

АНАЛИЗ ПОГРЕШНОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ ТЕЛЕВИЗИОННОЙ СИСТЕМОЙ НА БАЗЕ МИКРОСКОПА

Ассистент Маркина О.Н.

Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»

Современные технологии и прецизионные производства не могут обходиться без технических средств измерения, причём измерения, которые проводили контактным способом, стараются заменить бесконтактными цифровыми измерениями. Перспективным методом измерения геометрических размеров объектов является исследование по созданию цифровых изображений объекта и его анализ. В работе описана телевизионная система на базе оптического микроскоп Биолам Л211 и телевизионной камеры Novus 130ВН, которые доступны для приобретения или уже имеются в наличие в измерительных лабораториях.

Особое внимание в работе было уделено анализу источников погрешностей измерения геометрических размеров в такой системе. Исследование показало, что одним из источников погрешности является температурный нагрев отдельных элементов электроники (управляющая микросхема) телевизионной камеры Novus 130ВН до 57, 17 °С, элементов корпуса камеры – до 36 °С, ПЗС-матрицы – до 40 °С. В результате исследований предложено проводить охлаждение телевизионной камеры с помощью вентилятора и выполнению в корпусе камеры вентиляционных отверстий. Такие достаточно простые усовершенствования позволили уменьшить вдвое погрешность измерений геометрических размеров объектов в микронном диапазоне и повысить соотношение "сигнал-шум" телевизионной измерительной системы на 30%.

Экспериментальные исследования показали, что расфокусировка микроскопа при его калибровке по мере, может дополнительно давать погрешность порядка 5 - 10 %. При измерениях присутствовала также инструментальная составляющая погрешности измерений. Данная система и ее программное обеспечение было создано с использованием автоматических настроек коэффициента усиления яркости и коэффициента усиления контраста. Экспериментальное исследование оптимальных настроек вручную позволили повысить точность измерений на 0,5 -1,0 %.

Экспериментально установлено, что использование оптических светофильтров ФИ-08 либо СЗС-16, повышает порог разрешающей способности телевизионной системы на 20%, что связано с уменьшением погрешностей её оптической системы. Анализ и устранение (уменьшение) составляющих источников погрешностей телевизионной измерительной системы на базе оптического микроскоп Биолам Л211 и телевизионной камеры Novus 130ВН, позволили проводить измерения в микронном диапазоне с суммарной погрешностью не более 2 %.