

УДК 621.51 /52(075.8)

¹А.В. Смирнов, канд.техн. наук; ²В.Н. Фесенко; ³В.В. Найчук; ⁴В.Ф. Оболоник; ⁵А.С. Бурый;⁶Ю.А. Рутковский, канд.техн. наук^{1,2,3,4,5}ПАО «Сумское НПО», ул. Горького, 58, г. Сумы, Украина, 40004⁶Донбасский государственный технический университет, пр. Ленина, 16, г. Алчевск Луганской области, Украина, 94204e-mail: ²fesenko_v@frunze.com.ua; ³freeonshatun@rambler.ru; ⁴obolonick-vladimir-fedorovish@yandex.ru;⁶info@dmml.edu.uaORCID: ¹http://orcid.org/0000-0002-0290-0219; ²http://orcid.org/0000-0001-6108-8403;³http://orcid.org/0000-0003-0699-2883; ⁴http://orcid.org/0000-0002-3976-2497

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОППОЗИТНЫХ ПОРШНЕВЫХ КОМПРЕССОРОВ ПЕРЕВОДОМ НА СОВЕРШЕННЫЕ ДИСКОВЫЕ КЛАПАНЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Оппозитные газовые поршневые компрессоры находят широкое применение в различных отраслях промышленности. В связи с этим уделяется большое внимание их совершенствованию, так как сжатый газ это — самый дорогой источник энергии. Менее 25 % затраченной электроэнергии на получение сжатого воздуха переходит в потенциальную энергию его давления. Одним из наиболее ответственных узлов компрессора является самодействующий клапан, в значительной степени определяющий экономичность и надёжность компрессора. Рассмотрена конструкция самодействующего дискового клапана нового поколения, основным преимуществом которого является увеличенная площадь проходного сечения в щели и существенно сниженные потери мощности при всасывании и нагнетании газа.

Ключевые слова: Сжатые газы. Компрессор. Клапан. Экономичность. Надёжность.

1. ВВЕДЕНИЕ

В 90-х годах на предприятии ПАО «Сумское НПО» (ПАО) было выпущено более 60-ти компрессорных установок (КУ) марки 4ВМ2,5-18/9. Основным недостатком данных компрессоров являлось несоответствие их производительности паспортным значениям. Так, реальная производительность компрессора была на 25 % ниже расчётной. Учитывая повышенный спрос на этот компрессор, решено было заняться его модернизацией и, в первую очередь, созданием более совершенных всасывающих и нагнетательных клапанов.

2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для анализа работы компрессора и устранения обнаруженных недостатков были проведены экспериментальные исследования установки на участке 41 научно-исследовательского комплекса ПАО (рис. 1).

Для получения индикаторных диаграмм были подключены датчики индицирования, установленные в цилиндрах первой ступени. На крышках клапанов были размещены акселерометры, что позволило определить моменты открытия и закрытия самодействующих клапанов (рис. 2).

Все полученные данные в режиме реального времени (рис. 3) (индикаторные диаграммы, значения давлений, температур, виброускорений) поступали на монитор.

Выполненные расчёты, а также индицирование

полостей первой ступени компрессора и показания акселерометров во время испытаний, позволили сделать вывод: всасывающие клапаны компрессора имеют недостаточную эквивалентную площадь, в связи с чем закрытие клапанов происходит с большим запаздыванием.



Рис. 1. Общий вид стэнда КУ 4ВМ2,5-18/9

Было решено путём замены кольцевых пластин цельным диском разработать клапан новой конструкции, в котором будет увеличенное проходное сечение и, в отличие от кольцевых клапанов, будет исключена несинхронность срабатывания.

3. КОНСТРУКЦИЯ НОВОГО КЛАПАНА

В основе создания дискового клапана новой конструкции лежит идея клапана с одинаковыми площа-