

УДК 621.593

И. В. Горенштейн, В. А. Власюк

Украинская ассоциация производителей технических газов "УА-СИГМА", а/я 271, 65026, г. Одесса, Украина

МОДЕРНИЗАЦИЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ ВОЗДУХОРАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК А-8-1

Сообщается о работах по модернизации действующих воздуходелительных установок А-8-1, находящихся в эксплуатации в АО "КАЗАНЬОРГСИНТЕЗ". Предлагаемые решения совместимы с основными схемами и конструктивными параметрами указанных установок, реализующих циклы низкого давления.

Ключевые слова: воздуходелительная установка; блок разделения воздуха; турбокомпрессор; регенератор; адсорбер; ректификационная колонна; турбодетандер; теплообменник; воздух; азот; кислород; диоксид углерода.

It is informed works on modernization working air separations А-8-1, taking place in operation in joint-stock company "KAZANORGSINTEZ". Offered decisions are compatible to the basic circuits and design data of the specified installations realizing cycles of low pressure.

Key words: air separation; the block of division of air; centrifugal compressor; regenerator; adsorber; separation column; turbine expander; heat exchanger; air; nitrogen; oxygen; carbon dioxide.

I. ВВЕДЕНИЕ

Значительный износ некоторых воздуходелительных установок, особенно, когда они эксплуатируются с превышением назначенного срока службы, способствует резкому снижению их эффективности и безопасности. Поэтому важной проблемой является поиск и реализация оптимальных технических и технологических решений модернизации таких установок, которые совместимы с используемыми в них схемными и конструктивными параметрами.

В качестве примера рассмотрим выполненный нами довольно значительный объём работ по модернизации в АО "КАЗАНЬОРГСИНТЕЗ" (КОС) воздуходелительной установки А-8-1. На данном предприятии в эксплуатации находятся 2 установки А-8-1 (зав. №№ 33 и 34). Установки введены в работу в 1980 г.

По первоначальному замыслу установки должны были обеспечивать химические производства азотом высокой чистоты, выдаваемым из блоков разделения под давлением потребления, а также небольшим количеством сухого сжатого газообразного кислорода.

Приведём краткую паспортную характеристику установки А-8-1.

Производительность:

по газообразному азоту	8000 м ³ /ч;
по газообразному кислороду	100 м ³ /ч.
Давление выдачи:	
газообразного азота	4,4 ати.;
газообразного кислорода	200 ати.
Чистота (содержание О ₂ в % объёмных):	
газообразного азота	0,0005;
газообразного кислорода	99,8.

II. ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Установка (см. рис. 1) включает: турбокомпрессор 1, скруббер воздушный 2, регенераторы 3 – 6, газовые адсорберы на петлевом потоке 7, колонну основную 8, фильтр кубовой жидкости 9, сепаратор 10, конденсатор основной 11, жидкостные адсорберы на потоке кубовой жидкости 12, колонну технического кислорода 13, подогреватель азота 14, теплообменник детандерный 15, турбодетандерные агрегаты 16, переохладитель жидкого технического кислорода 17, насос жидкого кислорода 18, подогреватель фракции 19, скруббер фракционный 20, насос водяной 21, теплообменник водо-водяной 22, фильтры пусковые 23.

Установка работает следующим образом.

Воздух сжимают в турбокомпрессоре 1 до давления 5 ати., охлаждают в воздушном скруббере 2 и направляют в регенераторы 3 – 6. В каждый момент охлаждения и очистки воздуха производят за счёт тепло- и массообмена с насадкой в двух регенераторах, например, 3 и 5. В это же время в регенераторах 4 и 6 насадку охлаждают и очищают от воды и диоксида углерода за счёт тепло- и массообмена с фракцией. Периодически, каждые 9 минут, регенераторы переключают. Чистые продукты – азот, кислород и сухой воздух выводят через змеевики, встроенные в регенераторы, постоянно. В связи с тем, что полная очистка всего воздуха от диоксида углерода при такой схеме невозможна, часть воздуха выводят из середины регенераторов и очищают путём адсорбции в газовых адсорберах 7. Адсорберы работают также попеременно: один – поглощает примеси, второй – находится в состоянии регенерации. Очищенный в адсорберах 7 воздух охлаждают в детандерном теплообменнике 15 и соединяют с остальным воздухом, прошедшим регенераторы и выведенным с холодного конца указанных регенераторов. Весь охлажденный воздух вводят в колонну основную 8.