

УДК 621.514.5

ПОСТРОЕНИЕ САЕ-МОДЕЛИ ТЕПЛОВЫХ ДЕФОРМАЦИЙ РАБОЧЕЙ ЧАСТИ ВИНТОВОГО ОДНОРОТОРНОГО КОМПРЕССОРА

Белов П.А. (Университет ИТМО), Цветков В.А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – д.т.н., профессор Пронин В.А.
(Университет ИТМО)

Введение. Однороторные винтовые компрессоры (ВКО) нашли широкое применение в различных областях промышленности. Ограничение точности обработки и сборки ВКО предполагает наличие зазоров, которые влияют на утечки компримируемой среды и потребляемую мощность. Во время работы компрессора на рабочие органы действует давление и температурные напряжения, которые вызывают тепловые деформации, приводящие к изменению величины зазоров между конструктивными элементами ВКО. Слишком большие зазоры приводят к увеличению утечек рабочей среды, а слишком малые увеличивают силу трения смазывающих веществ, а также могут привести к заклиниванию машины. Поэтому актуальной задачей является повышение надежности и эффективности работы компрессора с помощью модернизации его рабочих органов, в том числе задание допустимых зазоров между поверхностью винтовых впадин и зубом отсекаателя, а также центральным винтом-ротором и внутренней поверхностью корпуса с учетом тепловых деформаций.

Основная часть. Объектом исследования является однороторный винтовой компрессор с окружной формой зуба отсекаателя [1, 2]. САД-модель ВКО создана в программном пакете Компас-3D. Расчет тепловых деформаций [3-5] проводился для различных конструкционных материалов, применяемых для исполнения винта-ротора и зубчатых отсекаателей с помощью комплекса ANSYS с применением модулей Static Structural и Steady-State Thermal. Был проведен связанный расчет, учитывающий режим работы компрессора.

Заключение. В данной работе было выполнено исследование тепловых деформаций рабочих органов ВКО с помощью проведения расчета в программе ANSYS. Согласно полученным результатам наибольшее изменение геометрических размеров, и как следствие изменение величины зазоров, наблюдается в области окон нагнетания. Так же был выбран материал, который меньше всего подвержен тепловым деформациям и заданы минимальные рабочие зазоры.

Список используемых источников.

1. Пронин, В.А. Винтовые однороторные компрессоры для холодильной техники и пневматики: дис. докт. тех. наук. / Пронин Владимир Александрович – СПб., 1998. – 226 с.
2. Винтовой однороторный маслозаполненный компрессор: пат. 199030 Рос. Федерация: МПК7 F 04 C 18/16 / Кузнецов Л. Г. Кузнецов Ю. Л., Пронин В. А., Бураков А. В., Божедомов А. В., Котлов Н. А.; заявитель и патентообладатель АО "Компрессор", – заявл. 2020114579; опубл. 07.08.2020, Бюл. № 22
3. Пронин В. А. Методы численного моделирования тепловых деформаций рабочих органов винтового однороторного компрессора / В. А. Пронин, Д. В. Жигновская, В. А. Цветков, А. В. Кованов // Вестник международной академии холода. – 2021. – №. 4. – С.12-17.
4. Zhang Z., Wu W. Numerical investigation of thermal deformation of meshing pairs in single screw compressor // Applied Thermal Engineering. – 2021. – Т. 188. – p. 16
5. Liu F. Deformation analysis of the main components in a single screw compressor / F. Liu, X. Liao, Q. Feng, M. Van Den Broek, M. De Paepe // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – IOP Publishing, 2015. – Т. 90. – №. 1. – p. 11