

ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ В РЕДУКТОРАХ АВИАДВИГАТЕЛЕЙ

В.С.Анисимов, В.П.Кильников, М.И.Фомин, г.Самара, НПО "Труд",
авиационный институт

С ростом скоростей вращения и мощности авиадвигателей ресурс и габариты их главных редукторов все более определяются работоспособностью подшипниковых опор. При этом наиболее напряженными являются опоры сателлитных шестерен планетарных редукторов, для которых в первую очередь необходима замена подшипников качения на подшипники скольжения.

Известно, что грузоподъемность подшипников качения снижается, а подшипников скольжения повышается с ростом скоростей вращения. Однако условия работы подшипников сателлитных шестерен авиационных планетарных редукторов делают указанную замену сложной задачей. Среди множества проблем решаемых при установке подшипников скольжения в опорах сателлитов рассмотрим основные.

Подшипник должен быть податливым, чтобы обеспечить выравнивание нагрузки между сателлитными шестернями и компенсацию перекосов осей или шестерен вследствие неточностей изготовления и установки, а также деформаций осей и сателлитодержателя. Это решается применением эластичных металло-фторопластовых подшипников /1/ или установкой вкладышей подшипника на податливый слой из металло-резины или набора гофрированных лент.

Наиболее сложной проблемой является обеспечение высокой гидродинамической несущей способности подшипников при минимальных габаритах и ограниченных расходах смазки. Проблема усугубляется до очень высокой температурой подаваемой в подшипники смазки. Решается она главным образом подбором оптимальных значений диаметральных зазоров. Оптимизация производится по двум критериям -

максимальной толщине смазочного слоя и минимальной величине коэффициента трения. Для назначения величин диаметральных зазоров при сборке в оптимальные значения рабочих зазоров вводятся поправки, учитывающие изменение размеров деталей подшипникового узла с изменением температуры и связанного с этим изменения посадочных натягов деталей, а также центробежное расширение вращающихся деталей.

В эластичных металло-фторопластовых подшипниках производится также профилирование образующей вкладыша для устранения кромочного касания.

Определенные трудности возникают с организацией подвода смазки в подшипник. Они связаны в первую очередь с изменением направления действующей на подшипник нагрузки, являющейся результирующей усилий в зацеплении зубчатых колес и центробежных сил, непропорционально изменяющихся с изменением скоростей вращения. Кроме того, при определенных соотношениях моментов инерции масс винтов и ротора при остановке происходит "перекладка" усилий в зацеплениях и резкое изменение направления действующей нагрузки.

В периоды пуска и останки и при несвоевременном поступлении смазки гидродинамический режим трения не обеспечивается. Это приводит к резкому увеличению температуры в подшипнике и является основной причиной изнашивания. Устранения этого дефекта обеспечивается подбором износостойких материалов и покрытий для изготовления вкладышей.

В докладе приводятся примеры решения указанных вопросов при проектировании и доводке подшипников реального изделия.

Литература.

1. Кошкин Д.С., Бильяников Е.П., Байбородов Ю.И. Смазочно-гидродинамический расчет деталей машин. - М. Машиностроение, 1988.