

ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОЗОНОБЕЗОПАСНЫХ ХЛАДАГЕНТОВ ДЛЯ СПИРАЛЬНОГО КОМПРЕССОРА.

Кованов А.В. (Университет ИТМО), Жигновская Д.В. (Университет ИТМО),
Цветков В.А. (Университет ИТМО)

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

Ввиду принятия поправок о сокращение использования хладагентов на основе гидрофторуглеродов (ГФУ), актуальным становится вопрос перспективы работы существующего холодильного оборудования применительно к озонобезопасным хладагентам. Что в свою очередь поднимает вопросы расчёта и проектирования новых моделей спирального компрессора (СПК), возможность совершенствования его характеристик с учётом термодинамических свойств хладагентов и условий работы.

Введение. Область работы СПК лежит преимущественно от -40°C до $+5^{\circ}\text{C}$ и охватывает широкий спектр жизни деятельности человека. На сегодняшний день спиральный компрессор эксплуатируется в таких сферах как: кондиционирование воздуха от бытового применения до промышленного, тепловые насосы, коммерческие и промышленные холодильные машины малой и средней производительности. Перспектива замены ГФУ на натуральные хладагенты неминуемо ведёт к необходимости адаптации существующих типов или созданию принципиально новых образцов оборудования. В настоящее время только в зарубежной практике есть немногочисленные исследовательские работы по спиральному компрессору применительно к R744 и R290, рабочие образцы серийного производства присутствуют только в линейках компании «Copeland» и то в узком диапазоне мощностей и области работы.

Основная часть. Спиральный компрессор при равных прочих условиях имеет лучшие массогабаритные энергетические характеристики среди компрессоров объёмного принципа действия. Однако, превосходство холодильного коэффициента СПК достигается только при сокращении разности температур конденсации и кипения, что в большей части обусловлено снижением объёмных потерь с уменьшением степени повышения давления. Учитывая данный факт особое внимание в изучение спиральной технологии уделяется исследованию коэффициента подачи, основной составляющей которого являются потери на перетечки компримируемой среды. На сегодняшний день в практических расчётах и исследованиях при моделировании рабочих процессов СПК, как правило, применяется методика учёта перетечек, основанная на допущение о стационарности стенок щелей, что в определённых случаях ведёт к значительным погрешностям. Учёт факта подвижности стенки щели по каналам которой происходят перетечки рабочего вещества, принимая во внимание динамику работы и внешние факторы влияющие на коэффициент подачи, в ряде случаев может нивелировать погрешность расчётов. Таким образом переход на хладагенты более высоких давлений, требует дополнительного изучения термогазодинамических процессов на конкретных режимах работы компрессора и ещё более актуализирует задачу совершенствования методики расчёта коэффициента подачи. Вместе с этим исследовательская работа должна рассматривать влияние различных факторов на характерный процесс сжатия для СПК с двухфазным рабочим телом. В прикладном аспекте следует обратить внимание на новые конструкционные материалы с низким коэффициентом трения, инертные к силовым и особенно тепловым деформациям. При этом учитывая, что СПК это высокотехнологичное изделие, следует также уделить внимание оптимизации способа изготовления и обработки рабочих органов, что снизит себестоимость серийных образцов.

Выводы. Современные направления исследовательских работ по спиральным холодильным компрессорам, обусловлены общей задачей расширения области их работы с учётом экологического фактора. Основная цель нашего изучения – совершенствование методики расчёта коэффициента подачи спирального компрессора. Что в свою очередь позволит оптимизировать или повысить рабочие характеристики вновь проектируемых компрессоров. Практическая реализация результатов исследования, предполагает возможность использования полученной методики в создании новых образцов СПК, для холодильных машин средней производительности, расширяя их рабочую область.