

УДК 621.59

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО СПОСОБА ОТДАЧИ ТЕПЛОТЫ В ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ И СУБАРКТИКИ

Суворов П.А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – профессор, доктор технических наук Баранов А. Ю.
(Университет ИТМО)

Введение. Газовая отрасль Российской Федерации проводит уникальный эксперимент по производству сжиженного природного газа (СПГ) в Арктике и Субарктике. Основные мировые производители находятся в условиях теплого или даже субтропического климата, поэтому большинство технологий ожижения природного газа рассчитаны на температуру окружающей среды до +45°C. В наибольшей мере эти параметры окружающей среды учтены в циклах С3MR и AP-R, в которых используется пропановый цикл (PPCS) предварительного охлаждения [1]. Компания Новатэк первая построила свои заводы в Арктической зоне с использованием данной технологии и по результатам опыта их эксплуатации пришла к выводу, что в условиях постоянной низкой температуры окружающей среды, ступень предварительного охлаждения либо постоянно недогружена. Компания Новатэк предприняла попытку разработать оригинальную технологию без применения пропана и газовых смесей, основанную на том, что, благодаря отводу теплоты окружающую среду в цикле ожижения рабочее вещество и природный газ поступают при температуре не выше +10°C [2].

Основная часть. Предварительный анализ показывает, что не смотря на арктический климат, в зоне размещения заводов, выполнить это условие с использованием стандартных систем охлаждения затруднительно. Для аппаратов воздушного охлаждения рекомендованная разность температур между потоками теплоносителей составляет не менее 10 градусов, с учетом этого для реализации новых технологий необходимо иметь температуру окружающего воздуха не выше 0°C [3]. Данное условие на Ямале или в районе Обской губы невыполнимо с середины мая до середины сентября. Аналогичная проблема возникает и с системой водяного охлаждения, на возможность использования которой указывают авторы новой технологии. В Обской губе температура воды даже в зимнее время не опускается ниже 0°C, а в летний из-за поступления воды из верховья реки, температура воды выше температуры воздуха вплоть до августа. Арктический климат позволяет снизить энергозатраты на производство СПГ, но нужны более совершенные способы отвода теплоты в окружающую среду, например использование контактного отвода теплоты в системах оборотного водоснабжения. В градирнях, разность температур между окружающей средой и теплоносителем составляет 3-4 градуса, что позволяет поддерживать достаточно низкую температуру газовых потоков в летнее время. Использование незамерзающих теплоносителей позволит в зимнее время переохладить потоки рабочих веществ в циклах до уровня температур -20°C и ниже [4].

Выводы. Исследованы существующие методы отвода теплоты в окружающую среду и предложен метод использования контактного сброса теплоты в окружающую среду.

Список использованных источников:

1. Василевич В.В., Федосеев П.О., Бричка К.М., Шотиди К.Х., Сравнительный анализ современных технологий крупнотоннажного производства сжиженного природного газа, Газовая промышленность, № 9 (757) 2017 г, с 53-57.
2. Федорова Е.Б. Современное состояние и развитие мировой индустрии сжиженного природного газа: технологии и оборудование. - М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина. 2011. - 159 с.
3. Голубева., В.М. Клюев, И.А, Баканев И.А., Дубровина Е.П., Особенности технологии сжижения природных газов в условиях арктического климата, Газовая промышленность, № 1 (733) 2016 г., с 73-78.

4. Ремишевская К.В., Захаров Д.Ю., Гонтарь Ю.С. /Актуальные проблемы эффективного и безопасного освоения арктических нефтегазовых месторождений на примере полуострова Ямал, Сетевое издание «Нефтегазовое дело». 2018. №5, с. 152-172.

Суворов П.А. (автор)

Подпись

Баранов А.Ю. (научный руководитель)

Подпись