

УДК 622.69

## КЛАСИФІКАЦІЯ ТИПІВ ВІДМОВ ГАЗОПЕРЕКАЧУВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ НА КОМПРЕСОРНИХ СТАНЦІЯХ “ДК УКРТРАНСГАЗ”

**Р. М. Матвієнко**

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу;  
76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15;  
тел. +380 (3422) 4-80-00; e-mail: romanager@rambler.ru*

*Дано визначення типам зупинок газоперекачувальних агрегатів, проведено аналіз причин виникнення відмов обладнання компресорних станцій, побудовано графічні діаграми розподілу відмов, розраховано частку вимушених зупинок ГПА із загальної кількості всіх зупинок за звітні періоди*

**Ключові слова:** газоперекачувальне обладнання, компресорна станція, газоперекачувальний агрегат, аварійна зупинка, вимушена зупинка.

До газоперекачувального обладнання (ГПО) будемо відносити газотурбінні двигуни, нагнітачі природного газу, обв'язку газоперекачувальних агрегатів, електрообладнання, паливну систему та систему мащення газоперекачувальних агрегатів (ГПА), крани та газову запірну арматуру, а також системи автоматичного управління ГПА.

В процесі експлуатації газоперекачувального обладнання на компресорних станціях (КС) можуть виникнути позаштатні аварійні ситуації, які локалізувати шляхом зупинки одного ГПА або іншого обладнання неможливо. Цим ситуаціям можна запобігти шляхом зупинки компресорної станції. Зупинка ГПА може бути нормальною, аварійною (зі стравленням та без стравлення газу) та вимушеною [1].

Нормальна зупинка (НЗ) агрегату проводиться в тому випадку, якщо немає необхідності в роботі нагнітача згідно технологічних міркувань або згідно плану даний агрегат виводиться в резерв або на планово-попереджувальний ремонт.

Аварійна зупинка (АЗ) виконується автоматично без втручання обслуговуючого персоналу при спрацюванні аварійних захистів або за командою оператора. АЗ виконується без попереднього охолодження двигуна. Автоматичне спрацювання АЗ відбувається при виході за діапазон допустимих значень певних параметрів нагнітача, двигуна чи агрегату загалом [1].

Аварійна зупинка ГПА, що виконується від спрацювання захистів, є автоматичною і передбаченою заводом-виробником як засіб забезпечення працездатності агрегату при виході експлуатаційних параметрів за гранично допустимі значення. До аварійних зупинок слід віднести будь-яку зупинку, якщо агрегат не може бути знову включений в роботу достатньо тривалий час.

Вимушена аварійна зупинка (ВЗ) здійснюється при натисканні кнопки аварійної зупинки або спрацюванні захистів агрегату, а також перекриттям подачі паливного газу або виключенням запалювачів.

Вимушеною зупинкою агрегату слід вважати таку зупинку, коли агрегат з незначної причини зупиняється (відключення автомату, помилкова робота захисту, помилкові дії персоналу, перегорання запобіжника і т.п.), але незадовго може бути знову включений в роботу після усунення дефекту.

Згідно даних, отриманими від управлінь магістральними газопроводами (УМГ) та об'єднаних диспетчерських управлінь (ОДУ), науково-виробничий центр технічної діагностики “Техдіагаз” щороку проводить аналіз причин аварійних та вимушених зупинок ГПА через відмови обладнання КС та помилки персоналу.

За даними УМГ через відмови різних видів за 9 місяців 2009 року зафіксовано 97 аварійних та вимушених зупинок ГПА [2], за 2010 рік – 182 аварійні та вимушені зупинки ГПА [3], а за 1-е півріччя 2011 року – 106 аварійних та вимушених зупинок ГПА [4].

Розподіл аварійних та вимушених зупинок ГПА внаслідок відмов в роботі обладнання КС (обладнання КВПіА, механічне, електрообладнання) та помилок персоналу за відповідні звітні періоди наведено на рис.1, 2 і 3:

- обладнання КВПіА – 27 відмов за 9 місяців 2009 року (77 відмов за 2010 рік, 36 відмов за 1-е півріччя 2011 року), що складає 28% (42%, 34%) від загальної кількості відмов відповідно;

- механічне обладнання – 48 (60, 39) відмов, що складає 49% (33%, 36%) від загальної кількості відмов відповідно;

- електрообладнання – 9 (38, 25) відмов, що складає 9% (21%, 24%) від загальної кількості відмов відповідно;

- тип обладнання, яке відмовило, не встановлено – 8 (4, 6) відмов, що складає 8% (2%, 6%) від загальної кількості відмов відповідно;

- помилки персоналу – 5 (3, 0) відмов, що складає 5% (2%, 0%) від загальної кількості відмов відповідно.

