

В.Н. ТаранОдесская государственная академия холода, ул. Дворянская, 1/3, г. Одесса, Украина, 65082
e-mail: vntaran@eurocom.od.ua

КРИОГЕННОЕ СЖАТИЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА

Понижение температуры газа перед компрессором существенно снижает работу сжатия. Для осуществления низкотемпературного сжатия необходимо охлаждение потока холодильной машиной, которая потребляет дополнительную энергию. Рассмотрение идеализированных процессов показало, что суммарное потребление энергии, как правило, увеличивается, но в некоторых случаях наблюдается экономия, не превышающая 5...7 %. Рассмотрены варианты использования давления газа в магистральном трубопроводе с его расширением в детандере. Если работа расширения передается непосредственно компрессору, то при давлении в магистрали от 2 до 7 МПа по такой схеме может быть сжато до 25 МПа от 20 до 130 % газа (относительно его расхода через детандер). Холодный поток из детандера охлаждает газ перед компрессором и уменьшает работу сжатия. Если осуществить сжижение в детандерном цикле, сжатие происходит в насосе, работа которого составляет 6-20 % прямого сжатия. Исследованы условия работоспособности цикла при давлении магистрального газа 3,5 МПа. Изучено влияние температуры газа перед турбодетандером, определены ограничения, налагаемые теплообменом в теплообменниках. Оптимальная температура перед детандером равнялась 210 К. При этом доля сжатого потока по отношению к детандерному составила 36 %.

Ключевые слова: Природный газ. Сжатие. Высокие давления. Низкие температуры. Детандер-компрессорный агрегат. Насос. Анализ работоспособности теплообменников.

V.N. Taran

CRYOGENIC COMPRESSION OF NATURAL GAS

Decrease of intake gas temperature of the compressor reduces the compression work. For low temperature compression the cooling by refrigerating machine which consumes additional energy is necessary. Consideration of the idealized processes has shown, that total consumption of energy, as a rule, increases, but in the some cases exist the economy not exceeding 5...7 %. Versions of use of gas pressure in the main pipeline with his expansion in the turboexpander surveyed. If work of expansion is transferred directly to the compressor then at pressure in a intake 2...7 MPa can be compressed up to 25 MPa from 20 to 130 % of gas (concerning his charges through the turboexpander). The cold stream from the turboexpander chills intake gas of the compressor and reduces compression work. If to carry out liquefaction in expansion cycle, compression occurs by the pump which work makes 6-20 % of direct compression. Conditions of serviceability of a cycle are investigated at pressure of the gas equal to 3,5 MPa. Effect of temperature of turboexpander incoming flow is investigated. The restrictions superimposed by a heat exchange in heat exchangers are determined. The optimal temperature in front of the turboexpander has find and the compressed stream in relation to expansion flow has made 36 %.

Keywords: Natural gas compression. High pressures. Cryogenic temperatures. The turboexpander-compressor assembly. The pump. The analysis of serviceability of heat exchangers.

1. ВВЕДЕНИЕ

Явление снижения работы сжатия газов при пониженных температурах достаточно известно. Оно получило широкое применение в установках с внут-

ренним сжатием продуктов разделения воздуха, где сжимается газ, переведённый в жидкое состояние [1]. В данном случае процесс сжатия совмещён с процессом разделения воздуха ректификацией. В газификационных установках сжатие сжиженного газа отделе-