



(РКО)	органу
Контролирующий орган (КО)	Органы и организации, контролирующие процесс обработки обращений граждан органами исполнительной власти, и наделенные соответствующими полномочиями.
Утверждающий контролирующий орган (УКО)	Органы и организации, утверждающие ответы, данные КО

В докладе подробно рассмотрен алгоритм обработки обращений в системе электронных сообщений граждан, построенный на базе описанных участников процесса. Введение автоматизированной обработки обращений позволит создать единую рабочую инфраструктуру для всех участников процесса, предоставляя им мгновенный доступ к обращениям.

Таким образом, введение системы электронной обработки обращений граждан позволит создать для гражданина лучшие условия для участия в жизни своей административно-территориальной единицы и увеличит степень доверия к органам муниципальной власти путем постоянного информирования гражданина о ходе обработки обращения.

### Литература

1. Концепция административной реформы в Российской Федерации в 2006-2008 годах: одобрена распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 окт. 2005 г. № 1789-р
2. Система муниципального управления: учеб. для вузов / под ред. В. Б. Зотова. - СПб.: Изд. дом "Питер", 2008. – 512 с.

В.А. Печенин, Н.В. Рузанов, М.А. Болотов

### РАЗРАБОТКА АНАЛИТИКО-ЧИСЛЕННОЙ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ПОГРЕШНОСТЕЙ КООРДИНАТНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ СЛОЖНЫХ ПРОФИЛЕЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ

(Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет)»)

Результат любых измерений содержит ошибки (погрешности). Можно выделить следующие источники погрешностей измерения: несовершенство измерительных приборов; отклонение измеряемой детали от ее номинальной формы; погрешности, вызванные оператором; различные внешние факторы (температура, вибрация, чистота измеряемой детали, способ закрепления измеряемой детали); методика выполнения измерения; алгоритмы, используемые



при измерении др. Современные координатно-измерительные машины (КИМ) имеют сравнительно малую инструментальную погрешность измерений, находящуюся в диапазоне от 1 до 7 мкм, определяемую измеряемыми габаритами. Как показывает практика измерения сложных профилей наКИМ, результирующая погрешность измерений может значительно превышать инструментальную. Важной практической задачей является разработка модели оценки действительной погрешности измерения, позволяющей осуществлять оптимальный выбор параметров выполнения измерения.

Целью работы является разработка унифицированной модели оценки погрешностей координатных измерений сложных профилей в аналитической постановке, позволяющей воспроизвести процесс измерения на цилиндрическом профиле.

В основе современных средств измерения положено измерения набора дискретных точек поверхности и косвенное сличение измерений с CAD-моделью. То есть сложная форма задается не аналитически, а в виде конечного множества точек. Для реализации вычислительных алгоритмов измерительных задач требуется восстановить функцию или поверхность с дискретного множества точек на непрерывную область ее определения. Стандартами в области аппроксимации множества точек поверхности являются кусочно-непрерывные сплайны NURBS.

Основными приведенными параметрами, однозначно характеризующими погрешность измерения сложной поверхности, являются: кривизна профиля, отклонение расположения и формы профиля от его номинального положения. Отклонение расположения профиля характеризуется его сдвигом и поворотом.

Моделирование отклонения формы может осуществляться с использованием тригонометрических функций. В работе приводится частный случай модели с использованием тригонометрической функции косинуса. Уравнение измеряемого профиля состоит из окружности, радиус задается функцией косинуса с изменяемыми амплитудой и периодом.

В модели воспроизводится измерение фактического профиля, представляющего собой идеальную окружность с центром в начале координат. Щуп движется по нормальям к CAD-модели, представляющую собой окружность с имитируемыми отклонениями формы и расположения. Параметры отклонений и радиус окружности задавались в соответствии с встречающимися отклонениями и кривизной измеренных сложных профиля деталей.

Разработанная модель позволяет вычислить координаты измеренных точек профиля, координаты точек касания измерительного наконечника об окружность, координаты центров измерительного наконечника и точек на окружности, которых должен был коснуться наконечник в условиях движения по нормали к профилю идеальной окружности. Координаты точек определялись путем численного решения систем уравнений измеряемой окружности, окружности с имитируемыми отклонениями формы и расположения, нормалей к CAD-модели и окружности измерительного наконечника.



На втором этапе моделирования определялись расстояния между измеренными точками на окружности измерительного наконечника и точками на профиле, характеризующие погрешность измерения профиля.

Проводилось исследование достоверности разработанной модели путем экспериментальных исследований на координатно-измерительной машине DEA GlobalPerformance 07.10.07 с программным обеспечением PC-DMIS CAD++. В ходе эксперимента проводилось измерение цилиндрического эталона с использованием САД-модели, профилем которой пользовался при моделировании.

Расхождение экспериментальных и теоретических данных не превысило 2 мкм, что вероятно обусловлено инструментальными погрешностями измерительной машины.

В работе рассмотрена модель определения погрешностей измерения сложных профилей деталей. Основные преимущества разработанной модели перед численным решением состоит в том, что она позволяет оценивать погрешности измерения посредством задания ряда исчерпывающих приведенных параметров (кривизны профиля, отклонений формы и расположения) и является более производительной. Достоверность модели подтверждена экспериментальными данными.

Работа выполнена при финансовой поддержке Правительства Российской Федерации (Минобрнауки) на основании Постановления Правительства РФ №218 по договору № 27/13 от 15.02.2013г.

### Литература

1. Ли, К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE) [Текст]/ К. Ли. – СПб.: Питер, 2004. – 560с.
2. I. Ainsworth, M. Ristic, D. Brujic, CAD-based measurement path planning for freeform shapes using contact probes, International Journal of Advanced Manufacturing Technology 16 (2000) 23–31
3. Rajamohan G. Practical measurement strategies for verification of freeform surfaces using coordinate measuring machines [Text]/ G. Rajamohan, M. S. Shunmugam, G. L. Samuel//Metrology and measurement systems. – 2011. - №2. - Pp. 209-222.

С.А. Пиявский

## РАСШИРЕНИЕ ПРИНЦИПА ОПТИМАЛЬНОСТИ ПО ПАРЕТО

(Самарский государственный архитектурно-строительный университет)

Проблема принятия решений, характеризуемых набором разнокачественных критериев, зачастую вычисляемых в условиях неопределенности, находится в центре внимания науки в течение многих последних десятилетий. Связано это с тем, что с математической точки зрения задача сравнения многокритериальных альтернатив незамкнута. Единственным строгим результатом является принцип оптимальности Парето, утверждающий, что, если альтернатива А ни