

**Установка для получения сверхчистого кислорода**

Калюжный И.С. (Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

Научный руководитель – Зайцев А.В. (Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

В настоящее время основные криопродукты (кислород, азот и аргон), полученные при разделении воздуха, находят широкое применение в различных отраслях науки и техники. При этом в целом ряде технологических процессов к чистоте этих продуктов предъявляются достаточно высокие требования, в соответствии с которыми содержание в них отдельных примесей должно быть на несколько порядков ниже тех, которые допускаются по отношению к этим продуктам действующими ГОСТами или ТУ.

Такие же высокие требования предъявляются к чистоте и ряда других газов, например, водороду, гелию, неону и диоксиду углерода. При этом предельное суммарное содержание микропримесей отдельных компонентов, в ряде случаев, должно составлять не более  $10^{-5}$ – $10^{-7}$  % (объемных).

В технике низких температур для получения особо чистых газов используют методы низкотемпературной ректификации и адсорбции. При этом в зависимости от состава разделяемой смеси, ее параметров и объема в установке, предназначенной для получения газа особой чистоты, может применяться один из этих способов или последовательно оба.

Получение технически чистых продуктов разделение воздуха, таких как азот, кислород и аргон, производится на криогенных воздухоразделительных установках, на которых в узле разделения используется метод низкотемпературной ректификации. Однако в тех случаях, когда требуется выделить в особо чистом виде хотя бы один из этих компонентов на базовой воздухоразделительной установке, то это оказывается нецелесообразным. Это вызвано тем, что технологическая схема установки становится достаточно сложной и ее эксплуатация представляет значительные трудности.

В этих случаях наиболее рациональное решение данной задачи может быть достигнуто за счет получения особо чистых криопродуктов из криопродуктов технической чистоты в специальных автономных криогенных модулях. Это позволяет организовать производство особо чистых криопродуктов не только на тех производствах, где получают технически чистые продукты разделения воздуха, но и непосредственно у потребителей особо чистых криопродуктов.

К настоящему времени представителями РФ разработаны высокоэффективные технологии, позволяющие обеспечить получение различных особо чистых криопродуктов методом низкотемпературной ректификации. В результате ранее проведенных научных исследований с целью получения криопродуктов в жидком и газообразном состояниях, содержащих минимальное количество примесей, предложены технологические схемы автономных ректификационных модулей.

В работе представлена методика расчета установки для получения сверхчистого кислорода. Проводится анализ различных схемных решений, определены основные энергетические показатели процесса очистки, позволяющие оценить эффективность принятых схемных решений.