

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОПОР ДЛЯ, ОБОСНОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Богданов В. И., Коробкин Н. А., Лисицин А. Н.
ОАО «НПО «Сатурн», г. Рыбинск, Ярославская область, Россия

Создание современного авиационного двигателя – комплексный процесс, базирующийся на современных достижениях многих отраслей науки и техники. Разрабатываемые ГТД пятого поколения, имеющие температуру газа перед турбиной порядка 2000 К, высокие частоты вращения роторов, низкую массу, ставят высокие требования к проектированию и ресурсу изделий. Одним из ответственных элементов авиационных двигателей являются опоры, с ключевыми их составляющими: подшипниками и уплотнениями.

Подшипники качения, в настоящее время, являются самым распространенным типом подшипников, используемых в опорах ГТД. Качественное охлаждение, смазка и защищенность от внешних факторов значительно продляет работоспособность опоры. Поэтому их развитие неразрывно связано с совершенствованием подшипников качения и защиты. Продлить ресурс подшипникам, обеспечив определенные рабочие условия, позволяет применение различного рода уплотнений, предотвращающих попадание в полость опоры горячих газов, посторонних частиц и утечки масла.

Одним из путей совершенствования ГТД, является повышение его удельных параметров, в том числе за счёт увеличения частоты вращения ротора, влекущей за собой ухудшения условий работы подшипника и уплотнений. Таким образом, развитие авиационных газотурбинных двигателей немислимо без развития опор. В докладе, представленном на конкурс, рассматривается ряд перспективных разработок, позволяющих обеспечить работоспособность подшипников качения и уплотнений в тяжелых условиях.

Широкое применение беспилотных летательных аппаратов (БЛА) потребовало создания недорогих короткоресурсных двигателей. Одним из путей снижения стоимости изделия стала замена сложной циркуляционной системы смазки на упрощенные: масловоздушную на выброс и консистентную с воздушным охлаждением подшипников. Эту проблему также решают и неметаллические (например керамические) подшипники с высокой рабочей температурой, более 300 °С. В представленном докладе приведены обобщенные результаты экспериментальных исследований по доводке подшипников с упрощенной системой смазки.

Одним из путей увеличения частот вращения ротора является применение подшипников скольжения с газовой смазкой: газодинамические, газостатические – характеризуются более высоким коэффициентом полезного действия и долговечности при высоких частотах вращения, чем подшипники качения и подшипники скольжения с жидкой смазкой. Наиболее перспективными следует считать комбинированные подшипники с газовой смазкой, сочетающие динамические и статические составляющие грузоподъемности. Но для комбинированных и газостатических подшипников необходимо создавать нагнетание газа в рабочий зазор специальными устройствами для повышения газостатической составляющей грузоподъемности. Поэтому наибольший интерес представляют исследования газодинамических подшипников с газовой смазкой. Тенденции развития газодинамических подшипников так же представлены в докладе.