

УДК 621.59(075.8)

Б.А. Скородумов, В.Н. Карпов, Ю.Г. Писарев

ОАО «Криогенмаш», пр. Ленина, 67, 143900, г. Балашиха, Московская обл., Россия

ВОЗДУХОРАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

ОАО «Криогенмаш» является самым крупным в мире производителем криогенных воздухо-разделительных установок (ВРУ). Начиная с 1949 г., предприятие выпустило более 600 крупнотоннажных установок с производительностью по кислороду 2500...70000 м³/ч. В течение примерно последних 10 лет ОАО «Криогенмаш» приступило к выпуску ВРУ нового поколения, использующих циклы низкого давления. Данные установки создаются на основе современных схемных и конструкторских решений, а также систем контроля и управления с применением микропроцессорной техники. Это позволяет в новых ВРУ обеспечить рост степеней извлечения кислорода — до 98 % и аргона — до 80 %, снижение удельного расхода энергии на производство кислорода до 0,4 кВт·ч/м³ и ниже, расширение диапазона регулирования производительности от 100 % до 50 % и многое другое. В данной статье приводится информация об основных характеристиках и особенностях ВРУ нового поколения, предназначенных для комплексного эффективного разделения воздуха с целью получения кислорода, азота, аргона и др. продуктов разделения воздуха.

Ключевые слова: воздуходелительная установка; компрессия воздуха; охлаждение; очистка воздуха; ректификация; производство холода; регулирование; продукты разделения; техническая характеристика; удельный расход энергии.

JSC «Cryogenmash» is the largest manufacturer of cryogenic air separation units (ASU) in the world. Since 1949 the enterprise has manufactured more than 600 tonnage units with productivity on oxygen 2500...70000 m³/h. During last 10 years JSC «Cryogenmash» has begun the manufacture the air separation units of a new generation which using the cycles of low pressure. This units creating on the basis of modern schemes and designer solutions and also the monitoring and control systems with application of microprocessor engineering. It allows to provide growth of degrees of oxygen's extract of — up to 98% and argon — up to 80%, the lowering of discharge intensity of power for oxygen's production up to 0,4 kW·h/m³ and low, the extension of a control band of productivity from 100% up to 50% and much another. In the given article the information on basic performances and features of air separation units of new generation which intended for complex effective air's separation with the purpose of obtaining of oxygen, nitrogen, argon and other products of air is reduced.

Key words: air separation unit; air compression; cooling; air purification; rectification; cold production; regulation; products of separation; oxygen; nitrogen; argon; feature; discharge intensity of power.

ВВЕДЕНИЕ

ОАО «Криогенмаш» осуществляет полный цикл работ, включая исследования, разработку, создание и внедрение в эксплуатацию современного криогенного оборудования [1]. Основным направлением деятельности предприятия является выпуск воздуходелительных установок (ВРУ), предназначенных для получения кислорода, азота, аргона, без применения которых сегодня невозможно представить развитие металлургической, химической и других отраслей промышленности.

За период с 1949 г. выпущено более 600 крупных установок производительностью от 2500 до 70000 м³/ч кислорода, многие из которых до сих пор успешно эксплуатируются на крупнейших предприятиях России, Украины, многих стран мира. При этом наиболь-

шее количество ВРУ было изготовлено и поставлено в 70–80-ых годах прошлого столетия.

В частности, в 70-ые годы были разработаны и сданы в эксплуатацию на металлургических заводах следующие ВРУ: серии КАр-30 (выпущено более 40 шт.) производительностью около 30000 м³/ч технического кислорода с получением аргона; серии КтК-35 (выпущено более 30 штук) производительностью по техническому и технологическому кислороду в сумме около 35000 м³/ч; серии КА-5 (выпущено более 50 штук); серии КААр-15 (выпущено около 80 штук). В это же время была изготовлена и самая крупная в мире на тот период установка Кт-70 производительностью по технологическому кислороду около 70000 м³/ч, эксплуатировавшаяся в течение ряда лет на металлургическом комбинате «Криворожсталь» (г. Кривой Рог, Украина) [1].

В 80-ые годы разрабатывались, в основном, моди-