

УДК 532.516; 536.24.01

Ільїн О.А. студент групи 185м-23-1 ФПНТ**Науковий керівник:** Расцветаєв В.О., к.т.н., доцент кафедри нафтогазової інженерії та буріння*(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)*

**ДО ПИТАННЯ ПРОБЛЕМ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ
ЕЛЕКТРОПРИВОДУ ГАЗОПЕРЕКАЧУВАЛЬНОГО АГРЕГАТУ В УМОВАХ
КОМПРЕСОРНОЇ СТАНЦІЇ «ПАВЛОГРАД» ДНІПРОВСЬКЕ ЛВУМГ ТОВ
«ОПЕРАТОР ГТС УКРАЇНИ»**

Розвиток газової промисловості та суміжних галузей сьогодні значною мірою залежить від подальшого вдосконалення експлуатації та обслуговування систем трубопровідного транспорту природного газу, зокрема для транспортування ресурсу з віддалених та часто маловивчених регіонів до промислових і центральних районів країни. Всі основні родовища природного газу розташовані на значних відстанях від основних споживачів, і подача газу до них здійснюється через магістральні газопроводи різного діаметру [1].

Оскільки при транспортуванні природного газу через трубопроводи виникає падіння тиску внаслідок гідравлічних опорів, це має значний вплив на ефективність і пропускну здатність газопроводів. Відбувається зниження тиску на різних ділянках трубопроводу внаслідок тертя газу об внутрішню поверхню труб, а також через вплив інших факторів, таких як зміни в геометрії трубопроводу, наявність з'єднань, поворотів і арматури, а також через незмінні зміни температури газу. Падіння тиску по довжині трубопроводу знижує потік газу, що транспортується, і в результаті зменшує його загальну пропускну здатність. Це падіння тиску створює додаткові перешкоди для транспортної системи, ускладнюючи підтримку сталого і ефективного потоку газу на великі відстані, особливо з віддалених родовищ до споживачів. Важливою характеристикою газопроводів є те, що для забезпечення належного потоку газу за допомогою природного пластового тиску, який є результатом власного тиску газу в родовищі, цього недостатньо. За великих відстаней транспортування, навіть при значному початковому тиску, внаслідок падіння тиску на шляху газу, природного пластового тиску вже не вистачає для підтримки необхідної швидкості та обсягу транспортування.

Якщо транспортування здійснюється лише за допомогою природного пластового тиску, це може призвести до значного зниження ефективності газопроводу. Тому для того, щоб забезпечити сталий потік газу і підтримати належний тиск на різних ділянках трубопроводу, необхідно використовувати додаткові методи підвищення тиску, зокрема встановлення компресорних станцій. Вони дозволяють компенсувати втрати тиску, спричинені гідравлічними опорами, і забезпечують стабільну роботу газопроводу, навіть на великих відстанях транспортування. Крім того, падіння тиску в трубопроводі також має важливі наслідки для економічної ефективності системи транспорту газу. Зниження пропускну здатності може вимагати значних додаткових витрат на енергозабезпечення компресорних станцій та на модернізацію трубопроводів для підвищення їх пропускну здатності. У зв'язку з цим, зростають вимоги до технологій, які дозволяють більш ефективно управляти газовими потоками та зменшувати втрати енергії при транспортуванні. Таким чином, падіння тиску внаслідок гідравлічних опорів є одним із ключових факторів, що визначають необхідність застосування активних засобів для підвищення тиску в трубопроводах, що, в свою чергу, вимагає постійного вдосконалення технологій транспорту газу та обслуговування систем газопроводів.

Для забезпечення необхідного рівня витрат газу та підтримання оптимального

тиску в трубопроводі встановлюються компресорні станції (КС), які виконують ключову роль у процесі транспортування природного газу. Сучасні компресорні станції є складними інженерними об'єктами, що забезпечують основні технологічні процеси підготовки та транспортування газу. Вони є складовою частиною магістрального газопроводу та забезпечують ефективний транспорт газу за допомогою енергетичних установок, встановлених на станціях. Саме параметри роботи КС визначають режим роботи газопроводу.

