

УДК 621. 51/52 (075.8)

¹А.В. Смирнов, канд. техн. наук, ²В.Н. Фесенко, ³Ю.Б. Наталуха, ⁴В.В. Найчук, аспирант,
⁵В.Ф. Оболоник

ПАО «Сумское НПО им. М.В. Фрунзе», ул. Горького 58, г. Сумы, Украина, 40004

e-mail: ¹tkm@frunze.com.ua, ²fesenko-vladimir-nikolaevish@yandex.ru, ³lukhayn@gmail.com;

⁴freeonshatun@rambler.ru, ⁵fedorovish@yandex.ru

ORCID: ¹ <http://orcid.org/0000-0002-0290-0219>; ² <http://orcid.org/0000-0001-6108-8403>;

³ <http://orcid.org/0000-0002-3154-695X>; ⁴ <http://orcid.org/0000-0003-0699-2883>;

⁵ <http://orcid.org/0000-0002-3976-2497>

СОЗДАНИЕ БЫСТРОХОДНОГО ВОЗДУШНОГО ПОРШНЕВОГО КОМПРЕССОРА ДЛЯ ВРУ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Спрос на продукты разделения воздуха растёт. В связи с этим возникает потребность в воздушном поршневом компрессоре более высокой производительности для его использования в криогенной воздухоразделительной установке повышенной тоннажности, реализующей цикл среднего давления. Сообщается о разработке нового компрессора 4ВМ10-75/71 на хорошо зарекомендовавший себя компрессорной базе 4ВМ10. Изложены некоторые конструктивные особенности поршневого компрессора 4ВМ10-75/71 повышенной производительности. Описана методика организации мониторинга работы указанного компрессора в процессе испытаний. Рассмотрены особенности выбора полосовых клапанов для него с учётом повышенной частоты вращения вала.

Ключевые слова: Воздухоразделительная установка. Поршневой компрессор. Экспериментальные исследования. Полосовые клапаны. Производительность. Частота вращения коленчатого вала компрессора. Эффективность.

1. ВВЕДЕНИЕ

Наше предприятие располагает многолетним опытом проектирования и производства поршневых компрессоров (ПК), обладающих высокой эффективностью, надёжностью и минимальной потребностью в техническом обслуживании при их эксплуатации в напряжённых условиях.

Нами производятся многоступенчатые ПК для воздухоразделительных установок (ВРУ), работающих по циклам среднего и высокого давлений. Компрессорные установки этого типа успешно эксплуатируются в составе различных производств продуктов разделения воздуха с ежегодной наработкой не менее 8 тыс. ч.

В настоящей статье излагается содержание работ по созданию воздушного поршневого компрессора с повышенной производительностью на компрессорной базе 4ВМ10.

2. РАЗРАБОТКА КОМПРЕССОРНОЙ УСТАНОВКИ 4ВМ10-75/71 С ПОВЫШЕННОЙ ЧАСТОТой ВРАЩЕНИЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

Предприятие выпускает ряд ПК для ВРУ. Наиболее востребованным из них является компрессор 4ВМ10-55/71 [1-3]. Одно из преимуществ компрессора — блочно-комплектное его исполнение. Такое исполнение позволяет уменьшить количество используемого бетона при монтаже; отказаться от металлоёмкой площадки обслуживания; обеспечить удобный доступ к аппаратам и,

самое главное, уменьшить стоимость монтажных работ.

Компрессорная установка состоит из отдельных блоков, размещаемых на раме (рис. 1):

- компрессор с системой циркуляционной смазки, газоохладителями и трубопроводной обвязкой;
- блок охлаждающей жидкости;
- аппарат воздушного охлаждения газа;
- аппарат воздушного охлаждения жидкости;
- блок автоматики с системой автоматического управления и регулирования;
- влагомаслоотделители.

Для успешной конкуренции с ведущими зарубежными компаниями-производителями ПК на предприятии «Сумское НПО им. М.В. Фрунзе» (далее НПО) большое внимание уделяется их совершенствованию. Наиболее важными характеристиками компрессора являются его производительность и частота вращения коленчатого вала. Учитывая высокие требования не только к техническим, но и эксплуатационным характеристикам компрессоров, в НПО был разработан модернизированный ПК 4ВМ10-75/71. За основу был взят компрессор 4ВМ10-55/71. В результате комплексного подхода к проектированию был создан компрессор с повышенной производительностью за счёт увеличения частоты вращения коленчатого вала.

При разработке нового компрессора стремились к сохранению максимальной газовой силы и оптимальной средней скорости поршня. Радиус кривошипа вала был выбран из расчета средней скорости пор-