

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	6
Введение	9
Часть 1: Состояние и проблемы технической диагностики авиационных газотурбинных двигателей в эксплуатации	15
1.1 Принципы технической диагностики	15
1.2 Диагностика в обеспечении безотказности и ресурса двигателей	20
1.3 Диагностика и формы технического обслуживания двигателей	25
1.4 Концепции RCM	27
1.5 Информационные уровни диагностики газотурбинного двигателя	40
1.6 Логистическая поддержка	43
1.7 Тенденции развития средств диагностирования двигателей	44
1.8 Мониторинг двигателей военной авиации	62
1.9 Характеристики бортовых систем контроля	65
1.10 Удаленные диагностические центры	70
1.11 Технические и организационные проблемы диагностирования двигателей	74
1.12 Концепция системы диагностирования нового поколения	79
ЦИАТИ	3

Часть 2: Диагностические модели	87
2.1 Диагностика по комплексу признаков	87
2.2 Информационное расстояние	91
2.3 Трендовый анализ	115
2.4 Имитационное моделирование вибросигналов, возбуждаемых поврежденными подшипниками качения роторов	143
Часть 3: Алгоритмы диагностики по комплексу признаков	178
3.1 Диагностика по ограниченному перечню параметров двигателя, регистрируемых в полете	179
3.2 Локализация места неисправностей газотурбинного двигателя по отклонениям функциональных параметров	185
3.3 Метод логического распознавания состояния по предельным значениям контролируемых параметров двигателя	192
3.4 Диагностирование многоцикловой повреждаемости рабочих лопаток турбин	199
3.5 Оценка малоцикловой повреждаемости деталей роторов двигателя по данным, зарегистрированным в полете	223
3.6 Вибродиагностика межроторного подшипника газотурбинного двигателя	226
3.7 Нейросетевые алгоритмы диагностирования	235
3.8 Сравнение эффективности нейросетевых алгоритмов с методами факторного анализа	248
3.9 Мониторинг с использованием аппарата баз данных	256
Часть 4: Структура и основные функциональные модули удаленного диагностического центра	264
4.1 Структура удаленного диагностического центра	268
4.2 Возможные схемотехнические решения по обеспечению передачи данных о параметрах двигателя с самолета в удаленный диагностический центр	274
4.3 Первичные средства контроля	294
4.4 Модуль сетевого обмена	307

4.5	Диагностический сервер	311
4.6	Диагностическая база данных	313
Часть 5: Аппаратно-программные комплексы основных модулей удаленных диагностических центров		321
5.1	Программный комплекс трендового анализа параметров двигателя, регистрируемых в полете («Тренд-30») . . .	321
5.2	Система ранней диагностики технического состояния газотурбинной установки («СРД-55»)	328
5.3	Система контроля тренда концентрации частиц износа в масле («Барс-3А»)	337
Литература		342