

ВЛИЯНИЕ РЕЗОНАНСНОГО НАДДУВА НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ КОМПРЕССОРА 4ВМ2,5-18/9

*Рутковский Ю. А., профессор, ДонГТУ, г. Алчевск;
Найчук В. В., аспирант, СумГУ, г. Сумы*

Во многих отраслях промышленности оппозитные поршневые компрессоры получили широкое применение, главной целью которых является получение сжатого воздуха. После длительной эксплуатации в связи с физическим и моральным износом оборудования производительность компрессора снижается. Замена цилиндрических групп, для повышения производительности, или замена компрессора с большей производительностью влечет за собой серьезные капитальные затраты. Одним из методов увеличения производительности поршневых компрессоров без капитальных затрат является резонансный наддув [1, 2]. Резонансный наддув достигается при совпадении собственной частоты пульсаций давления газа с частотой возмущающих импульсов компрессора.

Для подтверждения и исследования этого явления на ПАО «Сумское НПО им. М.В. Фрунзе» была испытана компрессорная установка 4ВМ2,5-18/9 в режиме резонансных явлений (рис. 1).



Рисунок 1 – Установка компрессорная 4ВМ2,5-18/9

Испытания установки проводились на испытательном стенде с всасыванием воздуха из атмосферы и его последующим выбросом в окружающую среду. Первый этап испытаний проводился с трубопроводом всасывания равным 0,5м. В дальнейшем процессе испытаний всасывающие трубопроводы наращивали отрезками труб длиной 0,1 - 0,5м и внутренним

диаметром 0,15м; при всех измерениях трубопровода измеряли производительность, мощность на валу компрессора, температуру и давление всасываемого и нагнетательного воздуха. С помощью современной аппаратуры индицирования для каждой длины трубопровода всасывания был проведен мониторинг установки компрессорной (рис. 2).

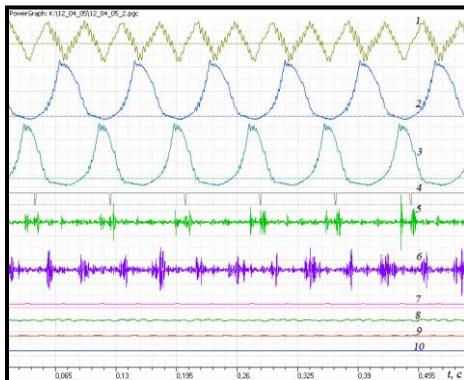


Рисунок 2 – Мониторинг установки компрессорной 4ВМ2,5-18/9 с использованием программы PowerGraph:

- 1 – пульсации давления газа перед всасывающим клапаном первой ступени;
- 2 – индикаторная диаграмма полости цилиндра первого ряда со стороны крышки;
- 3 – индикаторная диаграмма полости цилиндра со стороны вала;
- 4 – отметчик верхней мертвой точки;
- 5 – моменты открытия и закрытия нагнетательного клапана;
- 6 – моменты открытия и закрытия всасывающего клапана;
- 7 – давление на нагнетании первой ступени;
- 8 – давление на нагнетании второй ступени;
- 9 – температура на нагнетании первой ступени;
- 10 – давление на нагнетании второй ступени

По результатам эксперимента получили следующий результат: повышение производительности компрессора на 10% (увеличение мощности практически пропорционально увеличению производительности); в момент закрытия клапана давление в цилиндре на 23% выше от номинального; угол закрытия всасывающего клапана смещен более чем на 20°; выросла температура нагнетания первой ступени на 8°С; значение оптимальной резонансной длины составило 2,25м.

Список литературы

1. Рутковский Ю.А. Резонансные волновые процессы во всасывающих системах поршневых компрессоров // Технические газы. -2011.-№2. - С.23-32.
2. Колебания и вибрации в поршневых компрессорах (Видякин Ю.А., Кондратьева Т.Ф., Петрова Ф.П., Платонов А.Г.) Л.: Машиностроение, 1972. – 224 с.

Сучасні технології у промисловому виробництві : матеріали науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів факультету технічних систем та енергоефективних технологій, м. Суми, 23-26 квітня 2013 р.: у 2-х ч. / Ред.кол.: О.Г. Гусак, В.Г. Євтухов. - Суми : СумДУ, 2013. - Ч.2. - С. 33-34.