

3.3. Ибрагимов, Н.А.Ибрагимова

Джизакский Политехнический Институт

Узбекистан. nargiza.anorovna.71@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Аннотация. Широкое применение лазерных технологий микрообработки. В промышленном производстве обуславливается возможностью проведения прецизионной обработки различных материалов, в том числе сверхтвердых, высокотемпературных и тугоплавких по произвольным трехмерным моделям (CAD-моделям) с высокой скоростью, недостижимой другими методами.

Ключевые слова: информационные технологии, Числовое программное управление, программирование, станки, погрешность, инструмент, оптимизации технологического процесса

В настоящее время существенно возросли требования как к показателям качества обрабатываемого изделия (разрешению, точности размеров, и др.), так и к производительности лазерной микрообработки. При разработке новых и усовершенствовании существующих технологических процессов лазерного формообразования возникает задача определения диапазона параметров (энергии импульсов, частоты импульсов и др.), оптимизирующей соотношение качество/скорость обработки материала. Эта задача может быть решена как на математическом (модельном) уровне, так и на техническом (экспериментальном) [1]. Вследствие многообразия и нелинейности физико-химических процессов, протекающих при взаимодействии лазерного излучения с веществом, и недостаточности знаний об изменении свойств материалов в процессе обработки, использование методов математического моделирования для решения данной задачи не всегда эффективно. Ранее показано, что для определения оптимальных режимов микросекундной и наносекундной лазерной микрообработки может быть использован экспериментальный подход,

состоящий из следующей последовательности этапов: проведение тестовых экспериментов (от двадцати до нескольких сотен) при различных режимах обработки; измерение объектов: определение их размеров и показателей качества; построение математической модели зависимости показателей качества изделия от технологических параметров обработки; определение области оптимальных значений параметров на основе модели [4]. На этапе построения модели используются регрессионный анализ и искусственные нейронные сети, что позволяет достичь хорошего согласия экспериментальных и расчётных данных (средняя ошибка менее 10%) [6]. Необходимым условием для получения адекватной модели с минимальными ошибками аппроксимации является наличие точных и надежных средств измерения формируемых объектов и сравнения

Для измерения размеров объектов, формируемых в процессе лазерной микро обработки, целесообразно использовать оптические методы измерения, т.к. они позволяют получать изображения и профили с разрешением до десятков нанометров за время, сравнимое со временем обработки поверхности лазерным пучком [3]. Однако при измерении возникают ошибки и погрешности, связанные с ограничениями динамического диапазона и чувствительности измерительной системы, при этом данные характеризуются пропущенными значениями, геометрическими искажениями, высоким уровнем шума, а также большими объёмами (более 1 Гбайт). Всё это ужесточает требование к помехоустойчивости и быстродействию программно-аппаратных средств контроля качества изделий и затрудняет использование существующих методов, применяемых в механическом и оптико-электронном производстве, для определения геометрических характеристик объектов. Таким образом, актуальной является задача создания алгоритмов и программного комплекса для получения и исследования математических моделей зависимостей показателей качества изделий,

формируемых в процессе лазерной микрообработки, от технологических параметров обработки [7]. Для решения поставленной задачи необходимым является создание методов и средств для анализа изображений и профилограмм поверхности, обработанной лазерным излучением, получаемых с помощью систем технического зрения и оптических профилометров, и их сопоставления с САД-моделями [2]. Целью статьи является создание комплекса программно-алгоритмических средств для автоматизации определения режимов лазерной микрообработки, при которых выполняются технологические требования, как по производительности, так и по качеству обрабатываемых изделий, что включает разработку алгоритмов и программных средств быстрого и высокоточного контроля качества по данным измерений, получаемым с помощью систем оптической микроскопии и профилометрии [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ziyatovich, I. Z., & Anorovna, I. N. (2022). THE ROLE OF EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN MODERN EDUCATION.
2. Ibragimov, Z. Z. (2022). Application of the Nettetst Network Testing Software Package on the Lessons Information Technology. *The Peerian Journal*, 10, 14-16.
3. Ibragimov, Z. Z., & Ibragimova, N. A. (2022). An iterative algorithm for constructing a delaunay triangulation.
4. Бегматова, Н. З. (2020). Загрязнение и охрана окружающей среды. Причины и последствия. *Символ науки*, (6), 19-21.
5. Ибрагимов, З. З., & Ибрагимова, Н. А. (2020). ОБЗОР МЕТОДОВ ТРЕХМЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ. *Энигма*, (27-3), 191-194.
6. Бурлиев, А. У. (2021). Повышение эффективности обучения с использованием возможностей интерактивной и компьютерной технологий. *Academic research in educational sciences*, 2(CSPI conference 1), 523-526.
7. Ахмедов, А. А., Кудратов, Э. А., & Холов, Д. М. (2016). Инновационная технологии современных лабораторных работ по физике. In *Инновационные технологии в науке и образовании* (pp. 228-230).