

ВЫБОР И КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ ПОРТОВ ВПРЫСКА ДЛЯ СПИРАЛЬНОГО КОМПРЕССОРА С ВНУТРЕННИМ ТЕПЛООБМЕНОМ

Николаев Н.Д. (Университет ИТМО)

Научный руководитель - к.т.н., доцент практики Кованов А.В. (Университет ИТМО)

Введение. Интенсификация теплообмена в герметичных компрессорах объёмного типа, к которым преимущественно относятся спиральный компрессор успешно решается за счёт впрыска более холодной среды в проточную часть компрессора. Такой вид теплообмена получил название смесительного или внутреннего теплообмена. На практике технология впрыска хладагента успешно освоена в зарубежных машинах, где применение экономайзерных циклов стало стандартом для повышения эффективности [1]. В отечественной практике подобные решения в отношении спиральных компрессоров отсутствуют. Принимая во внимание перспективность и малую освоенность впрыска масла, за счёт чего может решаться вопрос не только охлаждения компрессора, но и уплотнения зазоров между спиральями. Следует решить ряд параметрических задач, определяющих процесс внутреннего теплообмена, базовой из которых становится определение количества, мест положения и конструктивного исполнения портов впрыска.

Основная часть. Эффективность впрыска достигается только при правильном выборе мест расположения и количества портов в спиральях. Направление и конфигурация портов влияют на процесс распыления и взаимодействие холодной и горячей сред. С помощью математического моделирования выстраивается термодинамическая система процесса компримирования, решаются задачи тепломассообмена и газодинамики [2]. В зависимости от угла поворота вала, опираясь на визуализацию развёрнутой индикаторной диаграммы, можно выделить три характерные зоны возможного расположения портов, каждой из которых присущи свои особенности рабочего процесса. Расположение портов в зоне всасывания связано с вопросами обеспечения объёмной эффективности. Размещение портов в зоне нагнетания оказывает влияние на температурный режим на выходе из компрессора. Расположение портов в зоне сжатия характеризуется определённым соотношением давлений и температур в полости на момент открытия. Учитывая данный факт, особое внимание уделяется исследованию влияния геометрии портов на процесс смешения и объёмные потери. В качестве впрыскиваемой среды рассматривается масло, свойства которого будут влиять на характер протекания рабочего процесса при впрыске [3]. Адекватность модели и точность расчётов обеспечиваются учётом формы проходного сечения, момента открытия порта и продолжительности сообщения полости с линией впрыска. Далее модель может быть дополнена кинематикой работы компрессора и зависимостями тепловых деформаций спиралей.

Выводы. В работе решена базовая задача анализа и обоснования выбора расположения и уточнение геометрических параметров портов впрыска для спирального компрессора, работающего в системе с внутренним теплообменом. Что позволяет перейти к вопросам построения термодинамической модели сжатия в рамках решения общей задачи интенсификации теплообмена.

Список использованной литературы:

1. Пронин В.А., Кованов А.В., Калашникова Е.А., Цветков В.А. Перспектива использования озонобезопасных хладагентов с низким потенциалом глобального потепления в спиральных компрессорах. Исследования и практика применения R744 и R290. Часть 2 // Омский научный вестник. Серия Авиационно-ракетное и энергетическое машиностроение -2022. - Т. 6. - № 1. - С. 14-21
2. Визгалова С.В Влияние внутреннего охлаждения на эффективность рабочего процесса шестерёнчатого компрессора // Дис.... канд. техн. наук: 05.04.06 / Визгалов Сергей Владимирович. — Казань: Казанский государственный технологический университет, 2003. — 244 с.
3. Щерба В.Е. Теория, расчёт и конструирование поршневых компрессоров объёмного действия: учеб. Пособие для бакалавриата и магистратуры / В.Е. Щерба. - 2-е изд., доп. - М.: Изд. Юрайт, 2019 - 323 с.