

Снижение технического минимума парогазовых установок

Качан С. А., Каранкевич В. В.

Белорусский национальный технический университет

В условиях ввода Белорусской АЭС для глубокого регулирования графика нагрузки энергосистемы и стабилизации ее частоты потребуются привлечение высокоэкономичных (КПД около 57 %) парогазовых установок (ПГУ) класса мощности 420 Вт с трехконтурными котлами-утилизаторами и промежуточным перегревом пара, выполненных на базе передовых газотурбинных установок (ГТУ) типа SGT5-4000F разработки Siemens.

При работе утилизационных ПГУ на пониженных нагрузках имеет место ряд ограничений по факторам надежности, экономичности и экологии. При этом регулировочный диапазон ПГУ зависит от температуры наружного воздуха $t_{нв}$.

Современные энергетические ГТУ, которые являются центральным элементом ПГУ утилизационного типа, допускают достаточно глубокую разгрузку [1] – до 40–45 % против 55–60 % для ГТУ прошлого поколения без существенного ухудшения экологических характеристик. Соответственно углубляется технический минимум нагрузки ПГУ.

Для дополнительного снижения технологического минимума нагрузки ПГУ можно использовать [2]:

- углубление регулирования расхода воздуха с помощью поворотных лопаток входного направляющего аппарата (ВНА) и поворотных направляющих лопаток (ПНА) нескольких первых ступеней компрессора;
- сброс сжатого воздуха на вход компрессора;
- подогрев воздуха перед компрессором с использованием антиобледенительной системы.

Исследования показывают, что применение данных мероприятий позволяет снизить технологический минимум нагрузки ПГУ до 21–34% номинальной мощности в зависимости от $t_{нв}$. Причем большая величина разгрузки достижима в зимний период при более низких $t_{нв}$, когда глубокая разгрузка ПГУ наиболее актуальна.