

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Худякова Владислава Сергеевича по теме:  
**«Оценка работоспособности подшипников скольжения турбокомпрессоров  
применением комплексной методики расчёта динамики гибкого ротора с учётом  
процессов теплообмена».**

- представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 2.5.2 – «Машиноведение»

Постоянная тенденция развития поршневых двигателей внутреннего сгорания определяется стремлением разработчиков получить ту же мощность в меньшем рабочем объёме или большую мощность в существующем при сохранении или снижении частоты вращения, т.е. форсировать двигатель по среднему эффективному давлению. В связи с этим ужесточаются требования и к агрегатам наддува – турбокомпрессорам (ТКР). Для повышения степени сжатия воздуха необходимо увеличение частоты вращения ротора ТКР, что предопределяет решение связанных задач, в том числе обеспечение работоспособности и ресурса подшипников ротора.

Актуальность диссертации. Для гибких роторов ТКР актуальны проблемы, связанные с изгибными колебаниями при высоких частотах вращения и наличием прецессии. Также имеет место нагрев подшипников за счёт теплопередачи со стороны турбины ТКР, особенно это актуально для двигателей лёгкого топлива. Растут температуры и со стороны компрессора, что обусловлено ростом степени сжатия. Поэтому развитие метода расчёта гидромеханических характеристик подшипников гибкого ротора учётом процессов теплообмена в ТКР и его теплодеформированного состояния является актуальной задачей.

Автором выполнен анализ существующих расчётных методов и разработана комплексная методика моделирования динамики ротора с учётом процессов теплообмена в элементах корпуса подшипников ТКР, дополненная алгоритмом определения жёсткости опор, что позволило рассчитывать гидромеханические характеристики подшипников с применением современных численных программных комплексов.

Применение методики позволяет проводить численные исследования подшипников ротора ТКР и оптимизировать их геометрические и конструктивные параметры в зависимости от условий работы.

С применением методики проведены численные исследования подшипников ротора турбокомпрессора ТКР 100. Установлено:

- Хорошая сходимость результатов расчёта с экспериментальными данными.
- Учёт теплообмена позволяет существенно повысить точность расчёта и оценить влияние теплообмена на гидромеханические характеристики подшипников.
- Оптимизировать конструкцию подшипников для заданных условий работы.

По материалам автореферата имеются следующие замечания:

Стр. 7 – Повышение температуры масла приводит к отказу из-за абразивного износа. На мой взгляд наличие абразива в масле приводит к отказу подшипников независимо от температуры масла. Эти два фактора не связаны между собой.

Стр. 11 – В корпусе турбины течёт газ, продукт сгорания топлива в цилиндрах двигателя.  
Стр. 11, 13...14 – По тексту для варианта исполнения подшипников ротора с моновтulkой однозначно видно улучшение газодинамических характеристик в сравнении с автономными втулками. Стр. 16 – Приведены противоположные результаты.

Также отсутствует заключение по выполненным расчётным исследованиям вариантов подшипников, что хотелось бы видеть.

Сделанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы Владислава Сергеевича.

Выполненная диссертантом диссертационная работа актуальна, имеет теоретическое и практическое значение.

Диссертация соответствует специальности 2.5.2 – «Машиноведение». Диссертация соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор – В.С. Худяков – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.2.

Главный конструктор С. В. Сибиряков  
АО «Турбокомплект» 27.10.2023г.

