

Л.А. Акулов, Е.И. Борзенко*, В.И. Иванов

Санкт-Петербургский государственный университет низкотемпературных и пищевых технологий,
ул. Ломоносова, 9, г. Санкт-Петербург, РФ, 190002

*e-mail: borzenko@gunipt.spb.ru

С.Л. Зверев

ООО «ОМЗ-Спецтехгаз», пр. Ленина, 1, г. Колпино Ленинградской области, РФ, 196653

АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ В УЗЛЕ РЕКТИФИКАЦИИ МОДЕРНИЗИРУЕМОЙ ВРУ АЖКЖААРЖ-2

Воздухоразделительные установки (ВРУ) типа АЖКЖААРЖ-2 могут производить наряду с кислородом и азотом ещё и жидкий аргон. Для повышения чистоты аргона в стандартных установках применяют метод «Деоксо», основанный на использовании водорода. От этой технологии в некоторых случаях удаётся отказаться. Узел ректификации ВРУ можно модернизировать с небольшими затратами, если имеется потребитель аргона с содержанием в нём кислорода около 1 % (объёмн.) и незначительной примесью азота. Показано, что в этом случае в узел разделения необходимо ввести небольшой по габаритам конденсатор сырого аргона и напорную трубу. Расчёты узла ректификации модернизируемой ВРУ подтвердили, что такие изменения позволят повысить качество производимого жидкого аргона.

Ключевые слова: Воздухоразделительная установка. Кислород. Азот. Аргон. Ректификация. Флегма. Конденсатор-испаритель. Колонна. Напорная труба. Модернизация.

L.A. Akulov, E.I. Borzenko, V.I. Ivanov, S.L. Zverev

ANALYSIS OF PROCESSES INTO UNIT OF RECTIFICATION IN MODERNIZED ASP АЖКЖААРЖ-2

Air separation plants (ASP) such as АЖКЖААРЖ-2 can make equally with oxygen and nitrogen also liquid argon. In standard plants for increase of purity of argon apply method «Deokso» based on use of hydrogen. In some cases it is possible to refuse this technology. Unit of rectification of ASP is possible to modernize with small expenses if there is consumer of argon with the maintenance in it of oxygen about 1 % (vol.) and an insignificant impurity of nitrogen. It is shown that in this case is necessary to add the small by size condenser into separation unit of raw argon and pressure pipe. Calculations of rectification unit of modernize ASP confirm that such changes allow to increase quality of made liquid argon.

Keywords: Air separation plant. Oxygen. Nitrogen. Argon. Rectification. Phlegm. Condenser-evaporator. Column. Pressure pipe. Modernization.

1. ВВЕДЕНИЕ

На ООО «ОМЗ-Спецтехгаз» эксплуатируется воздухоразделительная установка (ВРУ) АЖКЖААРЖ-2 (КЖАр-2). В соответствии с паспортными данными установка может работать в одном из трёх режимов: получения жидкого азота или жидкого кислорода и в смешанном режиме. В каждом режиме наряду с получением жидких N_2 и O_2 предусмотрено производство их в газообразном виде с выдачей неонгелиевой смеси и сырого аргона.

Установка до её модернизации работала в одном из 2-ух режимов. Основным было получение жидкого кислорода в количестве 40 т/сут. с содержанием 99,7% O_2 (объёмн.) и жидкого азота в количестве 2 т/сут. с концентрацией 99,5 % N_2 (объёмн.). При работе в смешанном режиме производительность по жидкому кислороду составляла 28 т/сут., а по жидко-

му азоту — 10-12 т/сут., при такой же чистоте криопродуктов, как и в первом режиме. Сырой аргон на установке не производился.

В связи с появлением реального потребителя сырого аргона (с минимально возможным количеством в нём кислорода и без примеси азота) нами была проанализирована возможность получения такого продукта без изменения количества производимых жидких O_2 и N_2 и их качества.

При анализе учитывалось, что ВРУ работала до её модернизации без потока циркуляционного азота, который может использоваться в данной установке. Из-за этого количество продуктов разделения, получаемое в каждом из двух режимов работы установки, оказывалось несколько меньше, чем следует из паспортных данных, которые соответствуют работе установки с циркуляционным азотным потоком. Наличие последнего даёт возможность увели-