

УДК 629.12

А.А. Вассерман, М.А. Шутенко

Одесский национальный морской университет, ул. Мечникова, 34, г. Одесса, Украина, 65029
e-mail: avas@paso.net

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ХРАНЕНИЯ И РЕГАЗИФИКАЦИИ СЖИЖЕННЫХ ГАЗОВ ПРИ ИХ МОРСКОЙ ДОСТАВКЕ

Предлагается перед морской перевозкой сжиженного газа переохлаждать его до более низкой температуры, чем температура насыщения при давлении перевозки. Тогда теплоприток к газу из окружающей среды через изоляцию танка будет компенсироваться нагреванием газа до температуры насыщения. Это позволит отказаться от судовой установки для реконденсации газа, испаряющегося вследствие теплопритоков, и получить существенный экономический эффект. Предлагается также использовать криогенный потенциал сжиженного природного газа при его регазификации в порту доставки. Регазификация сжиженного газа должна осуществляться в установке для разделения воздуха за счёт теплообмена с ним. Это позволит уменьшить затраты энергии на получение продуктов разделения воздуха.

Ключевые слова: Морская перевозка. Метан. Сжиженный природный газ (СПГ). Переохлаждение жидкости. Экономия энергии. Регазификация.

A.A. Vasserman, M.A. Shutenko

ON POSSIBLE IMPROVEMENT OF STORAGE AND REGASIFICATION OF LIQUEFIED GASES DURING THEIR MARITIME DELIVERY

It is proposed before the maritime transportation of liquefied gas to subcool it to the temperature which is lower than the saturation temperature at the pressure of transportation. Then the heat inflow to gas from the surroundings through the tank insulation shall be compensated by heating of gas to the saturation temperature. This will make unnecessary the ship based plant for recondensation of gas, which is vaporized owing to heat inflow, and shall give essential economic effect. It is proposed also to use the cryogenic potential of liquefied natural gas during its regasification at the port of discharge. Regasification of liquefied gas must be performed in air separation plant by way of the heat exchange with air. Such solution makes it possible to decrease energy consumption on receiving the products of air separation.

Keywords: Maritime transportation. Methane. Liquefied natural gas (LNG). Supercooling of liquid. Economy of energy. Regasification.

1. ВВЕДЕНИЕ

Морские суда-газовозы перевозят значительные количества сжиженных газов на большие расстояния. Обычно используются три способа перевозки сжиженных газов [1-3]:

- при температуре окружающей среды и соответствующем давлении насыщения;
- при атмосферном давлении и температуре нормального кипения;
- при давлении существенно выше атмосферного и соответствующей температуре насыщения (так называемый комбинированный способ перевозки).

Первый способ перевозки энергетически выгоден, так как не требует охлаждения газа, но масса пустых танков таких судов-газовозов очень велика. Эти танки должны выдерживать высокое рабочее

© А.А. Вассерман, М.А. Шутенко

давление (до 1,75 МПа), в связи с чем имеют сферическую либо цилиндрическую форму. Она плохо согласуется с конфигурацией грузовых помещений судна, что снижает эффективность использования их объёмов и в итоге уменьшает грузопместимость газозова.

Второй способ требует установки на судне дорогого и сложного холодильного оборудования и значительных затрат энергии на его работу в связи с необходимостью реконденсации (повторного сжижения) газа, испаряющегося вследствие притока теплоты из окружающей среды. Это экономически оправдано для больших судов при дальних перевозках. Во многих случаях испаряющийся газ не реконденсируется, а выпускается в атмосферу либо сжигается в энергетической установке судна.

Третий способ также связан с использованием