

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОДАЧИ МАСЛА В ПОДШИПНИК АВИАЦИОННОГО ГТД

©2018 А.В. Бадерников, А.Н. Лисицин, Н.В. Муха

ПАО «ОДК-Сатурн», г. Рыбинск

STUDY OF OIL SUPPLY TO AIRCRAFT ENGINE BEARING

Badernikov A.V., Lisitsin A.N., Mukha N.V. (PJSC «UEC-Saturn», Rybinsk, Russian Federation)

Presented the results of numerical simulation multiphase flows in the oil supply system to the aircraft engine bearing. The main feature of the feeding system is ability to supply liquid contrary to the action of centrifugal forces

Целью работы является исследование процесса попадания масла на подшипник авиационного ГТД с помощью маслозахватного кольца. Данный тип подвода интересен тем, что позволяет подавать масло непосредственно в зону контакта тел качения без увеличения габаритов системы смазки. Особенностью подхода к моделированию является использование подвижных сеток и нестационарная постановка задачи.

В работе [1] описан способ подачи масла на подшипник авиационного ГТД с помощью центробежных канавок маслозахватного кольца. Такой необычный вид подачи масла предложен исходя из предположения о том, что на исследуемом авторами работы [1] двигателе основная часть отказов была вызвана недостаточным подводом масла на охлаждение внутренней обоймы подшипника. Маслозахватное кольцо представляет собой деталь цилиндрической формы с центральным отверстием, в которой в окружном направлении выполнены наклонные пазы, заканчивающиеся продольными пазами, которые подводят масло к внутренней обойме подшипника (рис. 1).

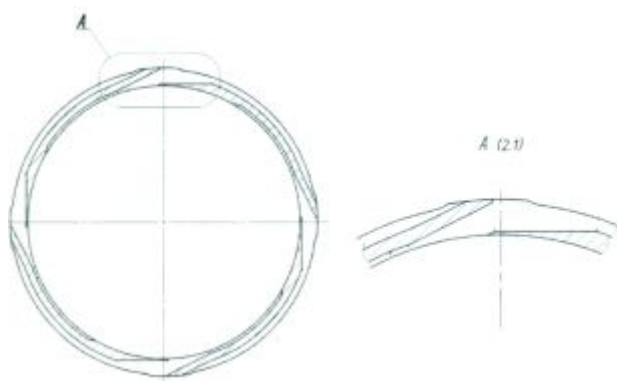


Рис. 1. Маслозахватное кольцо

Авторами отмечено, что основную роль в эффективности подачи играет пра-

вильно подобранное число центробежных канавок.

Для возможности применения подачи масла с помощью маслозахватного кольца на двигателях производства ПАО «ОДК-Сатурн» проведено численное моделирование двухфазного течения в системе подачи масла к подшипнику. В качестве расчётной модели использовано маслозахватное кольцо с тремя центробежными канавками. В рамках поставленной задачи исследовано влияние расчётной сетки на результаты расчёта, влияние расположения интерфейса между вращающимися и не вращающимися частями расчётной модели, исследованы настройки решателя, позволяющие обеспечить физичность протекающих процессов (рис. 2). По результатам расчётов, проведен анализ динамики жидкости в центробежных канавках и оценка эффективности подвода масла для рассматриваемой конструкции.

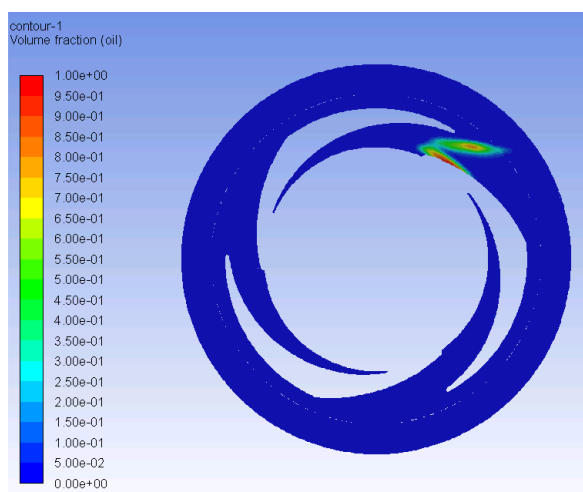


Рис. 2. Результаты численного моделирования

По результатам численного анализа можно отметить, что эффективность попадания масла в центробежные канавки

зависит от шага по времени. Если шаг по времени подобран неверно, то при переходе струи через интерфейс, соединяющий вращающуюся и не вращающуюся части модели, её импульс теряется, и направление её движения меняется (рис. 3).

