

ной основе государство несёт перед студентом ответственность, затрачивает на его образование немалые средства. Но теперь нет системы распределения молодых специалистов. В итоге, получив диплом за счёт государства, они зачастую работают в инофирмах, на конкурентов отечественной промышленности. При этом фирмы не компенсируют затраты на подготовку специалиста – **объективно необходимы изменения в закон об образовании.**

Отсутствие государственного заказа на подготовку специалистов и масштабные НИОКР обуславливают другие **проблемы**: стареет материально-техническая (особенно экспериментальная) база вуза по аэрокосмическим специальностям; падает престиж инженерных профессий, особенно оборонного профиля; российская система образования не готовит достаточного числа ин-

женерно-технических специалистов – ядра создания новейшей техники; резко сократилось участие преподавателей и студентов в выполнении НИОКР, что нарушает основной принцип учёбы в техническом ВУЗе – «образование через научные исследования»; остаётся невостребованным потенциал вузовских учёных; снижается профессиональный уровень преподавателей и качество подготовки студентов; разрушаются научно-педагогические школы вузов; стали менее эффективными производственные практики студентов.

Сегодня кафедра КиПДЛА совместно с кафедрами университета и даже других вузов готова реализовывать инновационную стратегию развития, выполнять кадровый заказ по ряду новейших направлений науки, техники, технологии и готовить специалистов по требованиям современного уровня.

УДК 621.9.08

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АППАРАТНЫХ И ПРОГРАММНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ CAD И CAM-СИСТЕМ В РАЗРАБАТЫВАЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ КОНТРОЛЯ

©2016 В.П. Алексеев

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва

CAD AND CAM SYSTEM HARDWARE AND SOFTWARE OPERATION PERFORMANCE FOR THE DEVELOPING CHECK-OUT CONTROL TECHNOLOGY

Alexeev V.P. (Samara National Research University, Samara, Russian Federation)

In this paper has been discussed the analysis of using hardware capabilities of CNC systems and software features of CAD and CAM-systems in the developed controlling technology.

Изделия машиностроения характеризуются сложностью и высокой точностью. В современных условиях производство изделий осуществляется с использованием оборудования с ЧПУ. Несмотря на то, что современное оборудование обеспечивает высокую точность позиционирования и повторяемость, роль производственного межоперационного и внутриоперационного контроля не уменьшается. Это объясняется тем, что суммарная погрешность изготовления, кроме погрешности, вносимой точностью позиционирования оборудования, включает в себя множество других погрешностей, имеющих значительную величину. Например, к таким

погрешностям относятся первичные погрешности, связанные с настройкой оборудования, деформацией технологической системы, износом инструмента и другие.

Целью работы является анализ использования аппаратных и программных возможностей, наиболее распространенных CAD и CAM - систем в разрабатываемых технологиях контроля.

Методика проведения измерений групп геометрических параметров на оборудовании с ЧПУ включает в себя ряд последовательных этапов [1].

1. Анализ детали и групп геометрических параметров.

2. Калибровка измерительной системы.
3. Привязка к детали, установленной на станке.
4. Выбор измерительного цикла.
5. Разработка управляющей программы для измерений.
6. Проведение измерений на оборудовании с ЧПУ.
7. Измерение детали на КИМ.
8. Сравнение результатов измерений, полученных на оборудовании и на КИМ, формирование вывода о возможности внутриоперационного контроля рассматриваемой детали исходя из требуемой точности измерений.
9. Анализ погрешностей, установление причин их возникновения и предложение по их снижению.

Одним из пунктов рассматриваемой методики является разработка управляющей программы для измерений. В настоящее время наиболее популярными программными продуктами, реализующие алгоритмы измерений на оборудовании с ЧПУ, являются Vericut и NX.

Система Vericut предназначена для верификации управляющих программ на оборудовании. Однако она также позволяет разрабатывать управляющие программы для осуществления измерительных операций на оборудовании с использованием стандартных датчиков.

Для осуществления проектирования измерений в программе NX не предусматривается отдельного модуля как, например, в программе Vericut. Для добавления операции измерения в дереве обработки просто добавляется новая операция, а далее пользователь сам выбирает тот тип операции, который необходимо проектировать в данный момент.

Рассмотрим стандартную последовательность работы в программе.

1. Создание файла обработки.
2. Создание инструмента.
3. Задание геометрии детали.
4. Создание операции.
5. Создание файла управляющей программы.

