

ТУРБОДЕТАНДЕРНЫЕ АГРЕГАТЫ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ НА ОБЪЕКТАХ ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ ГАЗА

Ш.Ш. Биктимеров, АО «НИИтурбокомпрессор имени В.Б. Шнеппа» (Казань, РФ)

Д.Е. Якимов, АО «НИИтурбокомпрессор имени В.Б. Шнеппа»

Турбодетандерные агрегаты – уникальные машины, которые находят широкое применение в различных отраслях промышленности. Они предназначены для расширения газа в детандерной ступени с понижением его температуры и последующим дожатием в компрессорной ступени за счет использования механической энергии, создаваемой ступенью детандера. Агрегаты не требуют подвода энергии для совершения процесса. Особый интерес крупнейших нефтегазодобывающих компаний к турбодетандерным агрегатам в современном мире повышается в связи с освоением новых месторождений и увеличением объемов переработки газа, активным внедрением энергосберегающих технологий и технологий сжижения природного газа.

В ПАО «Газпром» турбодетандерные агрегаты (ТДА) применяются на объектах добычи для подготовки газа к транспорту, в первую очередь в установках комплексной подготовки газа (УКПГ) с применением низкотемпературной сепарации газа. На объектах добычи ТДА применяются сезонно: в летний период (с апреля по октябрь) работают, в зимний период (с октября по апрель) не используются. При этом агрегаты должны иметь определенные параметры, связанные с условиями эксплуатации:

– степень расширения $\Pi_t = 1,7\text{--}1,9$ в летний период при расчетной температуре окружающей среды 20 °C;

– степень расширения $\Pi_t = 2,0\text{--}2,3$ в летний период при расчетной температуре окружающей среды 30 °C.

ОАО «Казанькомпрессормаш» (Группа ГМС) еще в 70–80-е гг. прошлого века активно занималось поставками ТДА для нефтегазовой отрасли.

В последние годы, после проведения анализа развития технологий с применением ТДА и ситуации на российском рынке, ОАО «Казанькомпрессормаш» и АО «НИИтурбокомпрессор имени В.Б. Шнеппа» (Группа ГМС), используя многолетний опыт разработки и поставки центробежных ком-

прессоров, вернулись к данному направлению. С учетом современных тенденций специалистами института были разработаны новые конструктивные решения, которые реализовываются в ТДА нового поколения. Агрегаты выполняются с консольным расположением колес, а сменная проточная часть (СПЧ) размещается между корпусами турбины и компрессора. Такая конструкция имеет ряд преимуществ, среди которых:

- возможность термоизолировать ступень турбины и обеспечить температуру на выходе до -80 °C;
- возможность применения «жесткого ротора» и подшипников большого диаметра (высокой грузоподъемности) с обеспечением частоты вращения значительно ниже первой критической скорости, что повышает динамическую стабильность ротора;

- возможность расположения магнитных подшипников в средней части СПЧ с обеспечением подачи подготовленного буферного газа, что предотвращает негативное воздействие влаги на магнитные подшипники и датчики;

- применение цельнофрезерованных радиально-осевых колес полуоткрытого типа с пространственным профилем, которые имеют более высокий КПД и степень расширения выше 2;

– применение регулируемого соплового аппарата, позволяющее существенно повысить эффективность работы ТДА в диапазоне изменения расхода от 50 до 110 %.

Данный подход был реализован в изготовленных в 2019 г. моноблочных ТДА на магнитных подшипниках производительностью 8,4 млн м³/сут., предназначенных для низкотемпературной сепарации углеводородного газа в составе УКПГ.

«Казанькомпрессормаш» и «НИИтурбокомпрессор» постоянно расширяют линейку выпускаемой продукции, ориентируясь на изготовление конкурентоспособного компрессорного оборудования с учетом индивидуального подхода к проектированию под конкретные параметры объекта. Предлагаемые на сегодняшний день ТДА имеют широкий диапазон степени расширения ($\Pi_t = 1,2\text{--}3,7$) и могут использоваться на станциях охаждения газа, на объектах добычи – промысловых УКПГ, на объектах по переработке газа. ■



www.compressormash.ru