

УДК 621.593

И.Ф. Кузьменко*, А.Л. Довбиш, К.В. Безруков, В.А. Передельский

ОАО «Криогенмаш», просп. Ленина, 67, г. Балашиха Московской обл., РФ, 143907

*e-mail: ivan_kouzmenko@yahoo.com

НАУЧНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ БАЗА, ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И ПРОИЗВОДСТВА ОАО «КРИОГЕНМАШ» — СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СПГ-ОБОРУДОВАНИЯ

Эффективные и надёжные СПГ-установки производит компания «Криогенмаш» — лидер российского криогенного машиностроения. В установках малой производительности применяется простой холодильный цикл высокого давления сжижаемого природного газа. В них используется внешнее охлаждение; вместо дросселя применяются эжекторы. Более десяти таких СПГ-установок для получения 1,5; 2,5 и 3 т/ч продукта поставлены компанией в Китай. Удельный расход энергии в них — 0,616 ... 0,753 кВтч/кг СПГ. В СПГ-установках средней производительности компания намерена использовать для ожижения природного газа эффективные внешние азотные холодильные циклы с несколькими турбодетандер-компрессорными агрегатами. Компания разработала СПГ-установки средней производительности для получения от 7 до 100 т/ч СПГ. Удельный расход энергии в них ожидается на уровне 0,45-0,49 кВтч/кг СПГ. Компания производит эффективное криогенное оборудование для инфраструктуры распределения и использования СПГ. К ним можно отнести резервуары хранения СПГ ёмкостью от 5 до 250 м³; полуприцеп - цистерну вместимостью 30 м³ СПГ. Компания располагает достаточной научно-конструкторской и производственной базой для изготовления современного криогенного оборудования, предназначенного для внедрения его в различные СПГ-технологии.

Ключевые слова: Сжиженный природный газ (СПГ). Холодильный цикл высокого давления. Дроссельно-эжекторная ступень. Удельный расход энергии на получение СПГ. Детандерный азотный цикл. Детандерная ступень. Турбодетандер. Теплообменник. Диаграмма Q-T. Потери от необратимости теплообмена.

I.F. Kuzmenko, A.L. Dovbish, K.V. Bezrukov, V.A. Peredel'sky**SCIENTIFIC AND ENGINEERING BASE, DEVELOPMENT AND PRODUCTION EXPERIENCE OF «CRYOGENMASH» — IMPROVEMENT LNG-EQUIPMENT**

Efficient and reliable LNG-installations are manufactured by company «Cryogenmash» — leader of Russian cryogenic engineering. In the small productivity installations is used a simple refrigeration cycle of high pressure liquefied natural gas. In them external cooling are carried out and ejectors are used instead of throttle. For more than ten of such LNG-installations to obtain 1,5; 2,5 and 3 t/h of product by company was supplied to China. The specific consumption of energy in them — 0,616 ... 0,753 kWh/kg of LNG. At the LNG installations of average production capacity the company intends to use for natural gas liquefaction the effective external nitrogen cooling cycles with several turbo-expander-compressor units. The company has developed LNG installations of average capacity to obtain from 7 to 100 t/h of LNG. The specific consumption of the energy in them is expected to be 0,45 - 0,49 kWh/kg of LNG. The company manufactures efficient cryogenic equipment for distribution infrastructure and using LNG. These include the LNG storage reservoirs with capacity from 5 to 250 m³, semitrailer — a cistern with capacity of 30 m³ of LNG. The company has enough scientific and engineering and manufacturing base for production of modern cryogenic equipment intended for implementation it in the different LNG technologies.

Keywords: Liquefied natural gas (LNG). High-pressure refrigeration cycle. Throttle-ejector stage. Specific energy consumption for LNG production. Expander nitrogen cycle. Expander stage. Turbo expander. Heat exchanger. Q-T-diagram. Losses of heat transfer irreversibility.