

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ СИСТЕМА ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ «АРКТИЧЕСКИЙ КАСКАД»

Ракшин А.Д. (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Научный руководитель – д.т.н., профессор Баранов А.Ю.

(федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Введение. Необходимость создания отечественной технологии производства сжиженного природного газа (СПГ) вызвана существующей зависимостью российской СПГ-отрасли от импорта иностранных технологий и оборудования. Реализованный компанией НОВАТЭК на 4-й линии завода «Ямал СПГ» цикл сжижения природного газа по российской технологии «Арктический каскад» стал первым подобным проектом в истории отечественной газовой отрасли. В случае успешной промышленной эксплуатации планируется масштабировать разработанную технологию и использовать ее в качестве базового решения для новых СПГ-производств в северных широтах. Однако, перед дальнейшим внедрением «Арктического каскада», следует обратить особое внимание на схему энергоснабжения цикла, эффективность и надежность использования которой вызывает некоторые сомнения.

Основная часть. На заводах СПГ в мировой газовой индустрии в качестве приводов для компрессоров принято использовать газо- и паротурбинные установки, а также электродвигатели. В энергосистеме завода «Ямал СПГ» компании НОВАТЭК на каждой из трех технологических линий, работающих по циклу APCI-C3MR, установлены по 3 компрессора: 2 компрессора смешанного хладагента и 1 для пропана. Они приводятся в работу при помощи газовых турбин Frame 7EA с использованием электродвигателей.

Согласно открытым данным [1], отличием кинематической схемы компрессоров 4-й технологической линии завода «Ямал СПГ», выполненной по технологии «Арктический каскад», является полный отказ от использования электропривода. Компрессоры в работу приводятся с помощью механической энергии, генерируемой газотурбинной установкой ГТУ-25П и передаваемой по многовальным мультипликаторам [2]. Применение в схеме энергоснабжения технологической линии прямой передачи энергии от турбины непосредственно к компрессорам позволило исключить дорогостоящий электродвигатель. В то же время использование сложного и крупногабаритного соединения мультипликаторов ставит вопрос о действительном эксплуатационном ресурсе выбранного технического решения, а также о надежности применения подобной системы распределения энергии с большой инерционностью регулирования.

Альтернативной схемой комплектации системы энергоснабжения для технологии «Арктический каскад» может послужить создание автономного привода для каждого из трех компрессоров с использованием паротурбинных установок. Паровые турбины отличаются широким диапазоном выходных мощностей, а также возможностью регулировки мощности в процессе эксплуатации. Кроме того, в РФ накоплен большой опыт использования парового энергооборудования, а также налажено его серийное производство. Применение подобной схемы позволит повысить эксплуатационный ресурс и увеличит степень локализации.

Выводы. Существующая схема энергоснабжения технологии «Арктический каскад» перед последующим применением требует доработки. Альтернативный вариант энергосистемы с автономным паровым приводом компрессоров является перспективным для дальнейшего исследования.

Список использованных источников:

1. Патент № 2645185 Российская Федерация, МПК F25J 1/00 (2006.01), F25J 1/02 (2006.01). Способ сжижения природного газа по циклу высокого давления с предохлаждением этаном и переохлаждением азотом «Арктический каскад» и установка для его осуществления: № 2017108800: заявл. 16.03.2017: опубл. 16.02.2018/ Минигулов Р. М., Руденко С.В., Васин О. Е.; заявитель ПАО «НОВАТЭК». – 12 с. : ил. – Текст : непосредственный.

2. Васин О.Е., Минигулов Р.М., Боднарук В.В. Кинематические схемы компрессоров хладагента установок по производству СПГ // Газотурбинные технологии. - 2018. - №3. - С. 28-30.