

ТУРБОДЕТАНДЕРНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ ВОЗДУХА НА ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ КОМПРЕССОРНЫХ СТАНЦИЯХ

Русанов А.В., Соловей В.В.

*Институт проблем машиностроения им. А.Н. Подгорного НАН Украины,
г.Харьков*

Эффективность работы газотурбинных установок (ГТУ), составляющих основную часть парка газоперекачивающих агрегатов компрессорных станций газотранспортной системы Украины, значительно снижается в летний период эксплуатации. Основной причиной падения мощности ГТУ, при повышении температуры наружного воздуха выше расчетной, является уменьшение расхода воздуха вследствие снижения его плотности и, связанного с этим, уменьшением подаваемого топлива. Экономичность ГТУ падает главным образом из-за увеличения удельной работы сжатия воздуха.

Увеличение температуры наружного воздуха выше расчетной приводит к снижению мощности ГТУ примерно на 1 % и КПД на 0,4 % на каждый градус повышения температуры. В наиболее жаркие периоды уменьшение мощности ГТУ по этой причине достигает 25-30 %. Снижение мощности газотурбинных агрегатов сопровождается существенным уменьшением их производительности по перекачиваемому газу. Так при потере мощности ГТУ КС на 20-25 % уменьшение подачи газа по магистральному газопроводу составляет 5-7 %.

Анализ различных способов снижения потерь мощности ГТУ показывает, что охлаждение циклового воздуха перед осевым компрессором является наиболее перспективным в связи с минимальным вмешательством в конструкцию ГТУ, находящихся в эксплуатации. Термодинамический анализ технологической схемы газоконпрессорных установок с газотурбинным приводом показывает, что существуют принципиально новые возможности получения холода и рационального его использования для охлаждения циклового воздуха. Имеется в виду вариант охлаждения воздуха горения за счет использования холода, генерируемого турбодетандерной системой при расширении природного газа, подаваемого в качестве топлива в ГТУ. В этом случае достигаются следующие положительные эффекты:

а) получение холода, направляемого на снижение температуры циклового воздуха подаваемого в компрессорную часть ГТУ;

б) получение дополнительной энергии, которую можно использовать на привод воздуходувного агрегата. Он обеспечит прокачку воздуха через теплообменник-охладитель и создаст наддув перед компрессором.

На основании анализа геоклиматических условий была выполнена оценка технико-экономической эффективности применения установок турбодетандерного охлаждения циклового воздуха, обеспечивающего увеличение полезной мощности и экономичности ГТУ, которая показала, что увеличение производительности газопровода дает возможность даже при наличии затрат, связанных с изготовлением и эксплуатацией дополнительного оборудования, снизить себестоимость транспорта газа.