

**ОЦЕНКА ТЕПЛОВЫХ ДЕФОРМАЦИЙ РАБОЧИХ ЭЛЕМЕНТОВ
ВИНТОВОЙ МАШИНЫ С ВНУТРЕННИМ ЗАЦЕПЛЕНИЕМ**
Белов П.А. (Университет ИТМО) Джумаев М. Х. (Университет ИТМО)
Научный руководитель – д.т.н., профессор Пронин В.А.
(Университет ИТМО)

Введение. Винтовые машины объемного принципа сжатия с внутренним зацеплением роторов представляют собой перспективное направление в разработке энергоэффективных компрессоров, способных конкурировать с традиционными двухроторными и однороторными конструкциями. Преимущества нового типа компрессора заключаются в компактности, высокой производительности и способности работать в широком диапазоне давлений. Однако эксплуатация таких машин сопровождается тепловыми нагрузками, вызванными трением между роторами и сжатием рабочей среды [1-2]. Такие нагрузки приводят к тепловым деформациям рабочих элементов, что негативно сказывается на герметичности зацепления роторов, и как следствие уменьшения срока эксплуатации машины.

Основная часть. Конструкция исследуемого компрессора содержит внутренний ротор, приводящий в движение внешний ротор. При вращении винтовые зубья внутреннего ротора сопрягаются с винтовыми зубьями внешнего ротора, создавая по всей длине, от области всасывания к области нагнетания, непрерывные линии уплотнения. При работе тепловые нагрузки вызывают деформации рабочих органов, что приводит к изменению зазоров в линиях уплотнения между элементами. Для количественной оценки этих процессов была разработана методология расчета тепловых деформаций с использованием программных комплексов, основанных на методах конечных элементов [3-5]. В рамках исследования были рассмотрены различные материалы элементов компрессора, включая высокопрочные стали, бронзы, полимеры и композитные материалы.

Выводы. В ходе исследования выполнена комплексная оценка тепловых деформаций рабочих элементов винтовой машины с внутренним зацеплением. Применение методов численного моделирования, позволило детально изучить распределение тепловых полей и деформаций при номинальном режиме компримирования рабочей среды. Полученные результаты позволяют оптимизировать конструкцию роторов и задать минимальные рабочие зазоры с учетом тепловых деформаций.

Список использованных источников.

1. Белов П. А Профилирование рабочих органов конического винтового компрессора // Энергоэффективные инженерные системы, технологии СПГ, водородная энергетика. – 2024.
2. Dmitriev O., Tabota E. Synchronized conical screw compressor or pump: пат. №10962004 США. – 2021.
3. Белов П. А., Цветков В. А. Построение CAE-модели тепловых деформаций рабочей части винтового однороторного компрессора // Энергоэффективные инженерные системы, технологии СПГ, водородная энергетика. – 2023. – С. 152-153.
4. 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.
5. Zhang Z., Wu W. Numerical investigation of thermal deformation of meshing pairs in single screw compressor // Applied Thermal Engineering. – 2021. – Т. 188. – p. 16