

# ВЫБОР СХЕМЫ ОЖИЖЕНИЯ АЗОТА ПОЛУЧАЕМОГО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕМБРАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОЗДУХА

*В.М. Арсеньев М.И. Проценко*

Одним из перспективных направлений в области разделения многокомпонентных газовых смесей является применение мембранной технологии. Подобная технология успешно применяется для получения газообразного азота из воздуха и реализована, например, в азотно-мембранных винтовых станциях серии АМВП и АМВ производства концерна УКПРОСМЕТАЛЛ. Мембранная технология разделения газов является альтернативой дорогим и сложным методам криогенного и адсорбционного газоразделения. Установки серии АМВП и АМВ состоят из трех модулей: компрессорного, подготовки воздуха и мембранного. Они характеризуются достаточно низкими значениями удельного расхода энергии  $l_0 = 0,42 \dots 0,6$  кВт.ч/м<sup>3</sup> азота для установок средней производительности (от 1 до 10 м<sup>3</sup>/мин по азоту), при этом получаемый газообразный азот имеет давление на выходе из установки 7...8 бар. Разработаны также стационарные установки НД-20/33 и СД-10/250 с производительностью 10 м<sup>3</sup>/мин и давлением на выходе 33 и 250 бар.

Целью данной работы является:

- Выбор оптимальной схемы ожижения газообразного азота для установок АМВ, НД и СД концерна УКПРОСМЕТАЛЛ с учетом их производительности и давления азота на выходе;
- Сравнение технико-экономических показателей различных систем разделения и ожижения.

Результаты работы:

- Выполнены расчеты циклов ожижения азота на различные условия по начальному и конечному давлению;
- Приведены сравнительные данные по удельным энергозатратам для различных вариантов сопряжения газоразделительных блоков и модулей ожижения;
- Предложена методика оценки эксергетической эффективности установок ожижения на базе мембранной технологии получения газообразного продукта.

Выводы:

- Выбор схемного решения для ожижения газообразного азота с использованием для его получения установок типа АМВ зависит от выходных параметров азота
- Наилучшие показатели по энергоэффективности достигаются при ожижении по комбинированному циклу среднего давления.