**Волков Дмитро Іванович. Визначення потужності турбовальних двигунів за вимірюваними термогазодинамічними параметрами : Дис... канд. наук: 05.07.05 - 2006.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Волков Д.І. Визначення потужності турбовальних двигунів за вимірюваними термогазодинамічними параметрами. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.07.05 – двигуни та енергоустановки літальних апаратів. – Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського “Харківський авіаційній інститут”, Харків, 2006.  Дисертація присвячена розробці й дослідженню методів визначення потужності турбовальних двигунів за вимірюваними параметрами із використанням спостерігачів на основі математичної моделі двигунів. Показано, що ефективним шляхом підвищення якості керування турбовальним двигуном і, відповідно, його ресурсу є застосування в контурі керування спостерігача крутного моменту (потужності) на валу вільної турбіни двигуна. Запропоновано комплексний розв’язок проблеми оцінювання (спостереження) крутного моменту за вимірюваними газодинамічними параметрами на усталених і перехідних режимах на основі спостерігача з використанням квазілінійної динамічної багаторежимної моделі дводвигунової вертолітної силової установки. Запропоновано і досліджено методику формування вимог до вихідних даних при синтезі спостерігача крутного моменту на підставі структурного аналізу похибки спостерігача з урахуванням впливу відмінності двигуна і його вузлів від типового зразка. | |
| |  | | --- | | Однією з основних проблем створення систем автоматичного керування і моніторингу стану турбовальних двигунів є забезпечення точності визначення крутного моменту (потужності). Внаслідок відсутності можливості суттєвого удосконалення штатних бортових засобів прямого вимірювання цього параметра необхідно забезпечити його визначення за вимірюваними термогазодинамічними параметрами з використанням методів спостереження, які належать до інформаційних технологій непрямих вимірювань. В умовах, коли ряд суттєвих задач формування спостерігачів параметрів робочого процесу ГТД не вирішено, визначення потужності турбовальних двигунів за вимірюваними термогазодинамічними параметрами є актуальним науковим завданням, яке відповідає потребам авіаційного двигунобудування.  В дисертації запропоновано вирішення задачі спостереження (визначення методами інформаційних технологій непрямого вимірювання) крутного моменту (потужності) на валу вільної турбіни (ВТ) турбовального газотурбінного двигуна (ТВаД) за вимірюваними газодинамічними параметрами на усталених і перехідних режимах, яке містить ряд нових положень, зокрема:   1. Розроблену комплексну методику синтезу спостерігачів параметрів ГТД, яка може бути застосована на всіх стадіях проектування й експлуатації ГТД. В основу цієї методики покладено:    1. Динамічну модель, що описує спільну роботу дводвигунової силової установки вертольота, редуктора і дворядного співвісного гвинта з урахуванням крутильної піддатливості валів і редуктора, а також виконано аналіз її частотних властивостей.    2. Установлений факт про те , що зазвичай пропоновані процедури ідентифікації математичних моделей ГТД не забезпечують узгодження параметрів моделі на межах ділянок її завдання.    3. Процедуру ідентифікації квазілінійних динамічних моделей ГТД із забезпеченням сполучення коефіцієнтів моделі на межах ділянок її завдання, що забезпечує більш якісне моделювання перехідних режимів роботи ГТД.    4. Структурний аналіз джерел похибки спостерігача і запропоновано комплексну методику оцінки даної похибки аналітично і з використанням імітаційного моделювання, а також формування вимог до апріорної інформації для забезпечення заданої точності спостерігача.   Запропоновано оригінальну структуру САК ТВаД, в якій одночасно застосовані спостерігачі вхідних діянь (витрати палива) і керованих змінних (крутного моменту).  Розроблено і досліджено контур керування потужністю ТВаД у складі дводвигунової силової установки вертольота, зокрема досліджено обмеження крутного моменту на валу вільної турбіни і синхронізація потужностей. Проведено порівняльний аналіз роботи контуру керування потужністю із застосуванням спостерігача крутного моменту і без нього, результати якого свідчать про високу ефективність використання спостерігача в системах автоматичного керування та моніторингу стану ТВаД.  Запропоновані методи та моделі були використані при проектуванні та доведенні системи автоматичного керування турбовального двигуна АІ-450 та при обробці результатів стендових випробувань авіаційних двигунів. | |