

## Краткое описание выполненных работ

Современное авиастроение и, в частности, вертолетостроение в настоящее время невозможно и неэффективно без средств диагностики, защищающих как экипаж, так и само воздушное судно от летных происшествий разной степени тяжести и катастроф.

В особенности эта проблема актуальна для вертолетов, где наибольшая доля происшествий связана с неисправностями винтов, главного редуктора и трансмиссий. Основной причиной такого положения является нерезервируемость этих агрегатов летательных аппаратов (ЛА).

Средства диагностики позволяют предотвратить отказы, в том числе аварийные. Обеспечивают возможность планирования технического обслуживания, сокращают время простоя и повышают экономическую эффективность использования ЛА. При этом анализ вибраций агрегатов, наряду с другими видами анализа позволяет определить состояние машины, конкретную неисправность и её местоположение. Это снижает аварийность, ускоряет ремонт и минимизирует затраты.

Для выполнения перечисленных выше задач в рамках создания системы диагностики редукторов, агрегатов приводов винтов вертолетов различных типов, а так же коробок приводов агрегатов двигателей только за последний период были выполнены следующие работы:

1. Разработан электронный блок 4-го поколения накопления и обработки диагностической информации (БНОДИ), отвечающий требованиям, к электронной аппаратуре бортового применения на военных вертолетах в части стойкости к воздействию окружающей среды и скорости восстановления работоспособности при потере питания. БНОДИ может иметь до 64 независимых параллельных каналов сбора, обработки высокочастотных сигналов (частота опроса 200 кГц в каждом) и 16 каналов медленно меняющихся сигналов и хранение 64 Гб этих сигналов и результатов их обработки.
2. Разработано ЦИАМ для ОАО «Виброприбор» ТЗ на бортовой широкополосный (до 13,5 кГц) датчик вибраций с усилителем в разъеме кабеля (серийно выпускается и широко используется в промышленности).
3. Разработана демонстрационная версия базы данных вибраций агрегатов приводов винтов (АПВ) вертолетов с данными о вибрациях редукторов вертолетов Ми8-МТВ1, Ка-32, Ка-226, Ка-226Н, Ми-28Н, Ансат, Ка-60, Ка-50, Ка-52, Ми-8Т, Ми-24.
4. Разработано специализированное программное обеспечение (СПО) анализа сигналов

вибраций агрегатов приводов винтов вертолетов.

5. Разработано на базе установки с крутящим моментом в замкнутом контуре до 400 кГм и оборотами до 15000 мин<sup>-1</sup> метрологическое обеспечение и методика для поверки фазометрических измерителей крутящего момента (ИКМ) вертолетов на рабочих режимах.
6. Разработан прецизионный, встраиваемый магнитоэлектрической датчик угла поворота для синхронной обработки вибраций и измерения кинематической погрешности и крутящего момента.
7. Разработан (на принципах кинематометрии) встраиваемый в двигатель ТВ3-117 фазометрический ИКМ с точностью не хуже 1 %.
8. Результаты работ по развитию кинематометрии на рабочих режимах (до 15000 об/мин) в обеспечению контроля в сборе, оптимизации параметров, снижения виброактивности и повышения надежности зубчатых передач и редукторов, (прямой способ контроля, апробированный на редукторах двигателей ТВ3-117СБМ-ВМА и ТВ7-117) внедряется для ЦП и КПА двигателя ПД-14. По степени развития способ не имеет сопоставимых аналогов, возможности реализации способа заложены в созданных в ЦИАМ аппаратно – программных средствах.
9. Завершены метрологические исследования опытных образцов фазометрического ИКМ.

Система диагностики редукторов, агрегатов приводов винтов вертолетов различных типов, а так же коробок приводов агрегатов, разработанной в ЦИАМ, имеет, по сравнению с аналогами более широкие функциональные возможности (учет наработки, кинематометрия, балансировка и др.). реализуемые с помощью разработанных СПО, БНОДИ, ИКМ, датчиков угла поворота валов  $\geq 1000$  имп/об, одно и трех осевых датчиков вибраций с термоспротивлениями и встроенной электроникой и др.