

В.И. Файнштейн*, Н.А. Пуртов

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

*e-mail: fainshtein@criogenmash.ru

УПРАВЛЕНИЕ КЦА-УСТАНОВКОЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕЁ ЭФФЕКТИВНОЙ РАБОТЫ В НЕРАСЧЁТНЫХ РЕЖИМАХ

Установки, в которых используется короткоцикловая адсорбция (КЦА), широко применяются для обеспечения кислородом или азотом различных потребителей. Их производительность зависит от температуры воздуха, всасываемого компрессором. Выбор компрессора производится для условий работы КЦА-установки в номинальном режиме. Поэтому при изменении температуры воздуха КЦА-установка работает в нерасчётном режиме. Её производительность и другие характеристики при эксплуатации в таких режимах могут существенно изменяться. Рассмотрены возможности обеспечения эффективной работы КЦА-установки в нерасчётных режимах с незначительным изменением характеристик. Для этого предложено в циклограмму вводить периоды остановок цикла. Приводится методика расчёта продолжительности этих остановок, излагаются общие требования к выбору компрессора, объёмов воздушного и продукционного ресиверов.

Ключевые слова: Воздух. Короткоцикловая адсорбция. Кислород. Азот. Воздушный компрессор. Нерасчётные режимы работы. Регулирование. Циклограмма. Ресивер. Производительность.

V.I. Fainshtein, N.A. Purtoov

MANAGEMENT OF PSA-PLANT FOR MAINTENANCE OF EFFECTIVE WORK IN OFF-DESIGN BEHAVIOR MODES

Plants in which used a pressure-swing adsorption (PSA) are widely applied for maintenance of various consumers by oxygen or nitrogen. Their productivity depends on air temperature which are intake in the compressor. The choice of the compressor is made for operating conditions of PSA-plant in nominal mode. Therefore PSA-plant works in off-design behavior modes at change of temperature of air. Its productivity and other characteristics at operation in such modes can essentially change. It is shown how to provide an effective work of PSA-plant in off-design behavior modes with little change of characteristics. For this purpose is offered to enter in actigram the periods of stops of a cycle. The design procedure of duration of these stops is resulted, the general requirements to choice of the compressor and volumes of receivers are stated.

Keywords: Air. Pressure-swing adsorption (PSA). Oxygen. Nitrogen. Air compressor. Off-design behavior modes. Regulation. Actigram. Receiver. Productivity.

1. ВВЕДЕНИЕ

При создании для конкретных потребителей кислородных или азотных установок короткоцикловой адсорбции (КЦА) обычно исходят из требуемых параметров продукта (расхода, чистоты и давления), для обеспечения которых определяются максимальное давление в адсорберах и их размеры, параметры циклограммы переключения клапанов и необходимый расход перерабатываемого воздуха.

Подбор воздушного компрессора для КЦА-установки представляет часто непростую задачу. Обусловлено это тем, что ряды выпускаемых компрессо-

ров оказываются достаточно редкими. Поэтому обычно выбирается компрессор, производительность которого заметно выше расчётного расхода перерабатываемого воздуха. В связи с этим, при наладке установки требуется приведение производительности компрессора в соответствие с расходом воздуха, необходимым для работы КЦА-установки в заданном режиме.

У большинства выпускаемых винтовых и поршневых компрессоров не предусмотрено экономичное регулирование производительности. Имеющиеся системы поддержания определённого давления после компрессоров путём их разгрузки крайне неэффективны и не могут в условиях длительной работы в сос-