Ключевое отличие программирования измерений в системе NX от того же процесса в Vericut - это отсутствие шаблонов измерений, например, таких как размеры стенок,

углов и т.п. В данной программе используются такие измерительные примитивы, как измерение точек поверхностей и задание движений измерительного инструмента, что обеспечивает после добавления операции измерения в подпрограмму управляющей программы.

Для создания управляющей программы необходимо сгенерировать траекторию контроля с помощью постпроцессора. Постпроцессор позволяет перевести запрограммированные движения в язык станка.

В табл. 1 представлены возможности измерения групп геометрических параметров на оборудовании с ЧПУ с помощью аппаратных возможностей стойки ЧПУ [1] и программных возможностей наиболее распространенных САД и САМ-систем.

Таблица 1 – Анализ возможности измерения групп геометрических параметров

Параметры точности	Средства измерения	
	Система ЧПУ	Возможности контроля САМ – систем
– измерение точки	+	+
– линейно-угловые	+	+
– прямолинейности	–	–
– плоскостности	–	–
– круглости	–	–
– цилиндричности	–	–
– профиля продольного сечения	–	–
– параллельности	–	–
– перпендикулярности	–	–
– наклона	–	–
– соосности	–	–
– симметричности	–	–
– позиционный	–	–
– пересечения	–	–
– радиального биения	–	–
– торцового биения	–	–
– биения в заданном направлении	–	–

Аппаратные возможности систем ЧПУ и программные возможности САД, САМ-систем достаточны для проведения измерений групп геометрических параметров, но всего 6% геометрических параметров возможно обработать с использованием имеющихся программных продуктов и систем ЧПУ. Основным параметром при измерениях является точка поверхности. Использование возможностей данных программ за-

трудняет отсутствие постпроцессора под каждую систему.

Работа выполнена при финансовой поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере по договору № 6454ГУ2/2015 от 30.06.15.

Библиографический список

1. Алексеев В.П., Болотов М.А., Проничев Н.Д. Разработка методики и проведение

экспериментальных исследований погрешности измерения радиально – углового расположения центрирующих отверстий диска турбины на оборудовании с ЧПУ. // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета имени академика С.П. Королёва, – Самара: 2014. №5 (47) Ч. 3. С. 106-112.

УДК 621.45

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СКОРОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛАМИНАРНОГО ПЛАМЕНИ ПРИ ГОРЕНИИ МЕТАНА ОТ ДАВЛЕНИЯ И НАЧАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

©2016 А.В. Сигидаев, И.А. Зубрилин

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва

THE EFFECT OF PRESSURE AND INITIAL TEMPERATURE ON THE METHANE LAMINAR FLAME SPEED

Sigidaev A.V., Zubrilin I.A. (Samara National Research University, Samara, Russian Federation)

In this paper has been analyzed the experimental data for the determining of the laminar methane flame speed. Has been made the validation of chemical kinetic models reactions by experimental data. Guided by the results of previous analyses has been derived a fitting function for the burning velocity as a function of equivalence ratio, temperature, and pressure. This dependence is used for three-dimensional modeling of combustion processes, as well as calculations of engineering techniques.

При проектировании и доводке камер сгорания (КС) газотурбинных двигателей (ГТД) необходимо учитывать режимные параметры, влияющие на процесс горения рабочей смеси. Одна из величин, характеризующих процесс горения в КС – это скорость распространения ламинарного пламени (S_l). Она является фундаментальной характеристикой топливной смеси, зависящей от начальной температуры, давления и коэффициента избытка топлива (воздуха).

Одним из самых распространённых вариантов представления S_l является степенная зависимость

$$S_l = S_{l_0} \times \left(\frac{T_k}{T_0}\right)^\alpha \times \left(\frac{P_k}{P_0}\right)^\beta,$$

где T_k – температура свежей смеси реагентов; P_k – давление свежей смеси; α , β – функ-

ции, зависящие от коэффициента избытка топлива.

В работе выполнены обзор литературы и анализ экспериментальных данных по измерению S_l при горении метана. Полученные данные использовались для валидации кинетического механизма химических реакций горения метана.

Проведены расчёт кинетического механизма химических реакций GRI 3.0, который показал хорошее согласование с экспериментальными данными, и валидация зависимостей S_l , предлагаемых в работах других авторов.

Результаты расчёта кинетического механизма аппроксимировались для получения зависимости $S_l = f(P_k, T_k, \varphi)$. Полученная зависимость может быть использована при расчётном определении характеристик КС, работающих на газообразном топливе.