

Размер этой зоны также зависит от диаметра отверстия.

Для изучения возможностей программного комплекса ANSYS по моделированию многокомпонентных течений решалась задача по вдуву метана в воздушный поток. В результате расчёта были получены картины распределения массовой концентрации воздуха и метана.

Результаты решенных задач качественно совпадают с теоретическими основами. Глубина проникновения струи с точностью до 10% совпадает с аналитическими расчётами. Функция расчёта многокомпонентного течения позволяет моделировать процессы как во фронтальных устройствах (смешение газообразного топлива с первичным воздухом), так и в зонах разбавления (смешение горячих продуктов сгорания с воздухом) камер сгорания газотурбинных установок.

Таким образом, использование программных комплексов численного моделирования газодинамических процессов может широко применяться при проектировании и доводке элементов камер сгорания ГТУ. Это позволит существенно сократить время и, особенно, стоимость их создания.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ТОЧНОСТИ ОСЕСИММЕТРИЧНЫХ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ НА ОСНОВЕ КРОМОЧНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

Масягин В.Б.

Омский государственный технический университет, г. Омск

При проектировании, изготовлении и контроле высокоточных деталей и узлов в двигателестроении и других отраслях машиностроения используются стандартные комплексные характеристики отклонений формы и расположения поверхностей деталей (отклонения от параллельности, от соосности и т.д.). При этом невозможно однозначно охарактеризовать геометрическую форму деталей, величины зазоров и величины припусков, удаляемых с заготовки. Указанный недостаток устраняется при применении математической модели геометрической формы деталей, основанной на описании не поверхностей, а кромок - линий пересечения плоских и цилиндрических поверхностей. Использование кромок как элементов описания конструкции деталей используется в САПР при создании "проволочных" моделей деталей, но не применялось при решении задачи обеспечения точности геометрической формы. Для описания кромок, составляющих модель обрабатываемой заготовки, детали и узла применяется, с одной стороны, структурная математическая модель [1], на основе которой строится компьютерное изо-

бражение [2], а с другой стороны - аналитическая математическая модель детали, включающая количественные (теоретические) параметры кромок - радиус, расстояние между двумя кромками детали, параметры расположения кромки относительно оси (эксцентриситет, наклон и их фазовые углы) [3]. Введенные теоретические параметры позволяют записать уравнения кромок и уравнения расстояний между кромками в цилиндрической системе координат. Теоретические параметры определяются на основе измерений параметров поверхностей обрабатываемых заготовок, деталей и узлов - диаметров, расстояний, радиальных и торцовых биений и смещений цилиндрических поверхностей и торцов в непосредственной близости от кромок.

Предлагаемый подход позволяет однозначно количественно описать взаимное расположение деталей в узле и изделии, что обеспечивает возможность диагностики параметров точности геометрической формы недоступных сопряжений в собранном изделии по минимуму информации. Изменения геометрической формы деталей при действии тепловых и силовых факторов учитываются соответствующими изменениями параметров кромок, что позволяет однозначно определить влияние этих факторов на параметры точности в условиях эксплуатации. Единообразное математическое описание конструкции узла, детали и обрабатываемой заготовки позволяет проследить влияние факторов технологии механической обработки и сборки на точность геометрической формы готового изделия. С теоретической точки зрения решена проблема учета в математической модели погрешностей изготовления, характерных для реальных деталей.

Предлагаемый подход к задаче обеспечения точности, наряду с традиционным подходом Б.С. Мордвинова, основанным на применении теории графов для расчета технологических размеров, используется в настоящее время в курсе "Основы математического моделирования технологических процессов производства авиационно-космической техники" и в дипломном проектировании при подготовке специалистов по специализации 120109 "Общая технология производства АКТ" в Омском государственном техническом университете. Разработаны методики обеспечения равномерности припусков и обработки по сопрягаемой детали при изготовлении высокоточных осесимметричных деталей, основанные на выверке по заданным параметрам кромок обрабатываемых заготовок. Разработано соответствующее программное обеспечение для расчета малых перемещений детали при контроле точности, выверке и сборке и технологическая оснастка [4]. Экспериментально подтверждена методика обеспечения геометрической точности путем высокоточной выверки.

1. Масягин В.Б., Выговский В.Ф. Структурное изображение конструкции машины (при осесимметричной форме деталей) и технологии ее изготовления. // Известия вузов. Машиностроение. 1988. № 1. С.146-148.
2. Масягин В.Б. Формирование изображений геометрических моделей деталей, заготовок, операционных эскизов и сборочных единиц с помощью ЭВМ // Механика процессов и машин. Омск. 2000. С.192-196.
3. Масягин В.Б., Выговский В.Ф. Размерный анализ конструкции машины (при осесимметричной форме деталей) и технологии ее изготовления // Известия вузов. Машиностроение. 1988. № 3. С.102-106.
4. Масягин В.Б. Преобразование теоретических параметров ребер осесимметричных деталей и заготовок при измерениях, выверке и сборке. М.: МВТУ им. Н.Э. Баумана, 1988. 24 с. Деп. в ВНИИТЭМР 17.06.88, № 223-мш88 (рус).

О МАСЛАХ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ДВИГАТЕЛЯХ «НК»

Трянов А.Е., Хурумова А.Ф., Шабалина Т.Н.
ОАО «СНТК им. Н.Д. Кузнецова», г. Самара,
ВНИИ НП, г. Москва,
СвНИИ НП, г. Новокуйбышевск

Как известно, надежность и ресурс ГТД в значительной мере зависит от работоспособности его узлов трения и смазки: подшипников, зубчатых колес и контактных уплотнений. Если при этом учесть, что смазку трущихся поверхностей и отвод от них тепла (для исключения их перегрева и выхода двигателя из строя), осуществляет масляная система, то важность ее и роль рабочих масел трудно переоценить. Выбор сорта масла для каждого двигателя производится с учетом условий, в которых оно должно длительно работать, не ухудшая своих свойств, т. к. в процессе эксплуатации может происходить старение масла, обусловливаемое тремя причинами:

- окислением масла при перемешивании его с воздухом, проникающим через уплотнения в масляные полости опор;
- термическим разложением масла при контакте его с нагретыми стенками опор;
- механической деструкцией молекул масла в нагруженных узлах трения.

Для каждого двигателя в руководстве по его эксплуатации указа-