

УТВЕРЖДАЮ

Управляющий директор –
генеральный конструктор
АО «ОДК – Авиадвигатель»,
доктор технических наук, профессор,
член-корреспондент РАН



А.А. Иноземцев

24.11. 2019 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Лаврентьева Юрия Львовича
«Разработка метода прогнозирования теплового состояния и долговечности гибридных
подшипников качения опор быстроходных роторов авиационных газотурбинных
двигателей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки
летательных аппаратов»

Актуальность. Повышение частоты вращения роторов вновь проектируемых перспективных ТРДД высокой тяги (таких, например, как ПД-35) привело к тому, что параметр быстроходности подшипника $d \cdot n$, характеризующий его способность противостоять центробежным нагрузкам, стал одним из определяющих при проектировании. В отечественной практике отсутствует опыт применения подшипников опор роторов, работающих при параметрах быстроходности больше $1,8 \dots 2,2 \cdot 10^6$ мм·об/мин. Это обусловлено свойствами подшипниковых сталей. Применение гибридных подшипников, имеющих стальные кольца и керамические тела качения, является одним из возможных направлений решения проблемы увеличения параметра быстроходности до $3 \dots 3,5 \cdot 10^6$ мм·об/мин. Для оценки эффективности применения гибридных подшипников необходим метод прогнозирования их долговечности с учетом особенностей теплового поведения материалов при изменении температуры. Решение этой научной и технической задачи определяет актуальность темы диссертации.

Научная новизна работы заключается в предложенном автором методе определения тепловыделения и температур колец гибридного подшипника в зависимости от условий эксплуатации. Кроме того, предложен метод расчета долговечности гибридных подшипников, а также критерии, определяющие область их рационального применения.

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ

Вх. № 28 / 11 20 19

Практическая значимость состоит в следующем. Разработанный метод определения тепловыделения в зависимости от условий работы подшипника в составе опоры ТРДД позволяет подобрать требуемый для его охлаждения расход масла. Разработанный метод расчёта долговечности с учётом теплового состояния позволяет подобрать величину радиального зазора в подшипнике и натяга внутреннего кольца подшипника на вал. Предложенные критерии позволяют оценить необходимость применения гибридного подшипника в опоре двигателя.

Достоверность результатов работы подтверждается проведением экспериментов на аттестованном в установленном порядке стенде; соответствием результатов расчета экспериментальным данным.

Публикации автора отражают основное содержание диссертации. Диссертация написана грамотным научным языком, хорошо иллюстрирована результатами экспериментов и расчетов и свидетельствует о высокой квалификации соискателя.

По автореферату диссертации имеются следующие замечания:

- не указано, можно ли применять разработанные зависимости для подшипников с внутренним диаметром более 150 мм.
- не рассмотрены вопросы влияния на работоспособность гибридных подшипников дефектов материала и точности изготовления тел качения;

Несмотря на перечисленные замечания, диссертация соответствует требованиям ВАК РФ, а её автор Лаврентьев Юрий Львович заслуживает присвоения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – «Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов».

Начальник отдела КО-2992,
АО "ОДК-Авиадвигатель",
кандидат технических наук



27.11.19

И.Л. Гладкий

614990 г. Пермь, Комсомольский пр. 93

Тел.: 8-342-240-97-86

E-mail: office@avid.ru