



Рис. 2. Результаты определения температуры в контакте при ультразвуковом упрочнении

1. $v=30$ м/мин; 2. $v=80$ м/мин; 3. $v=150$ м/мин, \circ - экспериментально; \bullet - теоретически.

Последнее особенно необходимо при применении интенсивных режимов упрочнения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Резников А.Н. Теплофизика резания. – М.: Машиностроение, 1985- 305с.
2. Деч Г. Руководство к практическому применению преобразования Лапласа. – М.: Наука, 1989.- 273с.

УДК 621.822.187

РАСЧЕТ ХАРАКТЕРИСТИК ПОДШИПНИКА В ANSYS/CFX

© 2012 Е.Ф. Паровай., В.Б. Гордеев., С.В. Фалалеев

Самарский государственный аэрокосмический университет им. С.П. Королёва (национальный исследовательский университет), Самара

В настоящее время не существует адекватной теории проектирования и методики расчета таких подшипников. В данной статье рассматриваются особенности моделирования и проектирования гидродинамических подшипников с использованием современных программных средств, таких как NX и ANSYS. Представлены результаты расчетов течения рабочей жидкости в зазоре подшипника в ANSYS/CFX.

Ключевые слова: ANSYS/CFX, гидродинамический подшипник, зазор, колодка, оптимизация, рабочая жидкость, распределение давлений.

CALCULATION OF THE AVIATION ENGINE'S HYDRODYNAMIC BEARING

© 2012 Ye.F. Parovay

The efficiency of modern gas turbine engines is severely limited by bearings functionality. GTE "dry sump" sliding bearings expand the possibilities for turbine engine optimizing. However, there are no adequate design theory and calculation methodic of the bearing at present. This article describes the features of hydrodynamic bearings modeling and design using modern software such as NX and ANSYS. The results of calculations of flow hydraulic fluid in the bearing gap in ANSYS CFX are given.

Key words: ANSYS CFX, hydrodynamic bearing, gap, block, optimization, hydraulic fluid, the pressure distribution.

Требования к надёжности подшипников и к динамическим характеристикам роторов постоянно ужесточаются, что заставляет искать альтернативу подшипникам качения, которые при больших окружных скоростях не могут иметь высоких ресурсных характеристик.

В самарском государственном аэрокосмическом университете ведутся работы по созданию методики проектирования, расчета и технологии производства гидродинамических подшипников экономически эффективной конструкции, в том числе и ПССК.

Процесс проектирования ПССК состоит из следующих этапов:

1. **Постановка задачи.**
2. **Выбор геометрии подшипника.**

3. **Компьютерное проектирование**

Расчет рабочих характеристик подшипника.

Включает определение положений равновесия шейки вала и каждого из вкладышей, определения равновесных углов поворота вкладышей (углы), а так же нагруженности и расхода смазки при заданной и в общем случае произвольной по направлению нагрузке на подшипник.

Особенности задания граничных условий при расчёте характеристик ПССК

В процессе исследований было выяснено, что существующие методики расчета гидродинамических подшипников используют неприемлемые для ПССК граничные условия, которые не учитывают:

- свойств неразрывности и смачиваемости смазки;
- скоростного напора смазки;
- отсутствия барботажных потерь и потерь массообмена (теплообмена);
- отличия от нуля избыточного давления по периметру вкладышей.

Прочность колодки и демпфирование МР

FSI-расчеты

В случае гидродинамического подшипника FSI-расчеты будут включать:

- расчеты параметров потока смазки в узком зазоре подшипника (CFX, статика);
- расчет теплового и напряженно-деформированного состояния вкладышей подшипника;
- расчёт напряженно-деформированного состояния упругих элементов из МР (ANSYS Mechanical).
- гидродинамические расчеты параметров по-тока смазки в узком зазоре подшипника с учётом «всплывания» вала (CFX, динамика);

- расчёт напряженно-деформированного состояния вращающегося вала ротора (ANSYS Mechanical).

4. **Оптимизация.**

Заключение

ПССК обладают существенными преимуществами по сравнению как с подшипниками качения, так и с гидродинамическими подшипниками известных конструкций:

- значительно меньший расход смазывающей жидкости;
- упрощение конструкции опоры, в которой применяется ПССК;
- менее жесткие требования к системам управления и электроснабжения;
- динамической устойчивости;
- высокая несущая способность и пр.

Направление дальнейших работ:

- программные расчеты динамических характеристик ПССК,
- проведение расчетных исследований с целью определения оптимальных геометрических параметров подшипника;
- расчетное сопровождение экспериментальных исследований,
- разработка и подробное описание методики проектирования и производства ПССК.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воскресенский, В.А. Расчет и проектирование опор жидкостного трения [Текст]/В.А. Воскресенский, В.И. Дьяков, А.З. Зиле. – М.: Машиностроение, 1983. – 232с.

Гордеев, В.Б. Сегментные гидродинамические подшипники скольжения —сухого картера с расточкой вкладышей в радиус вала и упругим замыканием рабочего зазора. [Текст]/В.Б.Гордеев// Технический отчет №ТО-44-К-2007. – Самара: ОАО СКБМ, 2007. – 21 с.

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ЗИГЗАГООБРАЗНОГО ГОФРА ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ.