

А.Ю. Алексеев«Linde Engineering AG», Dr.-Carl-v.-Linde-Str., 6-14, Pullach, Germany, 82049
e-mail: alexander.alekseev@linde-le.com**ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ВРУ**

Криогенные технологии извлечения кислорода, азота и аргона из воздуха применяются уже более 100 лет. Рассматриваются современные тенденции, которые проявляются в кислородном машиностроении. Отмечается, что во многих случаях оптимизация воздухоразделительных установок (ВРУ) проводится не по удельному энергопотреблению, а по их удельной стоимости. При таком подходе для потребителя большое значение будет иметь высокая надёжность установки. Это обуславливает использование в ВРУ процессов внутреннего сжатия продуктов, чтобы исключить применение пожаро- и взрывоопасных кислородных компрессоров. Излагается современная концепция фирмы «Линде» по разработке и изготовлению эффективных ВРУ. В соответствии с ней совершенствуется получение чистого аргона низкотемпературной ректификацией за счёт применения колонн с регулярными насадками; создаются новые блоки очистки и осушки воздуха, не нуждающиеся в холодильных машинах; изготовление всех элементов низкотемпературной части установок выполняется только из алюминия и др. Отличительная особенность фирмы «Линде» — производство собственными силами всего ключевого оборудования криогенных ВРУ.

Ключевые слова: Воздухоразделительная установка. Кислород. Азот. Аргон. Водород. Внутреннее сжатие кислорода. Низкотемпературная ректификация. Регулярная насадка. Алюминий. Холодильная машина. Адсорбер. Очистка и осушка воздуха. Теплообменный аппарат.

A.Yu. Alekseev**FEATURES OF MODERN AIR SEPARATION PLANT**

The cryogenic air separation technology is used since more than 100 years for production of oxygen, nitrogen and argon. The modern trends in the air separation are discussed in the present paper. One of them is, that the specific cost of the system becomes more important during the optimization last time. The high availability and reliability is a further significant optimization parameter, while the power consumption is secondary parameter only often. Therefore the use of internal compression for oxygen pressurisation instead of the more dangerous and expensive oxygen compressors becomes more popular. Some basic principles for conceptual design of modern air separation plants made by «Linde» are described in this paper. According to this concept the packed columns are used for production of argon as well as purification units based on molecular sieve adsorption without refrigerators. The whole low-temperature part of the air separation plant is made from aluminium. An further essential issue is that the company «The Linde Group» is able to manufacture all kind of key equipment for low temperature systems.

Keywords: Air separation plant. Oxygen. Nitrogen. Argon. Hydrogen. Internal compression of oxygen. Low-temperature rectification. Regular packing. Aluminium. Refrigerating machine. Adsorber. Clearing and dehydration of air. Heat-exchanger apparatus.

1. ВВЕДЕНИЕ

Акционерное общество «Линде» было основано 21 июня 1879 г. Основной продукцией предприятия тогда были холодильные установки. С 1895 г. к ним добавились оживители воздуха, а с 1903 г. — воздухоразделительные системы [1].

С самого начала фирма задумывалась не просто как завод по производству холодильных машин и аппаратов, но прежде всего как высокотехнологичная инженеринговая компания. Основатель фирмы Карл Линде понимал, что только ориентация на создание новейших изделий позволит стабильно получать высокую прибыль. Известно, что когда на рынке появля-