

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Рыбинский государственный авиационный
технический университет
имени П.А. Соловьева»
(РГАТУ имени П.А. Соловьева)

Пушкина ул., д. 53, Рыбинск,
Ярославская обл., 152934.
Тел. (4855) 28-04-70. Факс (4855) 21-39-64.
E-mail: root@rsatu.ru

От 26.02.2021 № 01/457

федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский
университет)»

Диссертационный совет Д 212.125.08

Ученому секретарю,
д-ру техн. наук, профессору
Зуеву Ю. В.

125993, Москва,
Волоколамское шоссе, д. 4

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы на соискание ученой степени кандидата технических наук Храмина Романа Владимировича «Особенности проектирования опоры радиально-упорного шарикового подшипника авиационного газотурбинного двигателя с консистентной системой смазки» по специальности 05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«16» 03 2021/г.

Развитие авиационного двигателестроения направлено на постоянное улучшение удельных характеристик газотурбинных двигателей, для чего необходимо обеспечение их работоспособности при все более высоких температурах и частотах вращения. В то же время требуется повышение надежности ГТД и снижение его массы. Как известно, циркуляционная система смазки подшипников существенно увеличивает массу двигателя, что обуславливает целесообразность применения (особенно в малоразмерных ГТД) подшипниковых опор с консистентной системой смазки. Однако, при использовании последних существует проблема обеспечения допустимой температуры смазки. В этой связи диссертационная работа Храмина Р. В.,

посвященная исследованию температурного состояния подшипников с консистентной смазкой и проектированию необходимой системы воздушного охлаждения, является актуальной.

Диссертантом сформирован основной комплекс явлений, происходящих в подшипнике качения с консистентной смазкой и приводящих к потерям мощности на привод подшипника с повышением тепловыделения.

Автором разработан расчетно-экспериментальный метод исследования теплового состояния подшипников качения с консистентной смазкой. Данный метод основан на использовании теории подобия, что расширяет область его применения. С помощью предложенного метода Храминим Р. В. произведен расчет тепловыделения в подшипнике при различных частотах вращения ротора и значениях осевых сил, приходящих на подшипник.

На основе проведенных исследований автором спроектирована оптимизированная по расходу воздуха геометрия каналов системы охлаждения подшипника, позволившая обеспечить допустимый температурный режим в зависимости от действующей осевой силы и температуры охлаждающего воздуха.

Практическая значимость диссертационного исследования подтверждается тем, что на основе его результатов разработана методика определения величины осевого усилия, действующего на шарикоподшипник методом динамического тензометрирования, одобренная ЦИАМ им. П. И. Баранова и используемая на ПАО «ОДК-Сатурн» при проектировании газотурбинных двигателей различного назначения.

В качестве замечаний считаю необходимым отметить следующие:

1) в описании содержания первой главы отсутствует анализ работ других ученых в части подходов к определению теплового состояния подшипников качения с консистентной смазкой;

2) из материалов автореферата неясно, о чем свидетельствует и с какой целью представлена зависимость динамических напряжений от осевого усилия (с. 9, рис. 3);

3) в автореферате не указано при помощи каких алгоритмов и с использованием какого программного продукта автор обрабатывал результаты экспериментов с целью получения критериальной зависимости для коэффициента сопротивления (с. 13, зависимость 9).

Отмеченные выше недостатки не влияют на положительную оценку работы.

Считаю, что диссертация Храмина Р. В. является законченной научно-квалификационной работой, обладающей научной новизной и практической ценностью. Она соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней»), а соискатель, Храмин Роман Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов.

Проректор по науке и инновациям
РГАТУ имени П. А. Соловьева,
д-р техн. наук, профессор




Т. Д. Кожина