

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОТЫ РЕГАЗИФИКАЦИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВТОРИЧНОГО КРИОАГЕНТА

Майкова Т.С. (Университет ИТМО),

Баранов А.Ю. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – д.т.н., профессор Баранов А.Ю. (Университет ИТМО)

Введение.

Производство вторичного криоагента направлено на то, чтобы эффективно утилизировать теплоту регазификации сжиженного природного газа (СПГ). Учитывая масштабы мирового производства СПГ, рациональное использование теплоты регазификации СПГ способно существенно повысить рентабельность использования этого энергоносителя. Появление на рынке криопродуктов больших объемов дешевого вторичного криоагента позволит развивать прикладные технологии, основанные на использовании его теплоотводящей способности

Основная часть.

В 2021 году суммарное производство СПГ 380 млн. тонн в год, это многократно превышает объем производства и хранения традиционных криопродуктов [1]. Появилась новая, в значительной степени автономная отрасль криогенной техники, развитие которой в ряде случаев противоречит сложившимся правилам использования низкотемпературных жидкостей. Природный газ в жидком виде нигде не используется, перевод его в жидкое состояние нужен для того, чтобы упростить транспортирование и хранение. Конечного потребителя природный газ интересует как источник энергии, поэтому физическое состояние, в котором поступит энергоноситель не существенно. Но в случае поставки природного газа в жидком виде, перед использованием СПГ в качестве энергоносителя его необходимо перевести из жидкого состояния в газообразное состояние – регазифицировать. Для регазификации 1 кг жидкого СПГ необходимо подвести от внешних источников до 900 кДж теплоты [2].

Производство вторичного криоагента – жидкого воздуха, направлено на то, чтобы эффективно утилизировать теплоту регазификации сжиженного природного газа (СПГ). Жидкий воздух практически нигде не используется как конечный продукт, в то же время является полуфабрикатом при производстве таких массовых криопродуктов как кислород и азот. Целесообразность утилизации теплоты регазификации СПГ при производстве жидкого воздуха в промышленных масштабах обосновывается относительно небольшой разностью температур конденсации воздуха и регазификации СПГ что позволяет вернуть в хозяйственный оборот до 80% энергии затраченной при производстве сжиженного природного газа. Учитывая масштабы мирового производства СПГ, рациональное использование теплоты регазификации СПГ способно оказать существенное влияние на сферу энергетики и существенно повысить рентабельность использования СПГ в промышленности и бытовой сфере. Появление на рынке криопродуктов больших объемов дешевого вторичного криоагента позволит развивать прикладные технологии, основанные на использовании его теплоотводящей способности [3]. Исследование направлено на повышение энергоэффективности использования сжиженного природного газа, которое может быть достигнуто за счет того, что источником теплоты регазификации сжиженного природного газа послужит теплота ожижения воздуха. Реализация предлагаемой технологии обеспечит поступление на рынок криопродуктов значительного количества дешевого криоагента создаст материальную базу для развития прикладных криогенных технологий.

Сжиженный природный газ по определению дороже газа, поставляемого по трубопроводным системам, так как при переводе природного газа в жидкое состояние затрачивается значительное количество энергии. Возврат энергии, затраченной при СПГ в повторный хозяйственный оборот особенно актуален для стран импортёров сжиженного природного газа, которые переводят из жидкого газообразное состояние практически весь используемый на их

территории газ. С учетом последних изменений рынка природного газа в Европе, в эту категорию попадает практически все страны Евросоюза. Научно-практические работы, направленные на возврат в хозяйственный оборот энергии, затраченной при производстве жидкого природного газа, проводятся достаточно давно, однако, предложенные технологические решения имеют низкий коэффициент полезного действия, например, при использовании теплоты регазификации для выработки электроэнергии удается вернуть в повторный оборот не более 10% первоначально затраченной энергии [4]. Научная новизна проекта состоит в том, чтобы использовать криогенный энергоноситель для решения технологических задач на криогенном уровне температур.

Выводы.

Для реализации данного проекта необходимо разработать простую и энергоэффективную технологию производства вторичного криоагента на терминалах регазификации сжиженного природного газа за счет использования способности СПГ поглощать теплоты на низком температурном уровне.

Список использованных источников:

1. Ведомости [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2022/09/08/940001-prognoziruyut-proizvodstva>. (Дата обращения: 15.02.2023).
2. Акулов Л. А., Зайцев А.В. Перспективы утилизации холода сжиженного природного газа при малотоннажной регазификации // Вестник Международной академии холода – 2013. – №2(47). – С. 29-31.
3. Баранов А.Ю., Василенок А.В., Соколова Е.В., Чубова С.Д., Зиявидинов А.М. Выбор альтернативного криоагента для покрытия тепловой нагрузки в установке для общего криотерапевтического воздействия // Вестник Международной академии холода – 2022. – №1(82). – С. 76–82.
4. Альман Г. Ф., Агейский Д. Э., Перспективы регазификации СПГ, ВЕСТНИК МАХ 2, 2015. – №2. –С. 46–49.