

ются (фамилия технолога, номер детали, материал). Бланки могут храниться в одном файле или каждый бланк в отдельном файле. Как и в первом, случае требуется использование справочной литературы. (Для реализации этого варианта используют конструкторские программы).

Третий вариант – автоматизированный. В модуле САРР системы АДЕМ на основе предварительно созданных баз данных по материалам, оборудованию, инструментам и пр. формируется дерево технологического процесса. При этом любая информация заносится

в базы данных один раз и далее автоматически расставляется программой в нужные ячейки бланков. Дерево содержит всю информацию по операциям, переходам, приспособлениям и т.д.

Результатом работы является разработанный технологический процесс изготовления детали и комплект технологической документации, заполненный согласно СТП.

Использование автоматизированных средств позволяет сократить время на разработку и оформление технологической документации до 70%.

УДК 629.7.036.33(075.8)

РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО СОЗДАНИЮ ЛИНЕЙКИ ГТД НА БАЗЕ УНИВЕРСАЛЬНОГО ГАЗОГЕНЕРАТОРА

Кочеров Е.П., Кузьмичёв В.С., Ткаченко А.Ю., Крупенич И.Н., Кулагин В.В.

Самарский государственный аэрокосмический университет

DEVELOPMENT OF SUGGESTIONS ON THE CREATION OF A GAS TURBINE ENGINES FAMILY ON THE BASIS OF UNIVERSAL GAS GENERATOR

Kuzmichev V.S., Kocherov V.P., Tkachenko A.Y., Krupenich I.N., Kulagin V.V. Problem solution of the of universal gas generator parameters selection providing the required levels of turbofan and power installation performance indicators is described.

Интеграция отечественной экономики в мировую со всей неизбежностью поставила вопрос о конкурентоспособности отечественной авиационной техники на мировом рынке. В настоящее время вопросы конкурентной борьбы приобрели особенную остроту и актуальность.

Одним из важнейших направлений является опережающее создание оптимального газогенератора, на базе которого возможно создание линейки конкурентоспособных газотурбинных двигателей. Это позволит сократить сроки выпуска новой техники, повысить ее надежность и эффективность, снизить себестоимость.

Линейка ГТД на базе универсального газогенератора ОАО «Кузнецов» формировалась при следующих условиях. Линия совместной работы на характеристике компрессора ВД сохранялась постоянной за счет сохранения постоянными пропускной спо-

собности турбины ВД и ее степени понижения давления.

В качестве расчетного принимался крейсерский режим работы двигателя в условиях длительного полета ($H=11$ км, $M_p=0,8$). На нем приведенная частота вращения ротора СД принималась равной 100%, а частота вращения ротора ВД принимала значения 100, 103 и 106%. Увеличение частоты и соответствующее увеличение степени повышения давления выполнялось за счет повышения температуры газа перед турбиной, а соответствующее увеличение температуры перед турбиной СД при условии сохранения частоты вращения парировалось путем снижения степени понижения давления в ней за счет снижения пропускной способности турбины НД (уменьшение площади минимального сечения ее первого соплового аппарата).

Увеличение температуры газа перед турбиной сопровождается соответствующим

увеличением тяги. Еще в большей степени она увеличивается, а удельный расход топлива снижается за счет увеличения степени двухконтурности. Соответственно увеличивается расход воздуха через двигатель.

На расход воздуха через двигатель, а следовательно и на тягу, заметно влияет степень повышения давления во внутреннем контуре вентилятора, которая изменялась в пределах 2,45...3,00.

Степень повышения давления в наружном контуре вентилятора оптимизировалась из условия минимума удельного расхода топлива на крейсерском режиме.

Параметры ТРДД на взлетном режиме пересчитывались по модели выполненного двигателя при $\bar{P}_{кр} = 0,193$.

Из полученных результатов следует, что на базе универсального газогенератора фирмы можно разработать целый ряд ТРДД с изменением тяги до 40%, в том числе обеспечиваются заданные оптимальные значения тяги и удельного расхода топлива.

Кроме того, проведены исследования возможностей универсального газогенератора в составе газотурбинных установок со свободной турбиной четырехвальной схемы для получения мощности в диапазоне от 10 до 40 МВт.

Как и в случае ТРДД, увеличение приведенной частоты вращения ротора ВД и со-

ответственно температуры газа перед турбиной позволяет форсировать двигатель и обеспечить более высокий уровень мощности.

Из полученных результатов следует, что при изменении температуры газа за камерой сгорания от 1200К до 1600К возможно обеспечить потребную эффективную мощность в широком диапазоне до 45 МВт при величине эффективного КПД до 42%.

Аналогичным образом получены дроссельные характеристики нескольких вариантов ГТУ трехвальной схемы. Рассмотренные варианты отличаются значением приведенной частоты вращения ротора каскада высокого давления на расчетном режиме при неизменном значении приведенной частоты вращения ротора каскада среднего давления.

Из полученных результатов следует, что трехвальная схема ГТУ на базе универсального газогенератора позволяет обеспечить эффективную мощность до 11,5 МВт при величине эффективного КПД до 31%.

Таким образом, параметры рассмотренного варианта газогенератора позволяют обеспечить в составе ТРДД и ГТУ требуемые уровни показателей эффективности, и он может быть выбран в качестве универсального газогенератора для создания линейки ГТД.

УДК 629.73.06

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОТКАЗНОЙ И ДОЛГОВЕЧНОЙ РАБОТЫ ЗОЛОТНИКОВЫХ ПАР

Кармазанов А.В.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени,
ФГУП ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», г. Самара

MAINTENANCE OF TROUBLE-FREE AND DURABLE WORK OF PRECISION PAIRS *Karmazanov A.V.*

Статистика свидетельствует, что достаточно большое число неисправностей (20% от отказов элементов приводов) приходится на золотниковые распределительные устройства. Практически все отказы и неисправности прецизионных пар гидроприводов и агрегатов топливной аппаратуры двигателей вызываются повышенными, по сравнению с установленными техническими условиями,

трением или утечками рабочей жидкости через зазоры между деталями, что, как правило, сопровождается повреждением или разрушением их поверхностей. При этом под повреждениями понимаются образующиеся в процессе работы прецизионной пары любые изменения микрогеометрии, повышающие шероховатость поверхности, и структурные изменения материала деталей.