

## ЧИСЛЕННЫЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ СПОСОБЫ ОЦЕНКИ ОБЪЁМА МАСЛА, СТАЦИОНАРНО ПРИСУТСТВУЮЩЕГО В ОПОРЕ АВИАЦИОННОГО ГТД

©2016 В.И. Богданов, А.Н. Лисицин, А.В. Бадерников

Научно-производственное объединение «Сатурн», г. Рыбинск

### NUMERICAL AND EXPERIMENTAL METHODS FOR ESTIMATING THE OIL RESIDENCE VOLUME IN THE GTE BEARING SUPPORT

Bogdanov V.I., Lisitsin A.N., Badernikov A.V. (JSC «NPO «Saturn», Rybinsk, Russian Federation)

*The work present results of multiphase flows numerical simulation in bearing chambers of aircraft engine and dependency of oil residence volume account on the geometrical and operational parameters of oil system.*

На начальной стадии проектирования до того момента, пока не известна окончательная конструкция маслокартера авиационного газотурбинного двигателя (ГТД), зачастую необходимо оценить объём промежуточной геометрии с точки зрения достаточности выбранного объёма и наличия возможных дефектов, связанных с переполнением маслокартера и течью масла через уплотнения. Выполнить это можно двумя способами: провести численное моделирование предварительной геометрии маслокартера; а также оценить стационарный объём масла по экспериментальным соотношениям. В данной работе представлены результаты численного моделирования двухфазного течения масло/воздух в масляном картере имитатора опоры ГТД [1] (рис. 1).

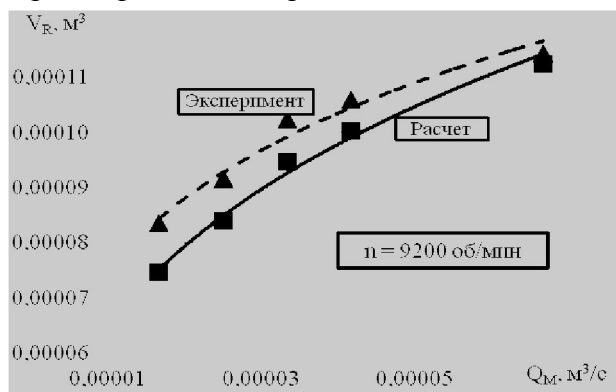


Рис. 1. Сравнение расчёта и эксперимента

Для верификации были использованы экспериментальные данные, приведённые в работе [2]. Также на основе вышеупомянутых экспериментальных данных была получена универсальная зависимость объёма масла, стационарно присутствующего во время работы опоры, от геометрических и режимных параметров маслосистемы:  $V_R = V(0,16 - 0,043 \ln \theta)$ .

Уравнение было получено путём вывода его из безразмерного симплекса, который включает в себя такие параметры, как относительный свободный объём маслокартера и относительное среднее время пребывания масла в маслокартере. Несомненно, объём масла  $V_R$ , стационарно присутствующий во время работы, будет связан со временем пребывания в опоре. Их зависимость проявляется в следующем: время пребывания зависит, в том числе, и от траектории некоторой частицы в потоке. С другой стороны, чем большая траектория у некоторой частицы потока, тем больший объём жидкости присутствует в картере. Найденный в ходе работы характер данной зависимости позволил получить ещё одно средство оценки стационарного объёма масла с удовлетворительной для практического применения степенью точности полученных данных. Стоит отметить, что экспериментальные исследования, проведённые на «НПО «Сатурн» согласуются с экспериментальными данными, которые встречаются в зарубежной литературе [3].

#### Библиографический список

1. Лебедев М.В., Кикоть Н.В. Последние достижения ОАО «НПО «Сатурн» в области создания перспективных опор ГТД. // Сборник докладов Международной научно-технической конференции. В 2-х т. Т. 1. – СПб.: Скифия-принт, 2014. 364 с.
2. Лисицин А.Н., Бадерников А.В., Лебедев М.В. Экспериментальные исследования двухфазного течения в маслокартерах опор ГТД. // Вестник РГАТУ имени П. А. Соловьёва, 2015. № 1. (32). С. 52 – 56.
3. Chandra B., Simmons K., Pickering S. Factors affecting oil removal from an aero-engine bearing chamber. // ASME Turbo Expo 2010: Power for Land, Sea and Air, 2010. 10 p.