

Использование технологии параллельных вычислений при разработке прибора автоматического контроля параметров детали сложной геометрической формы

М.Р. Еникеев¹, Л.С. Сайфуллина¹, И.М. Губайдуллин²

Башкирский Государственный Университет¹, Учреждение российской академии наук
Институт нефтехимии и катализа РАН²

Разработан и реализован прибор для контроля геометрических параметров профиля детали, имеющей сложный геометрический профиль. Создано программное обеспечение для работы прибора. Проведен анализ эффективности работы параллельного варианта программы и определена погрешность метода расчета.

1. Введение

В настоящее время перед авиадвигателестроительными предприятиями в условиях жесткой конкурентной борьбы стоит задача создания конкурентоспособной, на мировом уровне, продукции. Одним из таких условий является повышение эффективности (КПД) двигателя. Важнейшим фактором повышения эффективности газотурбинного двигателя является совершенствование конструкций деталей, из которых он состоит.

В условиях серийного производства встает вопрос не только о качественном контроле геометрических параметров детали, но и о проведении этого контроля за минимальное время. Поэтому концепцией работы является разработка современного прибора, обеспечивающего бесконтактный контроль геометрических размеров детали, имеющей сложный геометрический профиль, в условиях серийного производства. Созданный прибор за счет применения цифровых методов получения и обработки информации [1], высокоточной оптики и применение параллельных вычислений для проведения расчетов, обеспечивает высокопроизводительный контроль параметров детали с заданной точностью.

При решении задачи контроля геометрических параметров возникает вопрос о сокращении времени расчетов. Распараллелить решение задачи можно на нескольких уровнях.

Программное обеспечение для прибора было создано на языке C++ с использованием библиотек Qt, OpenCV и OpenMP. Вычислительный эксперимент был проведен на вычислительном узле прибора (AMD Phenom X4 940 3.1 GHz, 3 GB Ram). Из результатов вычислительного эксперимента следует, что показатель эффективности распараллеливания не опускается ниже 0.83 (для 4 процессоров), что является довольно неплохим показателем. Обычно требуется обсчитать не одну деталь, а несколько десятков, в этом случае выигрыш во времени составляет, например, для 4 процессоров: $(187-56)*50=6550$ (сек.) ≈ 109 (мин.)

Осуществлен запуск в эксплуатацию прибора бесконтактного контроля геометрических параметров профиля сложной детали, выполнена сборка прибора и проведены пусконаладочные работы, предшествующие запуску прибора. Получено ускорение в работе прибора с использованием технологии параллельных вычислений. В дальнейшем планируется разработка более точных методов снятия изображения и реализация алгоритмов расчета геометрических параметров детали со сложным геометрическим контуром.

Литература

1. Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение // Москва: Бином, 2006 – С. 752.