

Г.К. Лавренченко, А.В. Плесной

ООО «Институт низкотемпературных энерготехнологий», а/я 188, г. Одесса, Украина, 65026

e-mail: lavrenchenko@paco.net

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ДЕТАНДЕР-КОМПРЕССОРНОГО АГРЕГАТА С ДВУМЯ СТУПЕНЯМИ РАСШИРЕНИЯ В СОСТАВЕ ВРУ СРЕДНЕГО ДАВЛЕНИЯ

Рост тарифов на электроэнергию делает актуальным снижение удельных затрат энергии на производство жидких продуктов разделения воздуха. В связи с этим при разработке новых воздуходелительных установок (ВРУ) стремятся выявить и использовать возможные резервы повышения их эффективности. Показано, что удельные затраты на производство жидкого кислорода в ВРУ среднего давления можно существенно снизить за счет применения в установках многовальных детандер-компрессорных агрегатов (ДКА) с двумя ступенями расширения воздуха. Сравнение таких установок, содержащих ДКА, с известной ВРУ показало, что удельные затраты энергии могут быть уменьшены в них с 1,12 до 0,94 кВтч/кг жидкого кислорода.

Ключевые слова: Криогенная техника. Воздуходелительная установка. Воздух. Кислород. Азот. Жидкие криопродукты. Холодильная машина. Детандер-компрессорный агрегат. Ректификация. Удельные затраты энергии.

G.K. Lavrenchenko, A.V. Plesnoy**RESEARCH OF WORK EXPANDER-COMPRESSOR UNITS WITH TWO STAGES EXTENSIONS IN COMPOSITION MEDIUM PRESSURE ASU**

Growth of electricity tariffs makes actual decrease in specific expenses of energy on the production of liquid air separation products. In this regard, when developing new air separation unit (ASU) seek reveal and use possible reserves of increasing their effectiveness. It is shown that specific expenses for the production of liquid oxygen in the ASU medium pressure can be significantly reduced by the use of multi-shaft unit's expander-compressor unit (ECU) with two stages air expansion. Comparison of such installations containing ECU with a known ASU showed that specific expenses of energy can be reduced in them from 1,12 to 0,94 kWh / kg of liquid oxygen.

Keywords: Cryogenic engineering. Air separation unit. Air. Oxygen. Nitrogen. Liquid cryoproducs. Refrigerator. Expander-compressor unit. Rectification. Specific expenses of energy.

1. ВВЕДЕНИЕ

Производство жидких продуктов с низкими удельными затратами позволяет расширить зону обеспечения этими газами различных потребителей. При наличии жидких O_2 и N_2 можно создавать на местах газификационные установки, которые будут регулярно обеспечиваться жидкими криопродуктами от ВРУ.

Ранее выполненный анализ [1] показал, что за счет разработки новых ВРУ на основе детандер-компрессорных агрегатов (ДКА) можно повысить выход жидкого кислорода. Применение в ДКА редукторной схемы позволяет отказаться от одновальной конструкции агрегата, тем самым обеспечив эффективную работу компрессорной ступени (КС) и в целом ДКА.

Проведенные расчёты выявили скрытые резервы

повышения холодопроизводительности ВРУ, имеющей в составе ДКА с детандерной и компрессорной ступенями. В настоящей статье рассмотрим применение в ВРУ новых ДКА с двумя ступенями расширения, в которых обеспечиваются оптимальные обороты каждой ступени. В первом схемном решении будет использоваться метод, согласно которому часть потока перерабатываемого воздуха (п.в.) поступает в верхнюю колонну без предварительного разделения [2]. Эту установку обозначим через КжК-0,5М3. Во втором схемном решении будет применен цикл, приведенный в [3]. В нем через детандерные ступени ДКА проходит один и тот же поток п.в., который весь направляется на предварительное разделение в нижнюю колонну. Данное схемное решение будем обозначать как КжК-0,5М4.