

УДК 621.593

А.И. Пятничко, Л.Р. Онопа

Институт газа НАН Украины, ул. Дегтяревская, 39, г. Киев, Украина, 03113

e-mail: aipkiev@ukr.net

Г.К. Лавренченко, А.В. Копытин

Украинская ассоциация производителей технических газов «УА-СИГМА», а/я 188, г. Одесса-26, Украина, 65026

e-mail: uasigma@paco.net

ХАРАКТЕРИСТИКИ СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ, ИСПОЛЬЗУЮЩЕЙ ХОЛОД РЕГАЗИФИКАЦИИ СПГ И ТЕПЛОТУ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ГТУ

Сжиженный природный газ (СПГ) широко используется во многих странах мира как высокоэффективный энергоноситель. При его регазификации можно утилизировать высокий криогенный потенциал для производства холода или работы. Показана возможность регазификации СПГ с производством полезной работы. Рассмотрена схема силовой установки, в которой реализуется цикл Ренкина. В цикле верхним тепловым источником являются отработавшие газы газотурбинной установки (ГТУ). Показано, что при использовании холода СПГ значительно возрастает эффективность силовой установки. В качестве рабочих тел в цикле Ренкина применяются бинарные смеси на основе метана, этана, пропана и бутана. Исследовано влияние состава рабочего тела на эффективность силовой установки при разных температурах нижнего источника. Эффективность производства энергии при утилизации холода СПГ и теплоты отработавших газов ГТУ составляет более 60 %.

Ключевые слова: Сжиженный природный газ (СПГ). Регазификация СПГ. Утилизация холода. Работа. Смесь углеводородов. Низкопотенциальная теплота. Отходящие газы. Турбодетандер. Q-T-диаграмма. Газотурбинная установка (ГТУ).

A.I. Pyatnichko, L.R. Onopa, G.K. Lavrenchenko, A.V. Kopytin

CHARACTERISTICS OF POWER UNIT USING LNG REGASIFICATION COLD AND EXHAUST GASES HEAT GTU

Liquefaction of natural gas (LNG) is widely used in many countries of the world as a highly effective energy source. With its regasification a high cryogenic potential for production cold or work can be utilized. The possibility of LNG regasification with the production of useful work was demonstrated. A scheme for the power plant in which the Rankine cycle is realized was considered. In a series of upper heat source are exhaust gases gas turbine unit (GTU). It is shown that by using LNG cold significantly increases the efficiency the power plant. As the working media in the Rankine cycle the binary mixtures are used based of methane, ethane, propane and butane. The influence of working medium on the efficiency of the power plant at different temperatures of the lower source is investigated. The efficiency of energy utilization at the cold of LNG and heat exhaust gas of GTU is more than 60 %.

Keywords: Liquefied natural gas (LNG). LNG regasification. Cold utilization. Work. Mixture of hydrocarbons. Low-grade heat. Exhaust gases. Turbo expander. Q-T-diagram. Gas turbine unit (GTU).

1. ВВЕДЕНИЕ

В последние годы проблемы, связанные с производством и потреблением сжиженного природного газа (СПГ), приобрели для Украины особое значение, поскольку СПГ может использоваться для диверсификации поставок природного газа (ПГ) в страну. Принятое решение о строительстве и вводе в

действие СПГ-терминала производительностью 10 млрд. м³/год снизит зависимость Украины от импортного газа более чем на 25 %.

Прогресс в отраслях криогенного и газового машиностроения привел к тому, что за последние 10 лет стоимость производства СПГ снизилась на 30-40 %. Примерно на 35-40 % вырос и экспорт сжиженного газа. Затраты на строительство новых заводов СПГ уменьши-