

УДК 621.59(075.8)

А.Д. Бровко, Н.А. Тешин

Производственно-коммерческая фирма «Криопром», а/я 99, г. Одесса, Украина, 65026
e-mail: krionika@mail.css.od.ua

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ АППАРАТОВ ВОЗДУХОРАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК СРЕДНЕГО И ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЙ

Воздухоразделительные установки малой и средней производительности для получения продуктов в жидком виде целесообразно создавать на основе циклов среднего и высокого давлений. Это позволяет снизить удельные затраты электроэнергии на производство 1 кг жидкого продукта. Высокое давление воздуха в цикле влияет на выбор конструкций аппаратов, входящих в состав воздухоразделительных установок. Рассмотрены некоторые особенности конструкций аппаратов воздухоразделительных установок среднего и высокого давлений, изложена технология изготовления.

Ключевые слова: Криогенная техника. Воздухоразделительная установка. Давление воздуха. Жидкий криопродукт. Теплообменный аппарат. Ректификационная колонна.

A.D. Brovko, N.A. Teshin

FEATURES OF DESIGN AND MANUFACTURING TECHNOLOGIES DEVICES OF AIR SEPARATION UNITS OF MEDIUM AND HIGH PRESSURES

Air separation units of low and medium performance for products in liquid form it is advisable to created on the basis of cycles medium and high pressures. This helps reduce specific costs of electricity for production of 1 kg of liquid product. High air pressure in the cycle influences the choice of constructions devices that are part of air separation units. Some features of structural devices air separation units of medium and high pressures are considered and the technology of manufacturing are described.

Keywords: Cryogenic engineering. Air separation unit. Air pressure. Liquid cryoproducts. Heat exchanger. Rectification column.

1. ВВЕДЕНИЕ

Предприятие ПКФ «Криопром» разрабатывает и изготавливает криогенные установки разделения воздуха, оборудование для газификации жидких продуктов разделения воздуха и диоксида углерода, системы осушки и очистки газов.

Воздухоразделительные установки (ВРУ), выпускаемые нами, относятся к классу установок малой и средней производительности. ВРУ создаются в основном для производства жидких продуктов разделения воздуха с возможностью выдачи их частично в газообразном виде под давлением. Для минимизации удельных затрат электроэнергии на производство 1 кг жидкости схемы установок создаются на основе циклов среднего и высокого давлений [1,2].

Проанализируем особенности технологии изготовления аппаратуры ВРУ, реализующих термодинамические циклы среднего и высокого давлений. Рассматривать будем теплообменные и ректификационные аппараты как основное оборудование криогенных ВРУ.

2. ТЕПЛООБМЕННЫЕ АППАРАТЫ

Так как установки работают по циклам среднего и высокого давлений давление перерабатываемого воздуха в циклах составляет от 7 до 20 МПа. При таких рабочих давлениях исключается применение пластинчато-ребристых аппаратов в качестве теплообменников [3]. По этой причине в наших установках используются витые трубчатые теплообменные аппараты.

Витой теплообменник состоит из стального корпуса со встроенной внутрь навивкой, по трубам которой проходят, как правило, потоки высокого давления. Обратный поток низкого давления при этом движется в межтрубном пространстве.

Основная часть аппарата — стальной сердечник, на который намотаны слои медных труб (фото 1). Концы труб с обоих концов навивки объединяются либо в кольцевые или прямые коллекторы, либо в трубные решетки. В одном теплообменном аппарате могут быть смонтированы от одной до трёх навивок.

Наши возможности позволяют изготавливать на-