

**А.А. Леонтьев, А.Д. Бровко**

ПКФ «Криопром», а/я 99, г. Одесса, Украина, 65026

e-mail: krionika@mail.css.od.ua

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЖИДКОСТНЫХ ВРУ СРЕДНЕГО ДАВЛЕНИЯ ПРИ ИХ СОЗДАНИИ ИЛИ МОДЕРНИЗАЦИИ

*Воздухоразделительные установки (ВРУ), работающие по термодинамическому циклу среднего давления, широко используются на многочисленных предприятиях для производства кислорода или азота. Повышение их экономичности и надёжности представляет собой актуальную проблему. Сообщается о создании нового поколения ВРУ. Используемые в них новые схемы, конструкции и оборудование позволяют решать указанную проблему. В результате созданы высокоэффективные ВРУ для получения жидких криопродуктов. Опыт разработки таких ВРУ с успехом применяется также при модернизации существующих установок.*

**Ключевые слова:** Воздухоразделительная установка. Жидкие кислород и азот. Экономичность. Надёжность. Модернизация.

**A.A. Leontyev, A.D. Brovko**

## LIQUID AVERAGE PRESSURE ASP PROGRESS IN THEIR CREATION OR MODERNIZATION

*Air separation plants (ASP), working in thermodynamic cycle of average pressure, are widely used at numerous enterprises of oxygen and nitrogen production. The increase of their efficiency and safety is an actual problem. It is informed about the creation of new generation of ASP. The new schemes, constructions and equipment used in them make it possible to solve this problem. As the result, high-effective ASP for production of liquid cryoproducs have been created. The developing experience of such ASP is successfully used in the modernization of the exist plants.*

**Keywords:** Air separation plant. Liquid oxygen and nitrogen. Efficiency. Safety. Modernization.

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Воздухоразделительные установки (ВРУ) средней производительности (с расходом перерабатываемого воздуха от 1000 до 10000 м<sup>3</sup>/ч) имеют широкую сферу применения в химической и нефтехимической промышленности, стекольном, целлюлозно-бумажном производствах, строительной и др. отраслях.

Традиционно ВРУ средней производительности строятся по циклам высокого и среднего давлений, особенно в случае создания установок, предназначенных для получения жидких продуктов разделения. Это обусловлено их высокой термодинамической эффективностью, которая обеспечивает возможность практически полного извлечения кислорода в жидком виде в установках высокого давления и 65 %-го его извлечения в установках среднего давления при относительно низких удельных затратах электроэнергии [1]. Такие установки характеризуются высокой компактностью (минимальными размерами необходимого производственного помещения), малыми сроками монтажных и пусконаладочных работ, быстрым вво-

дом их в рабочий режим, простотой технического обслуживания. Практически все установки среднего и высокого давлений могут производить газообразный кислород высокого давления при полном объёме его извлечения из воздуха с низкими показателями удельных затрат электроэнергии.

В связи с ростом потребления продуктов разделения воздуха (ПРВ) в жидком виде актуальными проблемами являются поиск и реализация путей совершенствования как вновь создаваемых ВРУ, так и реконструируемых действующих установок.

Остановимся на основных аспектах изготовления и эксплуатационных характеристиках жидкостных установок среднего давления.

### 2. АНАЛИЗ СИТУАЦИИ

При создании жидкостных установок среднего давления предприятие учитывает энергетическую эффективность производства жидких ПРВ и сложившуюся ситуацию на рынке спроса на ВРУ малой и средней производительности.