

ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ГАЗОТУРБИННЫХ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ

Д. Н. Фурса

*Филиал «Инженерно-технический центр
ОАО «Газпром трансгаз Беларусь», Минск, Беларусь*

Одной из важнейших задач для развития газовой отрасли является повышение уровня надежности газового оборудования. Основным оборудованием на компрессорных станциях являются газоперекачивающие агрегаты. От их надежности напрямую зависят поставки запланированных объемов газа зарубежным и отечественным потребителям.

На объектах ОАО «Газпром трансгаз Беларусь» установлены 32 ГПА с газотурбинным приводом (газопроводы: «Ямал-Европа» – 26; «Торжок-Минск-Ивацевичи» – 6). Установленная мощность ГПА с газотурбинным приводом составляет более 450 МВт.

Для определения технического состояния газотурбинных ГПА используются следующие виды диагностики:

- вибрационная диагностика;
- параметрическая диагностика;
- экологический мониторинг;
- трибодиагностика (мониторинг продуктов износа в масле на линии откачки).

Параметрическая диагностика заключается в проведении теплотехнических испытаний ГПА на различных режимах работы. В процессе испытаний фиксируются необходимые параметры работы оборудования. Замеры производятся как с помощью штатной аппаратуры, так и образцовыми приборами. Полученные данные используются в термодинамических расчетах, по результатам которых можно сделать выводы о техническом состоянии ГПА.

По результатам диагностики определяются КПД двигателя, политропный КПД нагнетателя и коэффициенты технического состояния оборудования.

Параметрической диагностикой газотурбинных ГПА мы занимаемся только второй год. За это время была наработана небольшая база показаний, которые в последующем будут использованы для оценки динамики

состояния ГПА. Однако наши специалисты столкнулись с рядом трудностей, влияющих на качество проводимой диагностики.

Основной проблемой является погрешность при измерении необходимых параметров. Допустимая погрешность штатной аппаратуры может внести значительные отклонения в конечный результат. Так, например, погрешность при измерении температуры газа в нагнетателе на 1°C дает отклонение при расчете политропного КПД на 7 – 8%. На время испытаний установить везде образцовые приборы физически невозможно. Поэтому необходимо исключить хотя бы основные источники погрешности, которыми являются:

- измерение температуры газа на входе и выходе центробежного нагнетателя. Штатные термопреобразователи имеют диапазон измерения от -50 до $+500^{\circ}\text{C}$, что просто не востребовано. Аварийная защита срабатывает при температуре газа $+80^{\circ}\text{C}$. Имея более широкий диапазон измерения у датчика, мы получаем и большую погрешность. В связи с этим при диагностике мы используем образцовый прибор для измерения температуры в этих точках;

- измерение расхода газа через центробежный нагнетатель. Расход газа не используется в коммерческих целях, а больше для индикации. Поэтому конфузор не поверяется, а расчет расхода газа по перепаду давления на конфузоре весьма приблизительный (без учета коэффициента сжимаемости газа). Однако установить образцовый прибор для измерения расхода газа (например, ультразвуковой расходомер) затруднительно. Обусловлено это тем, что в обвязке ГПА отсутствуют прямолинейные участки трубопроводов нужной длины для нормализации потока газа.

На российских компрессорных станциях широко используются измерители крутящего момента (мощности). С их помощью можно достаточно точно определить расход транспортируемого газа. Также уточняется расчет двигателя, т.к. мощность определяется непосредственно на валу, а не рассчитывается по косвенным показателям.

Для получения более полной картины о техническом состоянии ГПА в ближайшей перспективе планируется:

- сопоставлять данные параметрической и вибрационной диагностики;
- проводить тепловизионный контроль оборудования;
- измерение выбросов вредных веществ.