

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ СПИРАЛЬНЫХ КОМПРЕССОРОВ

Михайлова Е.Н. (Университет ИТМО), Калашникова Е. А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – профессор, доктор технических наук, Пронин В.А.
(Университет ИТМО)

Введение. По оценке журнала JARN в 2021 году мировой рынок спиральных компрессоров (СПК) составил 15,78 млн единиц. Высокий спрос на данный тип машин обуславливает необходимость поиска технических решений для увеличения эффективности спиральных компрессоров. Эффективность компрессора во многом определяется протечками рабочего вещества из областей с высоким давлением в области с низким давлением через зазоры. Вследствие этого актуальным является вопрос уменьшение протечек посредством применения уплотнительных устройств.

Основная часть. В рабочей части СПК возможны два вида протечек: торцевые, или радиальные, осуществляющиеся между торцами спирального элемента и платформой, на которой закреплена другая спираль, и тангенциальные, направленные вдоль ребер спиралей через условную линию контакта между полостями. Радиальные протечки чаще всего превосходят тангенциальные примерно на порядок [3].

В маслозаполненном СПК уплотнение зазоров решается впрыском масла, которое также выполняет функцию охлаждения сжимаемого рабочего вещества и смазку трущихся поверхностей.

В спиральных машинах сухого сжатия применяются конструктивные решения по минимизации зазоров. Для уменьшения торцевых протечек применяют уплотнения, выполненные в виде канавок на торцах ребра спирали, в которые устанавливается уплотнительный элемент для уменьшения протечек рабочего тела между камерами сжатия [5].

Существующие методы уменьшения потерь тангенциальных протечек обычно направлены на сужение зазора и минимизации с помощью обеспечения идентичности формы поверхностей ребер спиралей при изготовлении, точности деталей, обеспечивающих движение спиралей, и точности положения эксцентрикового вала. Однако некоторые исследователи предлагают радиальные гибкие уплотнительные конструкции, установленные на поверхности ребер спиралей, которые могли бы контролировать изменение тангенциального зазора [2].

Помимо уплотнений рабочих органов в СПК применяются уплотнения, разделяющие полости всасывания, нагнетания и атмосферу для предотвращения протечек в области окна нагнетания и через подшипниковые опоры [4].

Также уплотнительные устройства способны выполнять не только уплотняющие функции, плавающие уплотнения используют для разгрузки спирального блока при превышении соотношения давлений всасывания/нагнетания [1].

Выводы. Проведено исследование уплотнительных устройств спиральных компрессоров и выполнена оценка их эффективности.

Список использованных источников:

1. Copeland Scroll. Спиральные компрессоры для холодильной техники ZB15K* до ZB220K*, ZS21K* до ZS11M*, ZF06K* до ZF48K*, ZF13KVE до ZF48KVE. [Электронный ресурс] <https://holod-oborud.ru/upload/iblock/3a8/3a8037f2f8d19c606bef6fb4ccf08933.pdf> (Дата обращения 01.02.2023)
2. Zheng S. et al. Tangential leakage flow control with seal-grooves on the static scroll of a

CO2 scroll compressor //Applied Thermal Engineering. – 2022. – Т. 208. – С. 118213.

3. Косачевский В.А. Разработка метода расчета и анализ рабочего процесса спиральных компрессоров : дис. ... кандидата технических наук: 05.04.06. Санкт-Петербург, 1998. 188 с.

4. Патент № 2629049 С Российская Федерация, МПК F04C 18/02, F04C 29/02. Спиральный компрессор и способ его работы: № 2016120011: заявл. 24.05.2016: опубл. 24.08.2017 / Л. М. Курин, Е. А. Чирков, И. В. Мухин. – EDN RBSJTX.

5. Патент № JP4711659B2 Япония, МПК F04C 18/02, F04C 29/00. Chip seal for scroll compressor. заявл. 2004-10-27: опубл. 2006-05-18/ Shigeo Kobayashi; заявитель NTN Corp.