

## **РАЗРАБОТКА САУ ГТД СО ВСТРОЕННЫМИ ФУНКЦИЯМИ ПОДДЕРЖКИ ИМИТАЦИИ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ**

Разработка цифровой системы автоматического управления (САУ) современного авиационного газотурбинного двигателя (ГТД) является сложной интеллектуалоемкой научно-технической задачей, в решении которой участвуют высоко квалифицированные коллективы специализированных конструкторских бюро (КБ) совместно со специалистами КБ разработчика двигателя. Одним из наиболее дорогостоящих этапов разработки является проведение стендовых испытаний САУ непосредственно на объекте управления.

Предлагаемый подход заключается в интегрировании непосредственно в электронный блок управления и контроля (ЭБУК) цифровой САУ функций поддержки имитации объекта управления. С этой целью в ЭБУК предусматривают дополнительный цифровой интерфейс (RS485, Ethernet и т.п.) для скоростного цифрового обмена с технологической ЭВМ (ТЭВМ). ТЭВМ представляет собой РС-платформу на базе операционной системы Windows со специализированным имитационным программным обеспечением (ИПО), созданным на языке графического программирования LabView (National Instruments, США). По команде с ТЭВМ, ЭБУК переходит в режим имитации. Этот режим отличается от рабочего тем, что выходные сигналы формируются ЭБУК не на исполнительные устройства гидромеханической части САУ ГТД, а передаются по цифровому интерфейсу на ТЭВМ с частотой формирования управления (20 мс). На ТЭВМ управляющие сигналы вводятся в качестве исходных данных в ИПО, основой которого является полная поэлементная динамическая модель (ППДМ) двигателя, созданная на основании предоставленных КБ разработчика двигателя экспериментальных и расчетных данных по характеристикам его узлов. В режиме реального времени ППДМ производит расчет параметров двигателя на интервале регулирования и по интерфейсу цифровой связи формирует значения входных аналоговых и дискретных каналов для ЭБУК САУ. Передаваемые таким образом данные фактически имитируют показания реальных датчиков, подключенных к ЭБУК.

Предлагаемый подход к разработке САУ ГТД позволяет:

- сократить время разработки и доводки САУ за счет постоянного наличия у разработчика возможности проверки алгоритмов управления и регулирования непосредственно на имитационной модели. Применение данного подхода при разработке САУ АИ-222-25Ф позволило сократить фактические сроки отгрузки двигателя Заказчику на 2 года;

- повысить надежность САУ за счет исключения из функций ЭБУК тестовых режимов работы;

- сократить материальные затраты на полунатурные и натурные стендовые испытания САУ ГТД за счет отработки их “львиной” доли на ППДМ;

- повысить достоверность контроля исправности и диагностики ЭБУК САУ в процессе технической эксплуатации и при выполнении ремонта.