

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.

CALCULATION OF PROCESS EQUIPMENT FOR FORMING ZIGZAG TRUNKINGS OF COMPOSITE MATERIALS.

© 2012 Petrova I.G., Khaliulin V.I., Petrushenko R.Y.

The results for the determination of the required size and length of the gap are calculated for a zigzag shaped transformed tape. The problem is solved using the vector model of elementary modules, a four structures.

Все процессы изготовления зигзагообразного гофра можно разделить на две большие группы: синхронное и циклическое складывание.

Синхронное складывание предполагает формирование рельефа одновременно по всей поверхности заготовки. При этом на всех этапах трансформирования заготовка сохраняет форму канонической складчатой структуры, то есть ее грани остаются плоскими, а в зоне ребер нет растяжения, разрывов или наложения материала.

Циклические методы позволяют изготавливать складчатый наполнитель непрерывным способом из ленты, препрега или твердolistового материала. В отличие от синхронных методов в большинстве циклических образуется зона полуфабриката, на одном конце которого материал имеет плоскую поверхность, а на другом конце рельеф с заданной густотой. Данная зона характеризуется переменным по высоте рельефом. Теоретически она не является складчатой структурой, а является квазискладчатой. По существу такая структура может существовать за счет двух факторов: или депланации граней структуры, или растяжения зон в районе ребер.

На практике, чтобы реализовать процесс изготовления зигзагообразного гофра циклическим способом с наличием квазискладчатой зоны можно использовать трансформируемую ленту. При этом квазискладчатость будет обеспечиваться за счет зазоров между пластинчатыми элементами формообразующей трансформируемой ленты.

В настоящей работе поставлена задача по определению необходимой величины зазоров и длины

квазискладчатого участка этой ленты. Задача решается с помощью векторной модели элементарных модулей четырехлучевой структуры.

Векторная модель позволяет для каждого элементарного модуля определить координаты точек пересечения ребер структуры в зависимости от степени трансформирования модуля. Если предположить, что трансформируемая лента состоит из рядов элементарных модулей с разной степенью трансформирования, то можно рассчитать длину этой ленты и количество модулей в зависимости от допустимого зазора между ними.

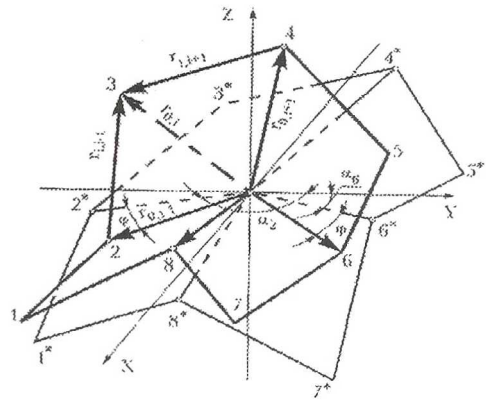


Рисунок 1 - Векторная модель

На рис. 1 изображена векторная модель и далее формулы для определения координат узлов элементарного модуля.

Для точек Т2 и Т6 (где при n=2 “-φ”, при n=6 “+φ”):

$$\begin{cases} x_n = \sqrt{(x_j^* - x_i^*)^2 + (y_j^* - y_i^*)^2} \sin(\alpha_n \pm \varphi) \\ y_n = \sqrt{(x_j^* - x_i^*)^2 + (y_j^* - y_i^*)^2} \cos(\alpha_n \pm \varphi) \\ z_n = 0 \end{cases}$$

Для точки Т4 (где n=4):

$$\begin{cases} a_{n-2}x_n + b_{n-2}y_n = 0,5(a_{n-2}^2 + b_{n-2}^2 + |r_{0,n}^*|^2 - |r_{n-2,n}^*|^2) \\ a_{n+2}x_n + b_{n+2}y_n = 0,5(a_{n+2}^2 + b_{n+2}^2 + |r_{0,n}^*|^2 - |r_{n+2,n}^*|^2) \\ z_n = \sqrt{|r_{0,n}^*|^2 - a_n^2 + b_n^2} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} y_{5,6,7}^* &= \sqrt{S_0^2 + V_0^2} \cos \alpha \\ y_{4,8}^* &= 0 \\ z_{1,2,3,4,5,6,7,8}^* &= 0 \end{aligned}$$

