереж, яка подана на рис. 2. Дана схема включає в себе блоки накопичення інформації про фактичний стан системи газопостачання та систематизації отриманої інформації та виявлення факторів впливу на технічний стан системи газопостачання. Наступним кроком відповідно до структурної схеми (рис. 2) в процесі прийняття управлінських рішень щодо газорозподільних мереж є оцінка їх технічного стану та аналіз ризику виникнення на них аварійних ситуацій. Результатом цього етапу є визначення залишкового ресурсу газопроводу, що і лягає в основу прийняття управлінських рішень.



Рис. 1. Структурна схема концепції проведення моніторингу зовнішніх газорозподільних мереж

З метою підвищення надійності газопроводів при експлуатації розподільних газових мереж з врахуванням вищезгаданих факторів впливу було використано метод оцінки ризику виникнення аварійних ситуацій на основі методів теорії надійності. Для виявлення причинно-наслідкових зв'язків між випадковими подіями, які приводять до аварії та оцінки ризику використано ймовірнісний метод аналізу "дерева відмов" (Fault Tree Analysis) [6]. Узагальнене дерево відмов дозволяє аналізувати різні сценарії розвитку аварії й проводити ймовірнісну оцінку їх наслідків, що допомагає попередити небажані ситуації на газопроводах. В результаті використання методу "дерева відмов" можна визначити фактори впливу, які характеризуються найбільшим ризиком, і застосувати до них відповідні організаційно-технологічні управлінські заходи. Використання теорії нечітких множин разом з лінгвістичною логіко-ймовірною експертною оцінкою параметрів газорозподільної системи в ряду випадків дозволяє отримати оцінку ризику аварії практично з

такою ж невизначеністю, як і при використанні точних цифрових даних.

