

УДК 621.59.031

А.В. Кортиков

ОАО «Криогенмаш», пр. Ленина, 67, г. Балашиха Московской области, РФ, 143907

e-mail: kortikov@cryogenmash.ru

ПУСКОВОЙ РЕЖИМ ВОЗДУХОРАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК С УЗЛОМ ПОЛУЧЕНИЯ АРГОНА

Рассмотрен пусковой режим колонны технического аргона в составе воздухоразделительной установки (ВРУ). Представлены результаты расчета ректификации аргона в широком диапазоне параметров. Проведен анализ режима накопления аргона в жидкости, находящейся в колонне технического аргона. Для типичных параметров узлов ректификации аргона представлена зависимость длительности пускового периода от содержания аргона в газообразной аргонной фракции, проведено сравнение с фактическими показателями действующих ВРУ. Рекомендован диапазон состава газообразной фракции для пускового режима колонны технического аргона, при котором возможно получение технического кислорода проектной чистоты.

Ключевые слова: Аргон. Колонна технического аргона. Пусковой режим. Накопление. Газообразная аргонная фракция.

A.V. Kortikov

STARTING CONDITIONS OF AIR SEPARATION PLANTS PROVIDED WITH ARGON PRODUCTION UNIT

The starting conditions of the technical argon column included in the air separation plant (ASP) is described. The results of calculation of argon rectification over a wide range of parameters are presented. The conditions of argon accumulation in the liquid inside the technical argon column have been analyzed. Starting period duration — gaseous argon fraction argon content relationship for standard parameters of argon rectification units is shown, the comparison with actual data of operational ASPs is made. Recommended is the range of gaseous fraction composition for the technical argon column starting period, wherein the technical oxygen of the designed purity can be produced.

Keywords: Argon. Technical argon column. Starting conditions. Accumulation. Gaseous argon fraction.

1. ВВЕДЕНИЕ

Весь аргон, производимый в мире в промышленных масштабах за исключением единичных установок разделения продувочных газов агрегатов синтеза аммиака, получают методом низкотемпературной ректификации воздуха [1]. ОАО «Криогенмаш» разработал и поставил заказчикам первые крупные воздухоразделительные установки с получением аргона типа КАр-30 в семидесятых годах прошлого века.

До 90-х годов схема получения аргона на ВРУ была следующей: из верхней колонны отбиралась газообразная аргонная фракция, которая направлялась в колонну сырого аргона. В ней получали сырой аргон с содержанием кислорода в диапазоне 2...4 % и азота около 1 %, который для удаления кислорода выводили из ВРУ в блок каталитической очистки с предварительным добавлением водорода и после осушки воз-

вращали в ВРУ в колонну чистого аргона, в которой производили удаление азота и остатков водорода.

Развитие техники разделения воздуха, разработка эффективной структурированной насадки с низким гидравлическим сопротивлением позволили исключить водородную технологию очистки сырого аргона от кислорода и производить чистый аргон полностью способом низкотемпературной ректификации.

Для получения аргона с содержанием кислорода 2 ppm колонна технического аргона (КТА) должна обеспечивать эффективность разделения, соответствующую не менее 160 теоретическим тарелам. Необходимость столь большого числа тарелок заключается в том, что коэффициент относительной летучести аргона в смеси аргон-кислород близок к единице, особенно в смесях с низким содержанием кислорода. Например, для смесей с содержанием кислорода менее 2 % коэффициент относительной летучести арго-