

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ СПЕЦИАЛЬНЫХ МНОГОМЕРНЫХ МНОГОЩУПОВЫХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Студент гр.113519 Комиссарова К.В.

Канд. техн. наук, доцент Соколовский С.С.

Белорусский национальный технический университет

Среди средств измерений геометрических параметров деталей особое место занимают специальные многомерные многощуповые средства измерений, объединяющие в своей конструкции множество совместно работающих чувствительных элементов или щупов, количество и расположение которых определяется решаемой измерительной задачей. За счёт использования такой метрологической схемы эти средства измерений позволяют обеспечивать максимальную производительность контроля при высокой точности и достоверности получаемых результатов измерений. Недостатком таких средств измерений является несоблюдение принципа Аббе, что приводит к необходимости ужесточать требования к направляющим, обеспечивающим необходимые измерительные перемещения многощуповой измерительной головки. Таким образом, важное значение при проектировании средств измерений выделенного класса имеет решение задачи оценивания погрешностей измерений, возникающих из-за несоблюдения данного принципа. Искомые погрешности измерений можно трактовать как погрешности, возникающие из-за несовмещения или отличия двух систем координат: системы координат, от которой отсчитывается положение чувствительных элементов (щупов) $Ox_1y_1z_1$ и системы координат, определяющей положение измеряемого объекта $O'x'y'z'$.

В ходе исследования было определено, что в процессе измерения положение одной системы координат относительно другой может характеризоваться сдвигом, вращением, переносом относительно осей координат, а также поворотом вокруг произвольной оси в пространстве. Для аналитической оценки возникающих погрешностей был применён математический аппарат преобразования систем координат. Решение данной задачи было осуществлено с помощью аффинных преобразований. Данный метод основывается на представлении координат точек в пространстве в виде n -мерной матрицы, при котором результирующее преобразование представляет собой произведение полученных и транспонированных матриц в зависимости от вида преобразования (поворот, сдвиг и т.п.).

Результатом работы явилось аналитическое представление исследуемых погрешностей измерений в виде соответствующих матричных преобразований, позволяющих получать необходимые их количественные оценки.