

УДК 621.565

В.Л. Бондаренко

Одесская государственная академия холода, ул. Дворянская, 1/3, г. Одесса, Украина, 65082

e-mail: work-ira@yandex.ru

Н.П. Лосяков, А.П. Графов, П.И. Далаков

ООО «Айсблик», ул. Дворянская, 1/3, г. Одесса, Украина, 65082

e-mail: office@iceblick.com

СОЗДАНИЕ КРИОГЕННОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ БЕЗОТХОДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ НЕОНА И ГЕЛИЯ

В существующем производстве неона из неонгелиевой смеси образуются значительные количества гелия с чистотой 99,9999 %, который не удаётся хранить в газообразном виде. Для предотвращения его потерь в состав производства включён специально созданный криогенный комплекс с эффективным гелиевым ожижителем. Комплекс позволяет производить, хранить и выдавать жидкий гелий. Для хранения жидкого гелия используются гелиевые сосуды Дьюара и контейнер, в котором может храниться и транспортироваться 10 м³ жидкого гелия. Имеется оборудование для наполнения баллонов гелием с давлением 15 МПа. Реконструкция производства позволила внедрить в практику его работы безотходную технологию одновременного получения неона и гелия. За счёт этого снижена стоимость производимых ценных продуктов на 6-7 %.

Ключевые слова: Воздухоразделительная установка. Неон. Гелий. Неонгелиевая смесь. Ожижитель гелия. Детандер. Жидкий гелий. Газообразный гелий. Баллоны. Хранение гелия.

V.L. Bondarenko, N.P. Losyakov, A.P. Grafov, P.I. Dalakov

CREATION OF CRYOGENIC COMPLEX FOR REALIZATION OF NONWASTE TECHNOLOGY OF RECEPTION OF NEON AND HELIUM

In existing manufacture of neon from neon-helium mixture are formed significant amounts of helium with cleanliness of 99,9999 % which does not manage to be stored in a gaseous kind. Specially created cryogenic complex with effective helium liquefier is included in structure of manufacture for prevention the loss. The complex allows to make, store and give out a liquid helium. For storage of liquid helium are used helium Dewar bottles and container in which 10 m³ of liquid helium can be stored and be transported. There is an equipment for filling of cylinders by helium under pressure 15 MPa. Reconstruction of manufacture has allowed to introduce nonwaste technology of simultaneous reception of neon and helium in practice of its work. Due to this the cost of made valuable products is reduced on 6-7 %.

Keywords: Air separation plant. Neon. Helium. Neon-helium mixture. Liquefier of helium. Expander. Liquid helium. Gaseous helium, Cylinders. Storage of helium.

1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время единственным сырьевым источником получения неона и других редких газов является атмосферный воздух, перерабатываемый в воздухоразделительных установках (ВРУ). Состав атмосферного воздуха для наглядности представлен в несколько необычном виде на рис. 1 [1].

В промышленных масштабах газообразный гелий получают попутно при добыче природного газа. Концентрация гелия в природном газе различна (0,2-1,0

%) в зависимости от месторождения. В атмосферном воздухе его значительно меньше — $5,24 \cdot 10^{-4}$ % об. В эксплуатирующихся ныне ВРУ присутствуют неконденсирующиеся примеси таких инертных газов, как неон и гелий. Если от них не избавляться, они могут нарушать тепломассообменные процессы в конденсаторах, испарителях и колоннах ВРУ. Из-за этого неконденсируемые примеси неона, гелия и водорода зачастую выбрасывались в атмосферу в смеси с газообразным азотом. С другой стороны, эти отбросные потоки являются единственным источником получения