

практической деятельности предприятия и прошла широкую апробацию при создании таких современных двигателей как Sam-146, АЛ-55и, «Бурлак», и др., проектные парамет-

ры которых подтверждены экспериментальными исследованиями в процессе как стендовых, так и летных испытаний.

УДК 621.452

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ И ДОВОДКИ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ОПТИМИЗАЦИИ IOSO

Егоров И.Н., Кретинин Г.В., Лещенко И.А., Купцов С.В., Клочков И.Н.

«Сигма Технология», г. Рыбинск

Современный уровень развития высокотехнологичных объектов и систем (таких, например, газотурбинный двигатель) требует использования современных средств и инструментариив при разработке новых либо модификации современных образцов с целью обеспечения максимально достижимых конкурентоспособных показателей эффективности, т.е. оптимальных по одному либо совокупности определенных критериев. Потребность обеспечения высокой эффективности объекта приводит к необходимости выбора таких проектных параметров, при которых, как правило, возникают предельно высоконагруженные условия работы объекта (например, по показателям прочности, теплонапряженности и др.). Стремление обеспечить высокую эффективность объекта, сопряжено с необходимостью оптимального согласования большого числа проектных параметров.

При использовании традиционной концепции создания технического проекта двигателя осуществляется поэтапная разработка и доводка отдельных его элементов. Это может привести к тому, что при создании реального образца, объединение отдельных элементов двигателя в единую систему может не обеспечивать максимально возможную эффективность объекта в целом. Изменения параметров отдельных элементов двигателя фактически приводят к созданию нового проекта, который может не в полной мере удовлетворять требованиям ТЗ. Кроме того, данный подход приводит к существенному увеличению сроков и стоимости разработки двигателя. Таким образом, на этапе создания технического проекта двигателя

использование такого традиционного подхода представляется не в полной мере эффективным и соответствующим современной концепции разработки высокоэффективного и конкурентоспособного ТРДД. Это обстоятельство может значительно повышать технический риск при создании современных высокоэффективных объектов.

В ЗАО «Сигма - Технология» разработана и внедрена новая технология многомерной оптимизации, позволяющая определять предельно достижимую эффективность как отдельных его элементов двигателя либо летательного аппарата, так и в целом всего объекта, включая интеграцию отдельных его элементов в системе более высоко уровня иерархичности.

Широкое использование численного моделирования объекта обеспечивает значительное сокращение сроков и стоимости разработки двигателей и летательных аппаратов, а также существенно снижает технический риск при реализации проектного решения. Однако использование численных технологий является обязательным, но недостаточным условием создания конкурентно способных двигателей и летательных аппаратов. Необходимо использование современных технологий оптимизации, которые позволяют определить наиболее эффективные технические решения. С этой целью ЗАО «Сигма Технология» разработала программный продукт, который реализует новую технологию оптимизации, широко в мире как IOSO технология.

Данная технология оптимизации апробирована в ведущих научно-технических и промышленных организациях России и мира

при решении практических задач. Технология IOSO широко известна в мире и имеет международное признание (была многократно представлена на ведущих научных форумах мира – ASME, AIAA, ISABE, ISSMO, ESSM, WCCM, ASMO-UK, IPDO, ECCOMAS, ISIP, EUROGEN и др.).

Нами разработан коммерческий программный продукт IOSO NM и PM, реализует новую технологию оптимизации IOSO, который в ОКБ «Сухого» интегрирован в общую структуру технологии разработки. В НПО «Сатурн» и ОКБ «Сухого» данная технология внедрена в технологический процесс разработки современных двигателей и является важной составной частью технологического процесса разработки и доводки высокоэффективных двигателей и современных конкурентоспособных летательных аппаратов различного назначения. Например, технология IOSO была использована для разработки и доводки таких современных двигателей как, Sam-146, АЛ-55и, «Бурлак», изд.117С. Технология внедрена в ОАО «Климов» и активно используется для глубокой модернизации современного двигателя. На предприятии «ОАО «Пермские моторы», данная технология применяется при разработке Российского двигателя нового поколения для гражданской авиации. На предпри-

ятии ЛМЗ технология оптимизации IOSO нашла использование при разработке новых образцов наземных энергетических установок. Кроме того, для решения практических задач данная технология применялась такими ведущими компаниями мира как: Boeing, Airbus, PW, RR, GE, а также в других организациях атомной, энергетической, аэрокосмической, автомобильной промышленности России.

Данная технология оптимизации является одной из ключевых вычислительных технологий, включенной как компонента в базовый отечественный программный продукт при выполнении Правительственной программы разработки отечественного программного продукта для СуперЭВМ – «Разработка суперкомпьютерной технологии проектирования новой авиационной техники».

В докладе приводятся примеры использования данной технологии при решении практических задач, в частности при создании таких современных двигателей как Sam-146, АЛ-55и, «Бурлак», изд.117С и др., проектные параметры которых подтверждены экспериментальными исследованиями в процессе как стендовых, так и летных испытаний.

УДК 621.9.08

ИССЛЕДОВАНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОСЛЕ ФРЕЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ МАЛОЖЕСТКОГО ОБРАЗЦА

Жидяев А.Н., Болотов М.А., Кошелев В.В., Шитарев И.Л.

Самарский государственный аэрокосмический университет

THIN-WALL MODEL ROUGHNESS INVESTIGATION AFTER END MILLING

Zhidyayev A.N., Bolotov M.A., Koshelev V.V., Shitarev I.L. Roughness investigation after end milling was carried out. The dependence of surface roughness after machining under different conditions was shown.

При фрезерной обработке маложестких деталей и с большим вылетом инструмента возникают вибрации. В связи с этим ухудшается шероховатость обработанной поверхности. В данной работе приведены исследования шероховатости пластин, обработанных концевой сферической фрезой на различных режимах резания.

Измерение шероховатости поверхности обработанных образцов проводилось на профилометре модели «296» со следующими параметрами измерения: длина трассы – 3 мм, отсечка шага – 0,8 мм, предел измерения – 10 мкм.

При измерении использовалась следующая схема, показанная на рис. 1.