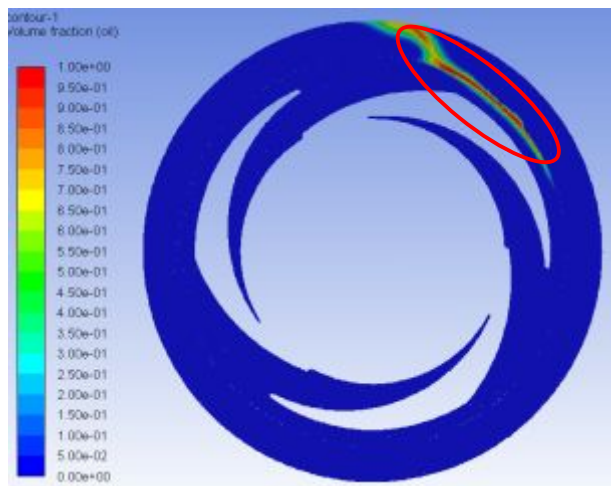


Рис. 3. Размытие струи по интерфейсу

Также следует отметить эффект, при котором масло, при попадании в полость центростремительных канавок, центробежными силами отбрасывается в общую по-

лость. Это происходит по причине того, что каналы, подающие масло к внутренней обойме подшипника, спроектированы некорректно. Следовательно, для гарантированного попадания масла во внутреннюю обойму подшипника, наряду с проектированием центростремительных канавок, необходимо проектирование каналов подачи масла к внутренней обойме подшипника.

Направлениями дальнейшего исследования стоит отметить определение количества канавок, позволяющих подавать максимальное количество масла на подшипник, а также исследование формы каналов, подводящих масло к внутренней обойме подшипника.

Библиографический список

1. Испытание подвода масла к подшипниковому узлу газотурбинного двигателя через маслозахватное кольцо [Текст] / А. А. Боев, А. Г. Петрухин, А. А. Михайлов // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета, 2015. – Том 14, №3, Ч. 2. – С. 460 – 464.

УДК 539.3

ВЛИЯНИЕ КРИСТАЛЛОГРАФИЧЕСКОЙ ТЕКСТУРЫ АЛЮМИНИЕВЫХ ЛИСТОВ НА ТРЕЩИНОСТОЙКОСТЬ АЛЮМОСТЕКЛОПЛАСТИКОВ

©2018 Я.А. Ерисов, И.Н. Петров

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва

THE INFLUENCE OF CRYSTALLOGRAPHIC TEXTURE OF ALUMINUM SHEETS ON THE FRACTURE TOUGHNESS OF GLARE

Erisov Ya.A., Petrov I.N. (Samara National Research University, Samara, Russian Federation)

In this paper, the influence of the structure crystallography of aluminum sheets on the crack resistance of metal-polymer composite materials is investigated on the basis of the developed mathematical model. The calculations of the crack resistance of three-layer GLARE have shown the possibility of increasing the resistance to crack opening by using in their composition aluminum sheets with effective structure crystallography and its coordination with the reinforcement direction of the adhesive prepreg with glass fiber. The most favorable ideal crystallographic orientations of aluminum alloys and the direction of fibers laying are determined, which ensure an increase in the fracture toughness of GLAREs by more than 15%.

Постоянное повышение требований к ресурсу, надёжности летательных аппаратов и, в особенности, трещиностойкости обу-

славливает необходимость разработки нового поколения материалов – композиционных. Среди них отдельное место занимают гиб-