

УДК 621.593 (59)

Г. К. Лавренченко

Одесская государственная академия холода, ул. Дворянская, 1/3, 65026, г. Одесса, Украина

ЛИНДЕ И «ЛИНДЕ АГ»: ОТ ПЕРВОЙ КИСЛОРОДНОЙ УСТАНОВКИ К СОВРЕМЕННЫМ СИСТЕМАМ ПРОИЗВОДСТВА ТЕХНИЧЕСКИХ ГАЗОВ

В нынешнем году отмечается исключительно важное событие: 100-летие создания Карлом фон Линде первой кислородной установки. Освоение К. Линде и фирмой «Линде АГ» криогенных методов разделения воздуха и сложных газовых смесей содействовало прогрессу в различных отраслях промышленности, появлению новых эффективных процессов и технологий. В статье рассматриваются этапы создания и развития систем разделения воздуха для получения кислорода, азота, аргона и др. компонентов, а также производства таких технических газов, как гелий, водород, окись углерода, азотоводородная смесь, этилен, пропилен и др. Систематизируются наиболее яркие достижения и самого К. Линде, и фирмы «Линде АГ», достойно продолжающей и развивающей его идеи и дела.

Ключевые слова: воздух; кислород; азот; аргон; водород; воздухоразделительная установка (ВРУ); гелий; водород; окись углерода; азотоводородная смесь; этилен; пропилен.

In present year extremely important event is marked: a 100-year of creation by Carl von Linde of the first oxygen unit. Development C. Linde and firm «Linde AG» cryogenic methods of separation air and difficult gas mixes promoted progress in various branch of industries, to occurrence of new effective processes and technologies. Stages of creation and development systems of separation air for reception of oxygen, nitrogen, argon etc. components, and also manufactures of such technical gases as helium, hydrogen, carbon oxide, nitrogen-hydrogen mix, ethylene, propylene etc. are considered in article. The brightest achievements C. Linde and firm «Linde AG» adequately continuing and developing him idea and an affair are systematized.

Key words: air; oxygen; nitrogen; argon; hydrogen; air separation unit (ASU); helium; hydrogen; carbon oxide; nitrogen-hydrogen mix; ethylene, propylene.

I. ВВЕДЕНИЕ

В истории науки и техники имеются по-настоящему яркие открытия и изобретения, которые способствовали дальнейшему прогрессу общества. В этом ряду достойное место занимает деятельность выдающегося учёного, инженера, изобретателя и организатора производства д-ра, профессора Карла фон Линде (1842-1934 гг.).

Им были разработаны первые аммиачные холодильные компрессорные машины, а также ожижители воздуха; был организован их промышленный выпуск. Характеризуя исключительность работ К. Линде по созданию ожижителя воздуха, приведу слова его современника д-ра Д'Арсонваля, члена Парижской Академии наук: «Ожижение воздуха в промышленном масштабе является не только революцией в науке, но также - и притом, главным образом - революцией экономической и социальной». Но славу К. Линде прежде всего принесло создание первой криогенной кислородной установки, столетие которой отмечается в этом году.

Особой заслугой К. Линде является также организация и становление всемирно известной в настоящее время фирмы «Линде АГ», которая достойно продолжала и продолжает начатое им дело.

В данной статье делается попытка ретроспективного рассмотрения развития работ К. Линде и «Линде АГ» в области установок разделения воздуха и производства технических газов.

Условно эти работы можно разделить на три этапа: начальный период, связанный с созданием фирмы и организацией работ в области холодильной и криогенной техники (до 1907 г.); период развития криогенных методов разделения воздуха и производства технических газов после 1907 г. при участии самого К. Линде и, наконец, период новой и новейшей истории фирмы «Линде АГ».

II. ЗАРОЖДЕНИЕ КРИОГЕННЫХ МЕТОДОВ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА

В основе работы современных ВРУ лежит реализация в области криогенных температур двух последовательно протекающих процессов: ожижение воздуха и разделение его на компоненты с помощью низкотемпературной ректификации. Поэтому, как будет показано ниже, появлению первых ВРУ предшествовало создание непрерывно работающих ожижителей воздуха.

Однако задолго до этого упорные многолетние усилия ряда исследователей были направлены на достижение всё более низких температур. Так, М. Фарадею в 1840 г. с помощью усовершенствований удавалось