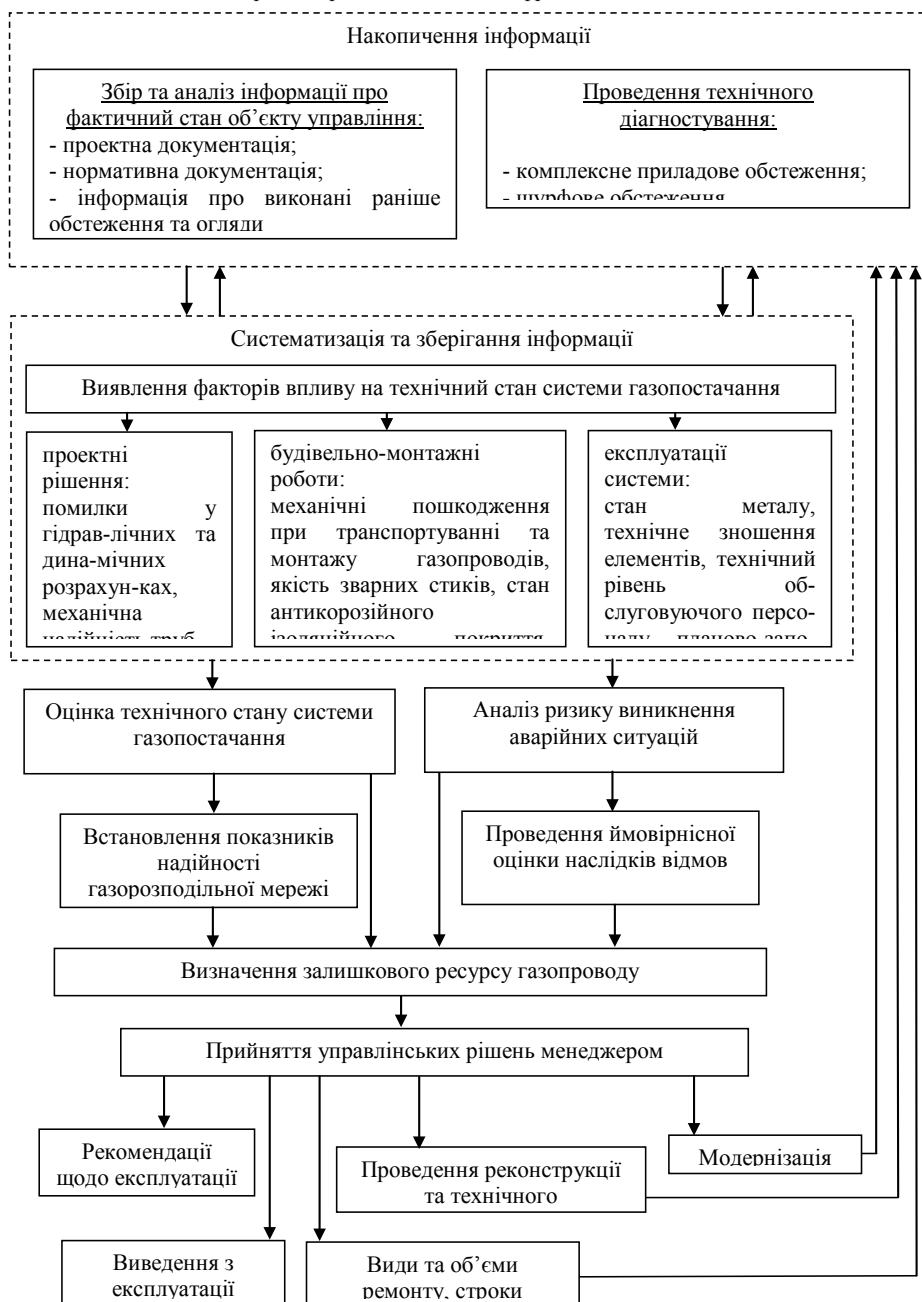


Рис. 2. Структурна схема прийняття управлінських рішень щодо технічного стану зовнішніх газорозподільних мереж з метою запобігання проблемам, які виникають під час аварії в складних багатofакторних

газових мережах, використано методи Парето та АВС-аналізу [7], що дозволило встановити пріоритетність факторів впливу та виділити показники надійності газорозподільної мережі. Так відбувається врахування найбільш впливових факторів, відкладаючи у часі менш впливові, що тим самим покращить надійність мережі. Таким чином збільшиться ефективність оцінки і прогнозування технічного стану газових мереж, що буде гарантувати високий рівень надійності як самої мережі, так і її елементів відлому за рахунок виділення актуальних загроз.

Прийняття управлінських рішень щодо технічного стану газорозподільних мереж потребує наявності достовірної інформації про поточний стан інженерних мереж, ефективних механізмів їх обробки для забезпечення чіткої взаємодії різних підрозділів та служб газового господарства щодо підтримання їх в робочому стані. Система газопостачання багатофакторна, кількісні та якісні фактори впливу на надійність її технічного стану мають нечіткий та неповний характер. Для прогнозування результатів моніторингу газорозподільних мереж доцільно використовувати нейро-нечіткі мережі, які дозволять вести контроль за їхнім технічним станом та технологічними процесами за рахунок формалізації досвіду експерта. Таким чином, буде здійснено аналіз технологічних процесів, обладнання, параметрів та методів контролю, що дозволить знайти залежності між кількісними та якісними показниками перебігу цих процесів та виділити задачі, які найбільше впливають на ефективність роботи зовнішніх газорозподільних мереж.

### Висновки

- Моніторинговий контроль технічного стану зовнішніх газорозподільних мереж дозволяє оперативно виявити характерні зміни й пошкодження на них, простежити інтенсивність руйнуючих процесів та виявити реальний стан газопроводів та їхніх споруд.
- Розроблено методологію організації прийняття управлінських рішень під час моніторингу зовнішніх газорозподільних мереж з врахуванням збурювальних кількісних та якісних факторів впливу на їх технічний стан.
- Для виявлення причинно-наслідкових зв'язків між випадковими подіями, які приводять до аварій на газопроводах, та оцінки ризику запропоновано використовувати ймовірнісний метод аналізу "дерева відмов" (Fault Tree Analysis).
- Для встановлення пріоритетності факторів впливу та виділення показників надійності газової мережі запропоновано використовувати методи Парето та АВС-аналізу, що дозволить запобігти проблемам, які виникають під час аварій в складних багатофакторних газових розподільних мережах.

### Використана література

1. Беккер М. В. Обеспечение надёжной работы газотранспортной системы ДК "Укратрансгаз" // Сборник докладов научно-практического семинара. К. : 2007. – С. 19-21.
2. Жила В. А. Газовые сети и установки / Жила В. А., Ушаков М. А., Брюханов О. Н. – М. : Академия, 2003. – 272 с.
3. Ратушняк Г. С. Эксплуатация зовнішніх газопроводів і споруд систем газопостачання: навч. посібник / Г. С. Ратушняк, Г. С. Попова – Вінниця : ВДГУ, 2001. – 94 с.
4. Ратушняк Г. С. / Моделювання надійності систем газопостачання на основі лінгвістичної інформації / Г. С. Ратушняк, О. І. Ободяньська // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2009. – № 6. – С. 97-103.
5. Ратушняк Г. С. / Модель багатофакторної оцінки технічного стану системи газопостачання / Г. С. Ратушняк, О. І. Ободяньська // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2010. – № 1. – С. 125-131.
6. Ратушняк Г. С. Лінгвістична логіко-ймовірна оцінка ризиків аварій в системах газопостачання / Г. С. Ратушняк, О. І. Ободяньська // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2011. – № 2 (21). – С. 73-78.
7. Івакіна І. Стратегічний аналіз: підручник для студ. вищ. навч. закл. / І. Івакіна. – Х. : Фактор, 2008. – 256 с.

*Ободяньська Ольга Ігорівна* – аспірант кафедри теплогазопостачання Вінницького національного технічного університету.