

В диссертационный совет 24.2.437.09  
при ФГАОУ ВО «Южно-Уральский  
государственный университет (НИУ)»

## **О Т З Ы В**

**на автореферат кандидатской диссертации Худякова В.С.  
«Оценка работоспособности подшипников скольжения турбокомпрессоров  
применением комплексной методики расчета динамики гибкого ротора  
с учетом процессов теплообмена»  
по специальности 2.5.2 – «Машиноведение»**

Задача достоверной оценки работоспособности подшипников скольжения жидкостного трения турбокомпрессоров (ТКР) двигателей внутреннего сгорания всегда остро стояла перед разработчиками двигателей. В случае же форсирования двигателя это приводит к увеличению тепловых и механических нагрузок, что сказывается на работоспособности подшипников. Поэтому прогнозирование неблагоприятных режимов работы и предотвращение неисправностей из-за перегрева ТКР является актуальной задачей современного двигателестроения.

Появившиеся возможности численного моделирования процессов, происходящих в подшипниках скольжения, позволяют на основе многовариантных расчетов оценивать влияние различных конструктивных, режимных и эксплуатационных факторов на гидромеханические характеристики (ГМХ) подшипников ТКР, обосновывать рекомендации по выбору и совершенствованию их конструктивных параметров. При этом сокращаются затраты времени и средств на создание, экспериментальное исследование и доводку конструкций ТКР.

На современном этапе развития вычислительных систем особое значение приобретают метод конечных элементов, многосеточный метод конечных разностей, метод конечных объемов, методы гидродинамической теории трения и смазки, метод Рунге-Кутты-Мерсона, методические исследования всей совокупности необходимых мероприятий и решений, направленных на эффективное использование вычислительных ресурсов для моделирования подшипников скольжения. И в данном аспекте работа Худякова В.С. представляет собой

(насколько об этом можно судить по автореферату) интересное научно-практическое исследование по данной тематике.

В числе положений, выносимых на защиту автором работы – такие, как методика расчета динамики гибкого ротора с учетом процессов теплообмена в корпусе подшипников ТКР и изменением зазоров в подшипнике скольжения под действием теплового расширения, численная модель в трехмерной постановке для расчета процессов теплообмена в корпусе подшипников ТКР и теплодеформированного состояния элементов, алгоритм расчета коэффициентов жесткости и демпфирования сопряжения «ротор-втулка», оценка влияния неравномерного распределения температуры на ГМХ трибосопряжения и динамику ротора, а также оценка влияния теплонапряженного состояния элементов ТКР на работоспособность трибосопряжений и динамику ротора. Все эти положения обеспечиваются корректной постановкой задач и достоверностью полученных результатов.

К недостаткам работы, судя по автореферату, можно отнести следующие.

1. Из автореферата не ясно как в предложенной методике при расчете ГМХ подшипников скольжения учитывалось изменение вязкости смазочного материала с учетом его загрязнения и изменения температуры.

2. В работе рассматривается только режим гидродинамического (жидкостного) трения подшипников, то есть при достаточно высокой частоте вращения ротора ТКР. Но, как известно, в процессе пуска и останова двигателя и, соответственно, ТКР, подшипники переходят из режима жидкостного трения в режимы полужидкостного и даже граничного трения, которые оказывают существенное влияние на ресурс подшипника. К сожалению, эти процессы в автореферате не нашли отражение.

3. В автореферате также не отражено влияние упругих деформаций ротора на гидромеханические характеристики подшипников скольжения жидкостного трения.

Эти замечания не снижают ценности диссертационной работы. В ней содержится решение актуальной задачи в рамках общей проблемы расчета динамики гибкого ротора с учетом процессов теплообмена и теплодеформированного состояния подшипникового узла в двигателестроении. Работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а сам диссертант

заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.2 – Машиноведение.

Заведующий кафедрой «Двигатели внутреннего сгорания» ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», д.т.н., профессор

Еникеев  
Рустэм Далилович

450000, г. Уфа, ул. К.Маркса, 12, оф. 2-403  
тел. 8-908-3502293  
e-mail: rust\_en@mail.ru

Доцент кафедры «Двигатели внутреннего сгорания» ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий», к.т.н., доцент

Загайко  
Сергей Андреевич

450000, г. Уфа, ул. К.Маркса, 12, оф. 2-405  
тел. 8-908-3502293  
e-mail: zenit\_sz@mail.ru

Подпись <i>Еникеев Р.Д.</i> Удостоверяю «02» <i>11</i> 20 <i>23</i> Начальник общего отдела УУНИТ <i>Рахимова Д.Д.</i>		Подпись <i>Загайко С.А.</i> удостоверяю «02» <i>11</i> 20 <i>23</i> Начальник общего отдела УУНИТ <i>Рахимова Д.Д.</i>
--	--	--