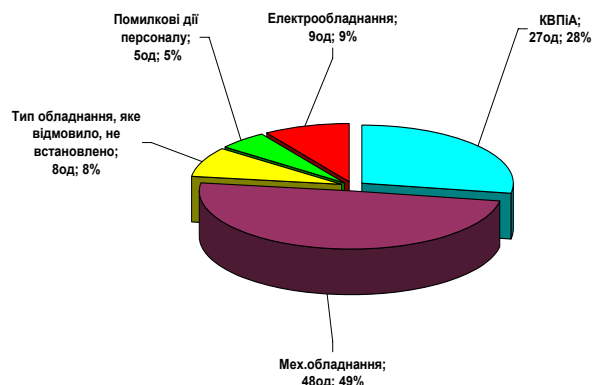


Рис.1. Розподіл відмов за типами обладнання за 9 місяців 2009 року (всього 97 відмов)

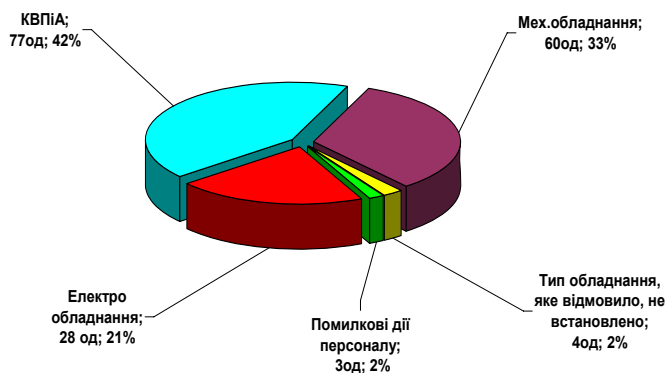


Рис.2. Розподіл відмов за типами обладнання за 2010 рік (всього 182 відмов)

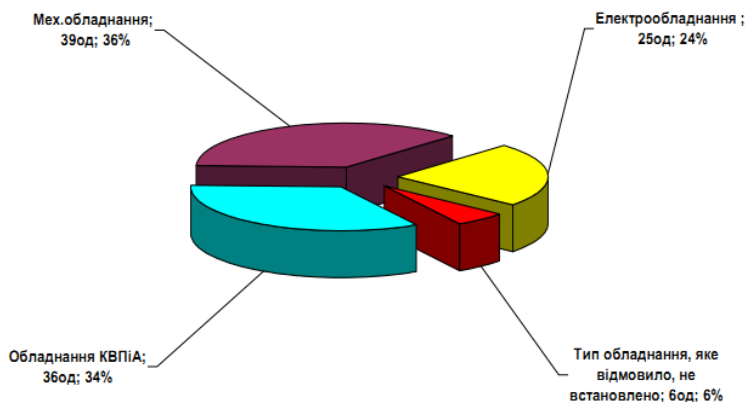


Рис.3. Розподіл відмов за типами обладнання за 1-е півріччя 2011 року (всього 106 відмов)

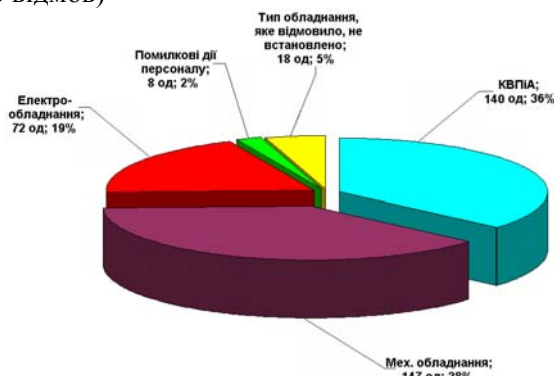


Рис.4. Сумарний розподіл відмов за типами обладнання 2009-11 роки (всього 385 відмов)

Провівши сумарний аналіз аварійних та вимушених зупинок ГПА за 9 місяців 2009 року, за 2010 рік і за 1-е півріччя 2011 року (всього 385 відмов) внаслідок відмов в роботі обладнання КС, встановлено розподіл відмов за три вказані періоди (рис.4):

- обладнання КВПіА – 140 відмов, що складає 36% від загальної кількості відмов;
- механічне обладнання – 147 відмов, що складає 38% від загальної кількості відмов;
- електрообладнання – 72 відмови, що складає 19% від загальної кількості відмов;
- помилки персоналу – 8 відмов, що складає 2% від загальної кількості відмов;
- тип обладнання, яке відмовило, не встановлено – 18 відмов, що складає 5% від загальної кількості відмов [2-4].