Для точки Т8 (где n=8):

$$\begin{cases} a_{n-6}x_n + b_{n-6}y_n = 0,5(a_{n-6}^2 + b_{n-6}^2 + |r_{0,n}^*|^2 - |r_{n-6,n}^*|^2) \\ a_{n-2}x_n + b_{n-2}y_n = 0,5(a_{n-2}^2 + b_{n-2}^2 + |r_{0,n}^*|^2 - |r_{n-2,n}^*|^2) \\ z_n = \sqrt{|r_{0,n}^*|^2 - a_n^2 + b_n^2} \end{cases}$$

Для точек Т1 и Т5 (где n=5 и 1, для Т1 предыдущей считается точка Т8):

$$\begin{cases} b_{n+1}c_{n-1}x_n - a_{n+1}c_{n-1}y_n - (a_{n-1}b_{n+1} - a_{n+1}b_{n-1})z_n = 0 \\ a_{n+1}x_n + b_{n+1}y_n = 0,5(a_{n+1}^2 + b_{n+1}^2 + |r_{0,n}^*|^2 - |r_{n+1,n}^*|^2) \\ a_{n+1}x_n + b_{n+1}y_n + c_{n+1}z_n = 0,5(a_{n+1}^2 + b_{n+1}^2 + |r_{0,2}^*|^2 - |r_{n+1,n}^*|^2) \end{cases}$$

Для точек Т3 и Т7 (где n=3 и 7):

$$\begin{cases} b_{n-1}c_{n+1}x_n - a_{n-1}c_{n+1}y_n - (a_{n+1}b_{n-1} - a_{n-1}b_{n+1})z_n = 0 \\ a_{n-1}x_n + b_{n-1}y_n = 0,5(a_{n-1}^2 + b_{n-1}^2 + |r_{0,n}^*|^2 - |r_{n-1,n}^*|^2) \\ a_{n+1}x_n + b_{n+1}y_n + c_{n+1}z_n = 0,5(a_{n+1}^2 + b_{n+1}^2 + |r_{0,2}^*|^2 - |r_{n+1,n}^*|^2) \end{cases}$$

Где $x_{2,6}^*$, $x_{5,3}^*$, $x_{1,7}^*$, $x_{4,8}^*$, $y_{1,2,3}^*$, $y_{5,6,7}^*$, $y_{4,8}^*$, z_{1-8}^* параметры развертки:

$$\begin{aligned} x_{2,6}^* &= \sqrt{S_0^2 + V_0^2} \sin \alpha \\ x_{5,3}^* &= -(L_0 + V_0) \\ x_{1,7}^* &= L_0 - V_0 \\ x_{4,8}^* &= \pm d \\ y_{1,2,3}^* &= -\sqrt{S_0^2 + V_0^2} \cos \alpha \end{aligned}$$

На протяжении квазискладчатого участка строится определенное количество моделей типовых фрагментов, которые характеризуются разной степенью трансформирования. Сопоставляя смежные элементарные модули

определяется зазор, который необходимо обеспечить при трансформировании ленты на квазискладчатом участке.

При решении обратной задачи, допустимый зазор между элементами ленты является заданной величиной, а длина квазискладчатого участка является искомой, для ее нахождения разработана геометрическая модель, которая объединяет элементарные модули от плоской заготовки до рельефного состояния заполнителя. Зазоры и длина квазискладчатого участка совместно с конструктивными параметрами зетгофра являются основными данными для проектирования формообразующего узла машины для гофрирования.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ИНСПЕКЦИОННОГО КОНТРОЛЯ НА ЭТАПЕ ОФОРМЛЕНИЯ СЕРТИФИКАТОВ ЛЕТНОЙ ГОДНОСТИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

© 2012 Петров Д.В., Кирпичев И.Г.

Федеральное государственное унитарное предприятие Государственный научно-исследовательский институт гражданской авиации, Москва

Рассматривается вопрос автоматизации оформления и контроля сертификатов летной годности воздушных судов средствами Информационно-аналитической системы мониторинга летной годности воздушных судов.

Ключевые слова: ИАС МЛГ ВС, сертификаты летной годности, информационные системы.

AUTOMATION OF INSPECTION SUPERVISION IN TASKS OF REGISTRATION OF AIRCRAFT AIRWORTHINESS CERTIFICATES

© 2012 Petrov D.V., Kirpichev I.G.

State Scientific Research Institute of Civil Aviation, Moscow