

РЕТРОСПЕКТИВА КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ МАКРОГЕОМЕТРИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Соломахо В.Л.¹, Цитович Б.В.²

- 1) Белорусский национальный технический университет;
- 2) Белорусский Государственный институт повышения квалификации и переподготовки кадров по стандартизации, метрологии и управлению качеством, Минск, Республика Беларусь

Сегодня к макрогеометрии в машиностроении относят размеры, форму и расположение поверхностей. Есть стандарты, регламентирующие допуски параметров макрогеометрии, разработаны специальные средства измерений, позволяющие рационально измерять параметры, которые затруднительно или невозможно измерять универсальными приборами.

Разделение параметров макрогеометрии на две группы: размеры с одной стороны, форму и расположение поверхностей с другой стороны, является условным. Такие параметры расположения, как межосевые расстояния пары отверстий с номинально параллельными осями или расстояние между боковыми поверхностями призматической шпонки есть размеры, определяющие расположение поверхностей. Отклонение от параллельности противоположных образующих номинально цилиндрической поверхности и отклонения их от прямолинейности можно оценивать как характеристики размеров детали или формы и расположения её элементов. Фактически точность любых геометрических параметров можно установить нормированием точности размеров. Выделение для специального нормирования точности параметров формы и расположения поверхностей имеет двойные причины:

- при повышенных требованиях к качеству сопряжений нормирование точности параметров формы и расположения поверхностей позволяет своевременно ставить и успешно решать задачи изготовления и контроля деталей для последующей сборки сложного изделия;
- в некоторых случаях отдельное нормирование точности размеров и параметров формы и расположения поверхностей рационально с чисто экономических позиций.

Первый стандарт, обеспечивающий возможность отдельного подхода к нормированию параметров макрогеометрии, был утверждён в 1963 году (это давно не действующий ГОСТ 10356–63 «Отклонения формы и расположения поверхностей. Основные определения. Предельные отклонения»). Этот стандарт не устанавливал допуски, не регламентировал поля допусков, он ограничивал предельные (максимально допустимые) отклонения от номинальной формы поверхностей и/или номинального расположения их элементов. Стандарт установил степени точности и стандартные числовые значения, что позволяло назначать соответствующие нормы по аналогии.

Возможность выделения из макрогеометрии параметров формы и расположения поверхностей оказалась достаточно удачным решением, которое успешно прошло апробирование в ходе длительного применения.

В настоящее время в СНГ нормирование требований к форме и расположению поверхностей обеспечивают два Межгосударственных стандарта: ГОСТ 24642–81 «Основные нормы взаимозаменяемости. Допуски формы и расположения поверхностей. Основные термины и определения» и ГОСТ 24643–81 «Основные нормы взаимозаменяемости. Допуски формы и расположения поверхностей. Числовые значения». Кроме того, в Республике Беларусь сегодня действует также Национальный стандарт СТБ ISO 1101–2009 «Геометрические характеристики изделий. Установление геометрических допусков. Допуски на форму, ориентацию, расположение и биение», являющийся идентичным стандарту ISO 1101:2004 «Geometrical Products Specification (GPS) – Geometrical tolerancing – Tolerances of form, orientation, location and run-out».

Возможности разделения параметров макрогеометрии при их нормировании привели к разработке специальных средств измерений, позволяющих более рационально осуществлять измерительный контроль. Появились специальные плоскомеры, кругломеры, разрабатывались калибры для комплексного контроля формы и расположения элементов сложных деталей. Специальные средства измерений или измерительного контроля обеспечивали определённые преимущества, но часто были нерентабельными для индивидуального и мелкосерийного производства.

Революцией в разработке средств измерений для геометрических параметров можно считать появление трёхкоординатных измерительных приборов. Эти средства измерений позволяют контролировать практически любые виды параметров макрогеометрии, включая такие как «конусность продольного сечения» резьбовых поверхностей отверстий, форму кулачка или форму профиля зуба зубчатого колеса.

Принципиальная возможность отказа от специальных средств измерений, разработанных для измерительного контроля отклонений формы и расположения поверхностей, вызвала у некоторых специалистов не только желание отказаться от разработки и применения специальных средств измерений, но и идею отказа от нормирования допусков формы и расположения поверхностей.

Оба предложенных направления являются тупиковыми. Отказ от возможности нормирования допусков формы и расположения поверхностей явно не соответствует требованиям современного производства. Что касается конкуренции между «сверх универсальными» и специальными средствами измерений, то разумный подход не отрицает ни одно из возможных решений, рациональность которого определяют конкретные ситуации.