

УДК 681.777.8, УДК 681.786

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ УГЛА ПОВОРОТА КОНТРОЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА АВТОКОЛЛИМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОТРАЖАТЕЛЯ С ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ГРАНЬЮ

Никитин М.М., (Университет ИТМО), **Добрых Ф.Г.** (Университет ИТМО)

Научный руководитель – д.т.н., проф. Коняхин И. А.
(Университет ИТМО)

В данной работе рассматриваются этапы создания алгоритма, для определения угла поворота контрольного элемента автоколлимационной системы, представляющего собой тетраэдрический отражатель, с одной из плоских граней заменённых на цилиндрическую поверхность. По результатам работы, алгоритм способен определять угловое положение контрольного элемента с точностью до 10 угловых минут.

Введение. Автоколлимационные системы используются при: контроле деформаций и прогибов нагруженных элементов промышленных и транспортных сооружений; при измерении угловых перемещений частей и блоков крупногабаритных объектов. При использовании контрольного элемента (КЭ) в виде тетраэдрического отражателя с одной из плоских граней заменённых на цилиндрическую поверхность, на матрице формируются изображения 2-х линий, которые представляют собой дуги эллипсов. При повороте вокруг осей X , Y , Z линии изменяют свою конфигурацию, поворачиваясь вокруг центра картины в зависимости от угла поворота контрольного элемента. Задача работы состоит в создании алгоритма, определяющего угол поворота контрольного элемента в зависимости от угла поворота линий на изображении.

Основная часть. Изображение на матричном приёмнике имеет вид пересекающихся вертикальной и горизонтальной дуги эллипса, и, при поворотах вокруг осей КЭ, линии поворачиваются на определённый угол. Для определения данного угла необходимо сначала выделить точки, принадлежащие каждой из линий, а затем применить алгоритм определения угла поворота линии. Для определения угла поворота линии на изображении используется конструкция Брекенриджа-Маклорена. Данные учёные предложили способ нахождения формулы конического сечения, построенного по пяти точкам. В работе, для определения угла поворота дуги эллипса используется именно данная конструкция. Линия изображения разделяется на 5 интервалов, в которых случайным образом выбираются точки, на основании комбинации из 5-ти точек определяются параметры эллипса, из которых находится угол между касательной к эллипсу в точек пересечения линий и осью X матричного приёмника. Комбинации точек выбираются 10000 раз, так как исследование показало, что при использовании статичных точек, погрешность определения угла увеличивается.

Выводы. Исследования показали, что для корректного измерения угла поворота КЭ автоколлимационной системы целесообразно использовать разработанный алгоритм, так как он позволяет выделить и проанализировать каждую из линий на изображении и вычислить угол поворота данной линии относительно центра картины. Были изучены зависимости погрешностей от влияния толщины линии и смещения центра картины (которые вызываются соответственно дефокусировкой и децентрировкой объектива автоколлимационной системы).

Никитин М.М. (автор)

Подпись

Добрых Ф.Г. (автор)

Подпись

Коняхин И.А. (научный руководитель)

Подпись