

УДК 621.59

Г. К. Лавренченко

Украинская ассоциация производителей технических газов «УА-СИГМА», а/я 271, 65026, г. Одесса, Украина

БЕСЕДЫ О КРИОГЕНИКЕ И ЕЁ ДОСТИЖЕНИЯХ С ПРОФЕССОРОМ В.М. БРОДЯНСКИМ

В центре этой статьи разговор с профессором Виктором Михайловичем Бродянским о его работах в области криогеники, термодинамики низкотемпературных процессов. Подробно рассматриваются результаты исследований самого В.М. Бродянского и его научной школы по применению смесей для повышения эффективности дроссельных криогенных и холодильных систем.

Ключевые слова: криогеника; термодинамика; эксергия; цикл Линде; дроссель; детандер; воздухоразделительная установка.

At the centre of the given article is an interview with the professor Victor M. Brodianski about its work in the area of cryogenic, thermodynamics of cold processes. The results of researches by itself and its scientific school as applied to mixtures for increase of effectiveness of throttle cryogenic and refrigerating systems are in detail considered.

Keywords: cryogenic; thermodynamic; exergy; Linde's cycle; throttle; expander; air separation unit.

I. ВМЕСТО ВВЕДЕНИЯ

Сегодня нас отделяют 125 лет от события исключительной значимости — первого ожижения кислорода. Практически одновременно этого добились в конце 1877 г. французский инженер-металлург Луи-Поль Кальете и швейцарский физик Рауль Пьер Пикте [1–3]. И хотя эти исследователи наблюдали всего лишь кислородный туман, заслугой их является достижение впервые криогенной температуры на уровне почти 90 К. Но это событие, обсуждавшееся обстоятельно 24 декабря 1877 г. на заседании Парижской академии наук, имело в то время и большое мировоззренческое значение. Прежде всего, это объяснялось тем, что эти опыты позволили развеять бытовавшее представление о «постоянных» газах, к которым, кроме кислорода, относились азот, водород, метан, оксиды азота и углерода. Живучесть такого представления была, конечно, обусловлена исключительной трудностью охлаждения до таких температур. Однако трудности не остановили ни Кальете, ни Пикте. Они добились этих результатов вполне сознательно почти через сто лет после пророческого утверждения великого химика А. Лавуазье о том, что при достаточно низкой температуре возможен переход всех газов в жидкое состояние.

На наш взгляд эти события способствовали рождению криогеники как науки. Такая точка зрения была высказана и известным создателем криогенных систем членом-корреспондентом АН СССР В.П. Беляковым в его монографии, изданной под редакцией проф. В.М. Бродянского [4].

На каждом этапе развития любая наука нуждается в осмыслении достигнутого и, особенно, в «шли-

фовке» терминологии. Так произошло и с криогеникой: на 13-ом конгрессе Международного института холода (1971 г.) были согласованы некоторые понятия и термины. Они в качестве базовых были включены в ГОСТ 21957-76, в соответствии с которым принято температуры ниже 120 К называть криогенными, а область науки, охватывающую исследования, разработку и применение криогенной техники, — криогеникой.

Но стандарт дал определения лишь небольшому кругу понятий и терминов. Некоторые из терминов уже сейчас нуждаются в корректировке, другие — в более точном определении. Заслугой проф. В.М. Бродянского, кроме всего остального, является серьезная и постоянная работа над современной терминологией криогеники. В одной из его последних публикаций [5] он в качестве эпиграфа взял актуальное и сегодня высказывание Р. Декарта: «Определяйте значения слов; этим вы избавите человечество от половины его заблуждений».

Вернемся снова к юбилейным событиям. От «туманного» ожижения кислорода криогеника прошла путь своего собственного яркого развития в 125 лет. Об этом пути исключительно интересно, эмоционально и занимательно рассказывает проф. В.М. Бродянский в его книге «От твердой воды до жидкого гелия» [1]. В этой книге довольно содержательными являются и научные комментарии автора — видного специалиста с мировым именем в области термодинамики, различных систем преобразования энергии, к которым относятся и криогенные установки.

Думаю, что читателям будет интересно поближе познакомиться с проф. В.М. Бродянским, узнать больше о его научных работах, достижениях. Тем более, что многие знают его труды по криогенной технике, и, прежде всего, по кислородным установкам [6–8].