

## **ОЦЕНКА ОБЪЕМНЫХ ПОТЕРЬ В РАБОЧЕЙ ЧАСТИ ГЕРОТОРНОГО ВИНТОВОГО КОМПРЕССОРА**

**Белов П.А.<sup>1</sup>, Джумаев М.Х.<sup>1</sup>**

**Научный руководитель – доктор. техн. наук, профессор Пронин В.А.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Университет ИТМО

mr.beloff99@gmail.com

Работа выполнена в рамках темы НИР № 625115 «Совершенствование спиральных и винтовых технологий на современном этапе развития компрессорной техники».

### **Введение**

Повышение энергетической эффективности объёмных компрессорных машин является одной из ключевых задач современного машиностроения [1]. Для героторных винтовых компрессоров, как и для однороторных, двухроторных традиционных конструкций, важным фактором, определяющим коэффициент подачи и общий КПД машины, выступают внутренние объёмные потери, обусловленные протечками рабочей среды через зазоры между взаимодействующими рабочими органами. Точная количественная оценка этих потерь требует разработки системного подхода, учитывающего особенности циклоидальной геометрии зацепления роторов героторного винтового компрессора, определяющей конфигурацию щелевых каналов в процессе компримирования рабочей среды [2, 3].

### **Основная часть**

Конструкция исследуемого героторного компрессора образована внутренним ведущим и внешним ведомым роторами. 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 и изолированные камеры сжатия [2, 3]. Объёмные потери в героторном винтовом компрессоре определяются протечками рабочей среды через радиальные, осевые зазоры, конфигурация которых обусловлена циклоидальным профилем зацепления [4]. Разработана математическая модель течения вязкого сжимаемого газа в относительном движении, включающая уравнения неразрывности, движения и энергии во вращающейся системе координат. На её основе предложена методика расчёта составляющих коэффициента подачи, учитывающая геометрические и кинематические параметры щелей, перепады давления и физические свойства среды [1, 5, 6].

### **Выводы**

В настоящей работе проведена оценка объёмных потерь в рабочей части героторного винтового компрессора. Применение предложенной методики позволяет на этапе проектирования назначать минимально допустимые зазоры, гарантирующие безопасную работу в номинальном режиме и ограничивающие объёмные потери в заданных пределах.

### **Литература**

1. Сакун, И.А.. Винтовые компрессоры: Основы теории, расчет, конструкция 2–е изд., перераб. и доп. – Ленинград : Машиностроение., 1970. – 400 с.
2. Пронин В.А., Белов П.А., Цветков В.А., Джумаев М.Х., Егоров П.А. Профилирование рабочих органов героторного винтового компрессора // Омский научный вестник. Серия Авиационно–ракетное и энергетическое машиностроение – 2025. – Т. 9. – № 2. – С. 5–12.

3. Пронин В.А., Белов П.А., Цветков В.А., Джумаев М.Х. Оценка влияния тепловых деформаций основных элементов героторного винтового компрессора при расчете минимально безопасных рабочих зазоров // Омский научный вестник. Серия Авиационно-ракетное и энергетическое машиностроение – 2025. – Т. 9. – № 4. – С. 13–21.
4. Zhang H., Wu X., An Y. Analysis of Leakage Model of All–Metal Screw Pump // Mathematical Problems in Engineering. – 2020. – Vol. 2020. – 8 p.
5. Пронин В.А., Долговская О.В., Миникаев А.Ф. К вопросу протечек компримируемой среды в рабочей части однороторного винтового компрессора (ВКО) с окружной формой зуба // Вестник Международной академии холода. – 2016. – № 3. – С. 43–46
6. Докукин В.Н., Пронин В.А. К расчету протечек в рабочей части винтового компрессора // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Холодильная техника и кондиционирование». – 2014. – №. 3. – С. 17–23.