

СИСТЕМИ АНТИПОМПАЖНОГО КЕРУВАННЯ ВІДЦЕНТРОВИМ КОМПРЕСОРОМ

Найбільш розповсюдженні газоперекачувальні агрегати з газотурбінним приводом і відцентровим нагнітачем. Газоперекачувальні агрегати є енергоємними технологічними системами, що обумовлює актуальність науково-технічної проблеми підвищення їх технічного рівня, зокрема вдосконалення систем керування цих агрегатів в аспекті задач ресурсо- і енергозбереження. В залежності від умов використання масові витрати можна підтримувати або направляючи частину потоку зі сторони нагнітання на вхід компресора, або стравлювати частину в атмосферу.

Метою досліджень є зменшення втрат в газоперекачувальних агрегатах шляхом використання змішаної системи антипомпажного захисту, яка побудована на існуючих системах антипомпажного клапану та системи байпасування.

На практиці, на компресорних станціях газопроводів, вищевикладені явища, при яких спостерігалися пульсації потоку газу, не так вже і рідкісні. Як правило, вони супроводжуються характерним звуковим ефектом і викликають: збільшення вібрації підшипників, корпусу нагнітача, трубопроводів обв'язки; зміну напрямку осьового зусилля на ротор нагнітача і силової турбіни, яке стає знакозмінним; циклічна зміна навантаження приводу нагнітача.

Наслідки помпажу, як правило, приводять до наступних поломок устаткування: руйнуванню упорного підшипника; збільшенню зазорів в ущільненнях "масло-газ", підшипниках; появі тріщин на робочих лопатках і дисках ротора нагнітача; втраті синхронізації синхронного електроприводу (до асинхронного ходу); появі тріщин, зносу елементів сполучної муфти і т.д.

Все це приводить до передчасного зносу дорогого устаткування.

Другим завданням після визначення виникнення режиму предпомпажних коливань є запобігання помпажу. Оскільки помпаж викликається недоліком енергії, яка передається лопатками робочого колеса потоку газу для подолання опору мережі з боку нагнітання нагнітача, то для запобігання помпажа необхідно змінити режим роботи нагнітач - мережа, а саме:

1. Змінити опір мережі з боку нагнітання.

2. Змінити потужність, яка передається потоку газу.
3. Змінити швидкість потоку на вході нагнітача.
4. Згладити зростання турбулентності потоку газу.

Найпоширенішим методом є перепускання газу з нагнітання нагнітача на всмоктування (байпасування). Цим досягається зниження опору мережі з боку нагнітання і збільшується потік газу з боку всмоктування нагнітача. Проблема захисту від помпажу зводилася до відкриття байпасного крану. Цього достатньо для повної розгрузки нагнітача. У цьому випадку час роботи з перепусканням газу обмежений, оскільки звичайно перепускання здійснюється без наявності холодильників, при цьому температура газу, який перекачується через нагнітач, підвищується. Зміна числа обертів приводу нагнітача також використовується для запобігання входженню робочої точки нагнітача в зону помпажу. Сам привод нагнітача є складною системою і має значний момент інерції. Тому управління приводом слід здійснювати з урахуванням затримки його реакції на керуючий сигнал. Найбільш раціональним, в даному випадку, вважається запобігти виникненню помпажних коливань за допомогою рециркуляції газу, провести оптимізацію режиму роботи компресорного блоку і тільки потім змінювати режим роботи нагнітача[1,2].

Враховуючи високу динаміку роботи агрегату, антипомпажна система керування повинна мати в своєму складі потужний обчислювальний апарат, який повинен забезпечувати необхідну швидкість обробки алгоритмів, точність і надійність роботи регулятора.

Антипомпажну систему захисту можна представити у вигляді електромеханічного позиціонера [2,3], який можна описати рівняннями двигуна постійного струму незалежного збудження. Кут відкриття ф визначається керуючим впливом, який надходить на електропривод клапану.