

УДК 661. 939

В. Л. Бондаренко, Ю. М. Симоненко, О. В. Дьяченко, В. Н. Рура, Н. П. Лосяков

СП «Айсблик», ул. Пастера, 29, 65026, г. Одесса, Украина

И. А. АрхаровМосковский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана,
2-ая Бауманская, 5, 107005, г. Москва, Россия**ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОЖИЖЕНИЯ НЕОНА**

Обобщен опыт разработки и эксплуатации охладителей неона, созданных на основе доступного отечественного оборудования. Представлены расчетные и экспериментальные характеристики установок, предназначенных для решения широкого спектра научно-прикладных задач при температурах ниже 30 К.

Ключевые слова: неон; детандер; газовая криогенная машина; криостат; теплообменник-конденсатор.

The experience of development and operation neon liquefiers, created is extended on the basis of accessible domestic inventory. The rated and experimental characteristics of units are stated, they intending for the solution a wide spectrum of scientific-applied problems at temperatures below 30 K.

Key words: neon; turbine expander; the gas cryogenic machine; cryostat; the heat-exchangers-condenser.

I. ВВЕДЕНИЕ

При использовании неона в качестве рабочего тела криогенных систем удается почти перекрывать интервал между температурными уровнями жидкого азота и водорода. По сравнению с H_2 неон имеет ряд эксплуатационных преимуществ, важнейшими из которых являются безопасность и отсутствие орто-параперехода. Это позволяет проводить предварительные испытания криогенного водородного оборудования и арматуры при температуре кипящего неона 27,1 К [1]. Неоновые охладители все чаще применяются для криогенного обеспечения процессов сверхпроводимости [2] и разделения неон-гелиевой смеси [3].

Задачей настоящей работы является сопоставление различных способов получения жидкого неона с использованием относительно доступного оборудования. В первую очередь рассмотрены схемы и циклы, ориентированные на эксплуатационные возможности отечественной техники.

II. СХЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОХЛАДИТЕЛЕЙ

В таблице дан обобщающий обзор установок с указанием устройств, обеспечивающих реализацию циклов. Схемы и расходно-энергетические характеристики дроссельно-детандерных циклов представлены на

Таблица. Информация о характеристиках отечественных охладителей неона

№.№ схем	Особенности цикла	Рабочее давление, МПа	Температура на входе в дроссельную ступень, К	Используемое оборудование	
				Компрессоры	Прочее
1.	Дроссельный	2,5-20	82	6ГШ-1,6-2/1,1-200	
2.	Дроссельный	2,5-20	68	1ВУВ-45/150 4,0МК-20/200	Водокольцевой насос ВВН-1/3
3.	Дроссельно-детандерный	2,5	60-80	302ГП-6/30 ВКГ-0,8/30 ГМ-2/30 ГУ-0,6/25	Детандеры ГДСД-1м ДПГ-0,6/24,5 ДПГ 4-24/0,2
4.	Дроссельно-детандерные гелиевые рефрижераторы с дополнительным теплообменником-конденсатором неона	2,5 (He) 0,11 (Ne)	-	302ГП-6/30	КГУ-150 КГУ-600
5.	Дроссельный с одноступенчатой газовой криогенной машиной (КГМ)	2,5	50-80	1ВУВ-45/150 4,0МК-20/200	КГМ ЗИФ-1000
6.	Дроссельный с двухступенчатой КГМ	2,5	30-50		КГМ-100/20

© В. Л. Бондаренко, Ю. М. Симоненко, О. В. Дьяченко, В. Н. Рура, Н. П. Лосяков, И. А. Архаров, 2001