

вследствие ненадежного центрирования дорна в отверстиях и, в связи с этим, возможности повреждения стенок.

Приведенные вышеуказанные экспериментальные исследования проводились на испытательной машине МИК40 в лаборатории «Обработка металлов давлением» Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета.

Выводы:

Достоинствами процесса дорнирования отверстий являются:

- снижение шероховатости поверхности отверстий;
- простота конструкции дорнов и, соответственно, их низкая стоимость;
- отсутствие влияния субъективного фактора на качество дорнированных отверстий.

К недостаткам процесса дорнирования отверстий следует отнести:

УДК 004.9+621.431.75

## **ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ КАМЕР СГОРАНИЯ АВИАЦИОННЫХ ГТДИ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ**

© 2012 С.Г.Матвеев, М.Ю.Орлов, И.А.Зубрилин

Самарский государственный аэрокосмический университет  
имени академика С. П. Королёва, Самара

## **PROBLEMS OF USING COMPUTER TECHNOLOGY IN DESIGN OF COMBUSTION CHAMBERS GTE AND SOLUTIONS**

©2012 S.G. Matveev, M.Y. Orlov, I.A. Zubrilin

This article discusses the main challenges of designing combustion chambers with GTE CAE systems and ways of solving them.

Проектирование и доводка современных ГТД, являющихся одними из самых сложных технических изделий, невозможно без широкого использования CAD/CAE-систем. В настоящее время компьютерное моделирование процессов в ГТД наиболее широко реализуется для таких его узлов, как компрессор, турбина и гораздо реже - для камер сгорания. Это объясняется тем, что характер их рабочего процесса, предполагает применение более сложных расчетных моделей,

- отклонения диаметров отверстий после дорнирования из-за корсетности (не менее предельных отклонений по Н9);

- необходимость применения специализированного пневмогидравлического механизированного инструмента.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Вигдорчик С. А. Конструктивно-технологические пути увеличения усталостного ресурса самолетов. - М.: МАИ, 1980. - 64 с.
2. Современные технологии агрегатно-сборочного производства самолетов / Пекарш А.И., Тарасов Ю.М., Кривов Г.А., Марьин Б.Н. и др. М.: Аграф-пресс, 2006. - 304 с.

этапах численного моделирования - от создания математической модели, до визуализации и анализа результатов, поэтому для их решения необходимо использовать комплексный подход.

Существующие аппаратные средства, включая и суперкомпьютеры, не позволяют в настоящее время использовать полностью соответствующие реальному объекту геометрические модели, что предполагает использование различных упрощений. При этом основной задачей является сохранение соответствия моделируемого процесса реальному. Важную задачу также представляет собой процесс генерации сеточных моделей для выделенных рабочих областей геометрической модели, по разным оценкам, на него приходится от 40 до 60% времени, затрачиваемого на подготовку расчета.

Как показывает опыт реальных работ по созданию и доводке камер сгорания ГТД, оптимизация геометрических и сеточных моделей предполагает наличие у инженера-конструктора глубоких знаний в предметной области, в частности по рабочему процессу камер сгорания. Лишь в этом случае конечный результат его работы будет эффективным.

Выполнение расчётов для реальных камер сгорания ГТД также показало, что без дополнительных экспериментальных исследований для реальных объектов, современный уровень заложенных в программные пакеты технологий и

математических зависимостей не позволяет получить результат с требуемой точностью. Поэтому большое значение приобретает процесс валидации расчётных значений. При этом эффективность расчётов в отдельных случаях может быть получена за счёт использования собственных программных разработок, имеющих преимущества по отношению к встроенным в конкретный пакет.

По завершении расчётов важно трансформировать полученные результаты в форму, удобную для восприятия. В отличие от традиционного «одномерного» расчета трёхмерное моделирование располагает большими возможностями в этом направлении, однако это не всегда очевидно. Так, использование контрастных цветовых картинок изменения параметров в отличие от графика не всегда позволяет визуально оценить уровень изменения параметров. Поэтому представление данных, полученных в ходе расчёта, является сложной задачей, для решения которой могут быть использованы различные подходы.

В целом, применение CAD/CAE-систем в расчетах камер сгорания ГТД, является современным направлением математического моделирования и представляет собой математический метод исследования протекающих в ней процессов. Грамотное использование этого расчётного инструмента предполагает накопление опыта в этой области и разработку соответствующих технологий.

## **ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ АЗОТИРОВАНИЯ НА ПОВЫШЕНИЕ СТОЙКОСТИ ПРЕССОВОГО ИНСТРУМЕНТА**

© 2012 Мельников А.А., Кулуева А.Ф.

Самарский Государственный Аэрокосмический Университет им. С.П. Королева,  
ООО «Волжская металлургическая компания», Самара

In the article you can find researches of technological processes of heat treatment and nitriding extrusion tool with the purpose to increase of its operational stability.

При прессовании алюминиевых профилей прессовый инструмент работает в условиях больших термических напряжений и интенсивного износа

рабочей поверхности. Поэтому основным требованием, предъявляемым к прессовому инструменту, является обеспечение высокой стойкости, выраженной