

УДК 621.59

## ПРОИЗВОДСТВО ВТОРИЧНОГО КРИОАГЕНТА НА ТЕРМИНАЛАХ РЕГАЗИФИКАЦИИ

Баранов А.Ю. (Университет ИТМО), Майкова Т.С. (Университет ИТМО)

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

Производство вторичного криоагента - жидкого воздуха, можно осуществить за счет утилизации теплоты регазификации сжиженного природного газа (СПГ). Учитывая масштабы производства СПГ, можно обеспечить производство больших объемов дешевого вторичного криоагента для нужд промышленности.

**Введение.** Газовая отрасль развивается в мире возрастающими темпами. В 2020 суммарное производство СПГ перевалило за 300 млн. тонн в год. В то же время СПГ в жидком виде нигде не используется, а только транспортируется и хранится. Перед применением СПГ в качестве энергоносителя его необходимо перевести в газообразное состояние - регазифицировать. Для того чтобы перевести 1 кг жидкого СПГ в газообразное состояние, необходимо подвести порядка 900 кДж теплоты. Существуют различные способы получения теплоты регазификации: использование энергии окружающей среды, атмосферного воздуха или морской воды, сжигание части газа в греющих печах и т.п. Эти способы не энергоэффективны, а в отдельных случаях наносят ущерб экологии. Масштабы потребления газа огромные, соответственно затраты энергии на регазификацию СПГ напряжены с выбросом CO<sub>2</sub> и ухудшают экологическую обстановку.

**Основная часть.** Цель работы: Использовать для регазификации СПГ теплоту ожижения атмосферного воздуха. Атмосферный воздух идеальный низкотемпературный энергоноситель, который доступен повсеместно и может быть повсеместно возвращён в окружающую среду. Производство жидкого воздуха на терминалах регазификации позволяет получить значительное количество дешевого жидкого воздуха - вторичного криоагента, который может быть использован для решения различных низкотемпературных задач. Как показали исследования в университете ИТМО, жидкий воздух может успешно заменять жидкий азот в установках общего криотерапевтического воздействия, которые в последнее время широко используют для реабилитации после COVID-19. Массовое применение этой технологии требует больших затрат жидкого азота, так как до 10 % населения остро нуждаются в такой реабилитации. Кроме этого вторичный криоагент можно использовать для увеличения производства криопродуктов на действующих установках, разрабатываются технологии использования вторичного криогента в пищевой и перерабатывающей промышленности.

**Выводы.** Для успеха проекта необходимо разработать относительно простую и вместе с тем энергоэффективную технологию получения жидкого воздуха за счёт теплоты регазификации сжиженного природного газа и разработать технологические приёмы использования вторичного криоагента на вспомогательных производствах.