

УДК 621.59:04-182.1

**А.В. Кортиков\*, Е.Ю. Тарасова, Г.А. Агемян**

ОАО «Криогенмаш», пр. Ленина, 67, г. Балашиха Московской области, РФ, 143907

\*e-mail: kortikov@cryogenmash.ru

## СОВРЕМЕННЫЕ ТИПЫ ВОЗДУХОРАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ОАО «КРИОГЕНМАШ» ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО КИСЛОРОДА

*Рассматриваются современные типы воздухоразделительных установок (ВРУ), производимых компанией «Криогенмаш», для получения технического кислорода. Указываются особенности используемых в них технологических схем и конструкций аппаратов, приводятся технические параметры и характеристики нескольких ВРУ, а также массогабаритные показатели холодных блоков, блоков комплексной очистки и другого оборудования. Проанализирована принципиальная схема установки технического кислорода с внутренним сжатием продуктов. Затронуты вопросы обеспечения взрывобезопасности воздухоразделительных установок. На примере системы предварительного охлаждения воздуха показана возможность снижения капитальных и эксплуатационных затрат в приложении к установкам с небольшим расходом чистого азота. Сравниваются удельные энергозатраты при производстве технического кислорода в различных типах ВРУ. Для установок с получением аргона изложены способы снижения гидравлического сопротивления верхней колонны и особенности пускового режима аргонного узла.*

**Ключевые слова:** Воздухоразделительная установка (ВРУ). Кислород. Азот. Аргон. Предварительное охлаждение. Блок комплексной очистки (БКО). Ректификационная колонна. Внутреннее сжатие. Взрывобезопасность. Энергопотребление. Скрубер. Аргонный узел. Пусковой режим.

**A.V. Kortikov, E.Yu. Tarasova, G.A. Agekyan**

## «CRYOGENMASH» MODERN AIR SEPARATION PLANTS FOR TECHNICAL OXYGEN PRODUCTION

*«Cryogenmash» modern air separation plants (ASP) for technical oxygen are being examined. The peculiarities of technological schemes and devices constructions used in them are being marked. Technical parameters, ASP specifications and also mass and size parameters of cold units, complex purification units and other equipment are being stated. Schematic circuit of technical oxygen plant with products internal compression has been considered. Explosion safety issues of air separation plants have been discussed. Following the air pre-cooling system the possibility of capital and operating costs reduction in addition to plants with pure nitrogen small waste has been shown. Specific power consumption in technical oxygen production of different ASP has been compared. Ways of top column hydraulic resistance reduction and main features of argon unit starting mode for argon production plants have been discussed.*

**Keywords:** Air separation plant (ASP). Oxygen. Nitrogen. Argon. Pre-cooling. Complex purification unit (CPU). Rectification column. Internal compression. Explosion safety. Power consumption. Scrubber. Argon unit. Starting mode.

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Воздухоразделительные установки (ВРУ) для производства технического кислорода с содержанием  $O_2$  не менее 99,5 % являются наиболее востребованными в промышленности. Широкое применение технического кислорода в чёрной металлургии, химии, нефтехимии, других отраслях промышленности, всё

более увеличивающееся потребление чистого азота и аргона, а также необходимость замены выработавших свой ресурс и морально устаревших установок разделения воздуха, выпущенных в 60-70-ые годы прошлого века, привели к разработке в ОАО «Криогенмаш» ряда новых ВРУ. В этих установках используются современные схемно-технические и аппаратные решения, позволяющие обеспечить надёжную работу ВРУ