

## ПРИМЕНЕНИЕ И РАСЧЕТЫ ИМПУЛЬСНЫХ ТОРЦОВЫХ УПЛОТНЕНИЙ

*О.В. Корогодина, А.Е. Чернов*

Энергетические машины - наиболее распространенный тип машин в современной индустрии техники. Потребности различных отраслей промышленности в машинах на более высокие параметры непрерывно возрастают.

Одними из самых энергонагруженных машин являются турбонасосные агрегаты жидкостных ракетных двигателей. Жесткие ограничения на их массовые и габаритные показатели привели к тому, что из всех видов энергетических машин турбонасосы имеют самую большую отдачу мощности с 1 кг массы. Одними из показателей технического уровня энергетических машин являются:

- количество потребляемой энергии энергоемкость;
- уровень вредного воздействия на окружающую среду.

Надежность, долговечность, эксплуатационные и экономические показатели энергетических машин во многом зависят от работоспособности уплотнений ротора, устройств, ограничивающих протечки перекачиваемой среды между ротором и элементами корпуса. Надежная и эффективная герметизация роторов высокооборотных энергетических машин является одной из проблем машиностроения. Важным требованием, предъявляемым к уплотнениям, является обеспечение минимально возможных утечек уплотняемой среды. Конструкции уплотнений должны обеспечивать эффективное охлаждение трущихся поверхностей, не содержать элементов, склонных к засорению или эрозионному износу, быть работоспособными в агрессивных средах. Проведенный анализ современных уплотнений позволил сделать вывод о том, что всем этим условиям удовлетворяют импульсные торцовые уплотнения. Они обладают такими качествами: величина зазора зависит от давления и скорости вращения, герметичны на стоянке, просты в изготовлении, обладают малой чувствительностью к загрязненности рабочей среды, большой осевой и угловой жесткостью, эффективное охлаждение уплотнительных поясков за счет протока жидкости через питатели, допускают реверс в направлении вращения.

Каждый создаваемый технический объект должен удовлетворять определенным критериям оптимальности и техническим ограничениям. Для проведения параметрической оптимизации разработана математическая модель такого уплотнения. Она основана на обобщенной инженерной методике расчета и проектирования. Математическая модель допускает и локальное использование. Для этого была создана система автоматизированного расчета импульсных торцовых уплотнений «pulse 0.99». Заключительным этапом создания любого изделия является испытание опытного образца. Проведение оптимизации на стадии проектирования позволяет избежать отбора изделия удовлетворяющего требования технического задания на уровне готовых образцов.