

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕГАЗИФИКАЦИОННЫХ КОМПЛЕКСОВ

Лисин А.В. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Соколова Е.В.

(Университет ИТМО)

Введение. Сжиженный природный газ (СПГ) может быть использован в качестве альтернативного энергоресурса при обеспечении газоснабжения удаленных населенных пунктов. Применение СПГ в целях газоснабжения только набирает популярность. Данный способ обеспечения газоснабжения имеет ряд преимуществ, таких как удобство транспортировки и эффективность хранения больших объемов энергоресурса [1,2]. Использование регазификационных комплексов СПГ позволяет обеспечить энергоресурсом потребителей в течении продолжительного времени, что особенно актуально для регионов, имеющих арктический и субарктический климат. Это подтверждается действиями региональных властей Мурманской области по смене таких энергоресурсов как нефтепродукты и уголь на СПГ и образующийся при хранении и перегрузке отпарной газ [3].

В целях снижения затрат на устройство и эксплуатацию регазификационных комплексов, обеспечивающих энергоресурсом объекты газоснабжения, удаленные на значительное расстояние от магистральных газопроводов, следует применять различные методы оптимизации потребления топливно-энергетических ресурсов.

В настоящее время существуют следующие технологические решения, позволяющие обеспечить большую эффективность применения СПГ: использование теплопоглощающей способности СПГ для получения продуктов разделения воздуха или электроэнергии, использование холода для поддержания рабочей температуры различного оборудования или сохранения продуктов питания [4].

Основная часть. При анализе методов повышения эффективности регазификационных комплексов, возможных к применению в отдаленных регионах, были рассмотрены системы регазификации с возможностью выработки энергии, основанные на комбинированных циклах Ренкина. В данных установках подвод необходимой для регазификации СПГ теплоты осуществляется от окружающей среды или от сжигания самого газа. Для поиска эффективности данных методов производится оценка эксергетического КПД и затраченной вспомогательной работы рассмотренных систем [5].

Также был рассмотрен ряд процессов, использующих холод для своего функционирования, например, воздухоразделение и улавливание выбросов загрязняющих веществ, получающихся при сжигании природного газа [6,7]. Оценка эффективности данных процессов определяется разницей эксергии сырьевого потока и потоков получаемых продуктов.

Использование рассмотренных методов позволяет повысить эффективность технологического процесса за счет оптимизации энергоотдачи, однако полученные расчётные данные могут отличаться от реальных показателей в результате влияния множества внешних факторов, таких как параметры окружающей среды и надежности используемого оборудования.

Выводы. В результате проведенного многокритериального анализа была изучена эффективность применения различных методов повышения эффективности регазификационных комплексов СПГ, разработана и оптимизирована система регазификации СПГ, использующая теплоту продуктов сгорания природного газа и возможная к применению в отдаленных регионах, а также была рассмотрена эффективность применения воздухоразделительных установок на регазификационных комплексах и разработана система улавливания выбросов загрязняющих веществ, находящихся в продуктах сгорания

природного газа с использованием теплопоглощающей способности СПГ и отпарного газа.

Список использованных источников:

1. Баранов А.Ю., Соколова Е.В., Иванов Л.В., Иконникова А.Ю. Перспективы развития технологий СПГ в Российской Федерации / А.Ю. Баранов, Е.В. Соколова, Л.В. Иванов, А.Ю. Иконникова // Вестник международной академии холода. – 2023. № 1. – С. 23-34. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50413258> (дата обращения: 07.02.2024).
2. Лисин А.В. Повышение эффективности систем, работающих на сжиженном природном газе / А.В. Лисин // Сборник тезисов XII Конгресса молодых ученых. – 2023. – С. 51-52. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54219677> (дата обращения: 07.02.2024).
3. Баранов А.Ю., Середенко Е.С., Малышева Т.А., Кравченко Ю.А. Моделирование регазификационных и рециркуляционных процессов при транспортировке сжиженного природного газа / А.Ю. Баранов, Е.С. Середенко, Т.А. Малышева, Ю.А. Кравченко // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. – 2023. – Т. 50. – № 1. – С. 6-14. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=53814127> (дата обращения: 07.02.2024).
4. Акулов Л.А. Установки и системы низкотемпературной техники. Ожижение природного газа и утилизация холода сжиженного природного газа при его регазификации: Учеб. пособие. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2006. – 175 с.
5. Фальман А. Г., Агейский Д. Э. Эксергетический анализ способов регазификации СПГ / А. Г. Фальман, Д. Э. Агейский // Вестник международной академии холода. – 2015. № 3. – С. 34-38. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24292762> (дата обращения: 07.02.2024).
6. Майкова Т.С., Баранов А.Ю. Использование теплоты регазификации для производства вторичного криоагента / Т.С. Майкова, А.Ю. Баранов // Сборник тезисов XII Конгресса молодых ученых. – 2023. – С. 11-12. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54219651> (дата обращения: 07.02.2024).
7. Купцов Н.В., Самодуров М.С. Углеродно-нейтральный сжиженный природный газ — текущий статус, перспективы и методы снижения углеродного следа / Н.В. Купцов, М.С. Самодуров // PRONEFTЬ. Профессионально о нефти. – 2023. №1 (27). – С. 138–146. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50454751> (дата обращения: 07.02.2024).

Лисин А.В. (автор)

Подпись

Соколова Е.В. (научный руководитель)

Подпись