Важливим показником оперативності роботи персоналу є частка вимушених зупинок серед загальної кількості всіх зупинок. Збільшення значення даного співвідношення буде свідчити про оперативність та швидке реагування змінних інженерів на нештатні та аварійні ситуації, що, в свою чергу, сприяє швидкому приведенню агрегату, що вийшов із ладу, до нормального стану та зменшенню часу простою агрегату.

Серед 97 зупинок ГПА [2], що сталися на компресорних станціях ДК “Укртрансгаз” за 9 місяців 2009 року, аварійних зупинок було 63, вимушених – 34. В 2010 році було 182 зупинки ГПА [3], серед них 132 аварійні та 50 вимушених зупинок. За 1-е півріччя 2011 року було всього 106 зупинок ГПА [4], з них 74 аварійні та 32 вимушені.

Знайдемо відношення кількості вимушених зупинок до загальної кількості зупинок за кожен звітний період окремо.

Отже,

$$\begin{aligned}v_{2009} &= 34/97 = 0,35 \text{ (35,0 \%)}, \\v_{2010} &= 50/182 = 0,275 \text{ (27,5 \%)}, \\v_{2011} &= 32/106 = 0,302 \text{ (30,2 \%)}.\end{aligned}$$

Наявність таких цифр свідчить, змінним інженерам та персоналу по роботі з газоперекачувальним обладнанням в більшості випадків не вдається відразу виправити поломку агрегату, що призводить до більш тривалих простоїв газоперекачувальних агрегатів. Про це свідчить невелика кількість вимушених порівняно з кількістю аварійних зупинок ГПА.

Така статистика може свідчити про моральне та технічне зношення газоперекачувального обладнання, а також про складність відразу ідентифікувати першопричину поломки чи виходу із ладу обладнання.

Взагалі наявність великої кількості відмов, що виникають в різних режимах роботи ГПА, покладає велику відповідальність на змінних операторів газоперекачувальних агрегатів. Від їхніх навичок та розуміння ситуації, що виникає при роботі ГПА, залежить своєчасність та правильність прийнятих рішень. Крім того, для газоперекачувального агрегату характерним є складний зв'язок між контрольованими параметрами і показниками технічного стану. Зміна технічного стану якого-небудь елемента газоперекачувального агрегату може мати вплив одночасно на декілька контрольованих показників і, навпаки, контрольований параметр може змінюватись під впливом зміни технічного стану

декількох елементів ГПА. Таким чином, враховуючи вищесказане, виникає потреба у відборі персоналу за фізичними, психофізіологічними якостями, а також перевірка їхніх знань, вмінь та навичок за допомогою спеціальних комп'ютерних та комп'ютеризованих засобів (тренажерів).

### *Література*

1. Алгоритм системи автоматичного керування ГПА-Ц1-16С з газотурбінним двигуном ДГ-90Л2 КС “Долина”. – Львів, 2003. – 62с.
2. Дочірня компанія філія науково-виробничий центр технічної діагностики “Техдіагаз”. Звіт зі статистичного аналізу аварійних та вимушених зупинок ГПА через відмови обладнання на КС ДК “Укртрансгаз” за 9 місяців 2009 року [Електронний ресурс].
3. Дочірня компанія філія науково-виробничий центр технічної діагностики “Техдіагаз”. Звіт зі статистичного аналізу аварійних та вимушених зупинок ГПА через відмови обладнання на КС ДК “Укртрансгаз” за 2010 рік [Електронний ресурс].
4. Дочірня компанія філія науково-виробничий центр технічної діагностики “Техдіагаз”. Звіт зі статистичного аналізу аварійних та вимушених зупинок ГПА через відмови обладнання на КС ДК “Укртрансгаз” за 1-е півріччя 2011 року [Електронний ресурс].

*Стаття надійшла до редакційної колегії 11.12.2011 р.*

*Рекомендовано до друку д.т.н., професором Заміховським Л.М.*

## **CLASSIFICATION OF GAZ-PUMPING EQUIPMENT'S REFUSES TYPES ON THE COMPRESSOR STATIONS DK UKRTRANSGAZ**

**R. M. Matviyenko**

*Ivano-Frankivs'k National Technical University of Oil and Gas;*

*76019, Ivano-Frankivs'k, Carpatska st., 15;*

*ph. +380 (3422) 4-80-00; e-mail: romanager@rambler.ru*

*Determination is given to the types of stops of rocking gas aggregates over, the analysis of reasons of origin of refusals of equipment of the compressor stations is conducted, the graphic diagrams of distributing of refusals are built, the particle of the forced stops GPA is expected among the common amount of all stops for current period*

**Key words:** *rocking gas equipment over, compressor station, rocking gas aggregate over, abrupt end, forced stop.*