

ДО ПИТАННЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ МАГІСТРАЛЬНИХ ГАЗОПРОВОДІВ

Б. С. Ільченко^{*}, д.т.н., І. О. Прищепо^{**}, к.т.н., М.Б. Ільченко^{***}

^{*}Харківський національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова

вул.. Революції, 12, 610002, м. Харків, Україна;

^{**}Управління використання ПЕР, енергоефективності та екології
ПАТ «УКРТРАНСГАЗ», м.Київ;

Науково-виробниче підприємство «Екоенергоефективність», м.Київ

Зростання ефективності функціонування та розвиток енергозбереження у газотранспортній системі (ГТС) передбачає необхідність достовірного та повного оцінювання роботипідрозділів та об'єктів ПАТ «УКРТРАНСГАЗ».у цього напрямку було поставлено задачу дослідження показників роботи лінійних виробничих управлінь магістральних газопроводів (ЛВУ МГ) та виробничих управлінь підземного зберігання газу (ВУ ПЗГ) ПАТ «УКРТРАНСГАЗ» з розробленням процедури оцінювання ефективності функціонування управлінь, як інструменту аналізу ефективності та енергозбереження ЛВУ МГ та ВУ ПЗГ.

Задачу комплексного оцінювання ефективності роботи ЛВУ МГ та ВУ ПЗГ у цілому на основі набору показників роботи управління можна сформулювати таким чином: необхідно виконати розрахунок комплексних оцінок для n однотипних об'єктів (управлінь) $X = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$, кожен з яких можна асоціювати з вектором показників $K = \{k_1, k_2, k_3, \dots, k_m\}$ - локальних критеріїв, значення яких є частковими нерівнозначними оцінками об'єкту. За отриманою комплексною оцінкою може бути виконане ранжування об'єктів. Ранжування у цій постановці установлено як класифікацію об'єктів у певній послідовності (спадання чи зростання значення комплексної оцінки), визначення місця об'єкту у цьому ряді.

Локальні критерії формуються на основі наявних показників об'єктів. Локальність критеріїв означає, що вони відображають один або групу споріднених показників. Нерівнозначність критеріїв означає, що вони по різному впливають на комплексну оцінку об'єкту.

Процедура оцінювання ефективності роботи управлінь повинна:

- включати комплекс різнорідних показників технічного стану, ефективності та економічності роботи ЛВУ УМГ та ВУ ПЗГ;
- забезпечувати ранжування управлінь:
- за абсолютним значенням комплексної оцінки, що відображає ефективність роботи;
- за зміною значення комплексної оцінки у часі;
- бути придатною для комп'ютерної реалізації з використанням таких засобів, як електронні таблиці, бази даних та для розробки на її основі комп'ютерної програми.

Порядок вирішення задачі оцінювання ефективності роботи ЛВУ МГ та ВУ ПЗГ

Після аналізу постановки задачі було визначено такі кроки її рішення:

1. визначення переліку об'єктів ранжування;
2. визначення множини показників, що характеризують об'єкти ранжування;
3. відбір показників, за якими буде здійснюватися ранжування об'єктів. При цьому рекомендується включати не більше одного показника з групи подібних показників;
4. формування набору значень показників;
5. визначення значень локальних критеріїв на основі значень показників (нормалізація);
6. визначення кількісної оцінки важливості кожного з локальних критеріїв;
7. вибір вирішального правила для багатокритеріального комплексного оцінювання – побудова оператора $F(1)$;
8. розрахунок комплексних оцінок об'єктів;
9. ранжування об'єктів за величиною комплексної оцінки

На поточний момент ведеться облік та накопичення у базі даних показників роботи виробничих управлінь, які можна об'єднати у три групи.

Показники надійності ГПА: коефіцієнт готовності; коефіцієнт технічного використання; час роботи до відмови; потік відмов; час відновлення; відносний час у роботі; залишковий ресурс нагнітачів; залишковий ресурс двигунів.

Експлуатаційні показники: питома витрата паливного газу; питома технічна витрата; питома виробничо-технологічна витрата (ВТВ); коефіцієнт завантаження; фактичний коефіцієнт корисної дії (ККД).

Показники ефективності: обсяг економії паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР); відносна економія ПЕР.

Усі ці показники є кількісними та локальними за інформативністю, оскільки кожен з показників відображає лише одну окрему характеристику.

Локальні критерії оцінки ефективності використання газоперекачувального обладнання.

На основі наявних показників вирішено формувати локальні критерії. Для цього:

- знаходять показники, які б адекватно визначали характеристики фактора;
- установлюють інтервали припустимих коливань показників;
- виконують нормалізацію показників (зведення до одного числового показника бажано у інтервалі 0...1 бажано з рівномірною шкалою)
- визначають значимість показників;
- обчислюють ці показники;
- формують одну скалярну числову оцінку на основі значень критеріїв.

Дані локальні показники можуть бути використані для побудови комплексної оцінки – інтегрального критерію у вигляді добутку безрозмірних

нормалізованих показників або зваженої суми показників, коли вага відображає значимість критерію. Подібні операції називаються згортанням критеріїв. Для процедури оцінювання функціонування виробничих управлінь було вибрано метод зваженої суми показників, як більш стабільний, менш чутливий до похибок значень локальних критеріїв.

Був представлений перелік показників роботи ЛВУ МГ та ВУ ПЗГ з попередньою оцінкою значимості за десятибальною шкалою, що будуть використані як вагові коефіцієнти для розрахунку комплексних оцінок підсумовуванням у якості глобального критерію ефективності роботи управління.

Процедура оцінювання вагових коефіцієнтів полягала в тому, що кожному критерію спочатку призначався середній ваговий коефіцієнт 5. Після цього показники попарно порівнюються за мірою впливу на глобальний критерій зі зміною вагових коефіцієнтів.

Основним показником роботи ЛВУ МГ та ВУПЗГ з нагнітачами, що працюють на природному газі є ефективність використання паливного газу, тому даному показнику була установлена найбільша вага.

Передбачається, що вагові коефіцієнти будуть мінятися за результатами практичного застосування процедури комплексного оцінювання та ранжирування управлінь за критерієм ефективністю функціонування.