Компресорні станції займають близько 25% від загальних капітальних витрат на будівництво систем транспорту газу та понад 60% витрат на експлуатацію цих систем. Враховуючи зазначене, основна увага при проектуванні та експлуатації КС спрямована на газоперекачувальні агрегати (ГПА) та допоміжні системи, що визначають ефективність їх функціонування. Надійність та економічність транспорту газу значною мірою залежать від довговічності та економічності компресорних станцій. Тому проектування та експлуатація КС повинні базуватися на досягненнях сучасної науки і техніки, а також з урахуванням перспектив розвитку районів їх розташування.

Як приклад, спостерігаються стан вкладишів опорного та опорно-упорного підшипників відцентрового нагнітача газоперекачувального агрегату компресорної станції «Павлоград» Дніпровського ЛВУМГ ТОВ «Оператор ГТС України», на якому спостерігається виїмка шматка бабіту, що відколовся внаслідок втомного руйнування бабітового шару. Відколоті частини можуть потрапити в зазор і мастильну систему підшипника, порушуючи нормальну роботу агрегату. У випадку пошкодження вкладиша в підшипнику неможливо утворити нормальний шар мастила, що призводить до безпосереднього контакту між шийкою та вкладишем [2, 3].

Несправності підшипників можуть бути виявлені за допомогою різних методів технічної діагностики, зокрема вібродіагностики та візуального контролю. У разі виявлення проблем з пуском та експлуатацією газоперекачувального агрегату компресорної станції «Павлоград» Дніпровського ЛВУМГ, пропонується вирішити питання зниження ударних пускових навантажень, підвищення надійності роботи та усунення обмежень на кількість пусків і зупинок агрегатів з високовольтними електродвигунами, а також зниження просідання напруги. Для цього необхідно виконати наступні завдання:

1. Провести аналіз проблем, що виникають під час пуску електродвигунів, та розробити методи їх вирішення.
2. Ознайомитися з конструкцією безударного пуску та регулювання швидкості високовольтних синхронних електродвигунів.
3. Оцінити систему управління безударного пуску високовольтних електродвигунів на основі відповідних пристроїв.
4. Провести техніко-економічний розрахунок ефективності запропонованих рішень.

У підсумку можна зробити висновок, що, незважаючи на постійне вдосконалення технологій на основі науково-технічного прогресу, будівництво та експлуатація магістральних газопроводів, зокрема для забезпечення надійної роботи компресорних станцій, вимагають постійного вдосконалення та модернізації своїх складових елементів.

Список використаних джерел:

1. Транспортування нафти, нафтопродуктів і газу : навч. посіб. / Л.Н. Ширін, О.В. Денищенко, С.Є. Барташевський, Є.А. Коровяка, В.О. Расцветаєв; М-во освіти і науки України; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2019. – 203 с.
2. Слива, М.С., Расцветаєв, В.О. (2023). Удосконалення газоперекачувального агрегату в умовах КС «Краснопілля» Запорізького ЛВУМГ. Тиждень студентської

науки - 2023: Матеріали сімдесят восьмої студентської науково-технічної конференції (Дніпро, 24-28 квітня 2023 року). – Д.: НТУ «ДП», 2023 – С. 78-79.

3. Васильченко Д.О., Расцветаев В.О. Проблема пуску і роботи газоперекачувального агрегату компресорної станції «Павлоград» Запорізького ЛВУМГ // «Наукова весна» 2024: матеріали XIV Міжнародної науково-технічної конференції аспірантів та молодих вчених, Дніпро, 27–29 березня 2024 року / НТУ «Дніпровська політехніка» – Дніпро : НТУ «ДП», 2024. С. 7-8.