

УДК 621.56/.59

В.Л. Бондаренко*, Н.П. Лосяков, П.И. Далаков

ООО «Айсблик», ул. Пастера, 29, г. Одесса, Украина, 65082

*e-mail: office@iceblick.com

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕРЕКУПЕРИРОВАННОЙ ТЕПЛОТЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ХОЛОДА И СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ В УСТАНОВКАХ ПОЛУЧЕНИЯ ИНЕРТНЫХ ГАЗОВ

При очистке сырой неонгелиевой смеси от водорода используется каталитическое гидрирование. Часть теплоты, выделяющейся в этом процессе, можно применить для обеспечения работы термоакустического генератора холода. Описываются процессы, происходящие в нем. Показано, что основными элементами термоакустического генератора холода являются стеки, в которых происходит преобразование теплоты в акустическую энергию и наоборот. Рассматривается схема установки для каталитической очистки Ne-He-смеси газов с указанным генератором холода. При его использовании за счет экономии жидкого азота можно повысить эффективность установки очистки Ne-He-смеси газов на 25–28 %.

Ключевые слова: Неон. Гелий. Водород. Термоакустический генератор. Стеки. Акустическая энергия. Каталитическая очистка. Жидкий азот.

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

USE OF NONRECUPERATED HEAT FOR PRODUCING COLD AND REDUCTION OF POWER INPUTS IN UNITS FOR RARE GASES EXTRACTION

Catalytic hydrogenation is applied when purifying the crude neon-helium mixture from hydrogen. A part of the heat allocated in this process can be used for the operation of a thermosonic cold generator. Its operational processes have been described. It has been shown that the stacks in which a transformation of heat to acoustic energy and vice versa occurs, are the basic elements of the thermosonic cold generator. An units design for the catalytic purification of the neon-helium gas mixtures with the specified cold generator is being considered. It is possible to increase the efficiency of the units for the neon-helium gas mixture purification by 25–28 % when using this generator.

Keywords: Neon. Helium. Hydrogen. Thermosonic generator. Stacks. Acoustic energy. Catalytic purification. Liquid nitrogen.

1. ВВЕДЕНИЕ

В производстве инертных газов, например, криптона, ксенона, неона, на разных этапах переработки их сырых смесей применяются различные процессы очистки как самих смесей, так и чистых газов от горючих примесей (водорода, метана и др. углеводородов). Так как эти примеси являются горючими, то одним из способов избавления от них является выжигание или каталитическое гидрирование (окисление) [1]. При сжигании горючих примесей в ряде случаев образуется избыточное количество теплоты, часть которой рекуперируется и используется на нагрев поступающего в реактор газа, а другая часть — отводится в окружающую среду охлаждающей водой в концевых теплообменниках.

Вместе с тем, при производстве указанных газов необходимо осуществлять процессы охлаждения. Целесообразно организовать производство холода за счет имеющейся в избытке теплоты. Способы прямого преобразования высокотемпературной теплоты в холод известны из работ отечественных и зарубежных ученых [2–4]. В качестве горючего газа при производстве теплоты можно использовать природный газ, как это предлагается отдельными исследователями. Генератор холода при этом не имеет движущихся частей и характеризуется достаточно высоким адиабатным КПД (до 40 %).

Цель настоящей работы состоит в разработке и исследовании безмашинного генератора холода, использующего теплоту экзотермических реакций выжигания примесей, для снижения удельных энергозатрат и компенсации холодопотерь в установках криогенного получения инертных газов.