

Использование оптической микроскопии при определении размеров легкодеформируемых изделий

Вершина Г.А., Паршина Я.А.

Белорусский национальный технический университет

В Белорусском национальном техническом университете ведется разработка технологии изготовления изделий из пластических материалов, используемых в автомобилестроении (прокладки, уплотнители). В процессе разработки технологии была поставлена задача измерения геометрических параметров изделий изготовленных из материалов, легко поддающихся деформации и имеющих форму разрезанного кольца. Результаты измерения выступают исходными данными для выявления закономерностей изменения формы и размеров деталей после термообработки.

Одним из основных требований, предъявляемых к измерениям геометрических размеров изделий, изготовленных из материалов, легко поддающихся деформации, является недопустимость механического воздействия при измерениях, которое может вызвать дополнительную деформацию детали и тем самым увеличить погрешность измерения.

Обоснован бесконтактный метод измерения с использованием оптического инструментального микроскопа БМИ-1Ц как наиболее рациональный способ решения проблемы. Особенностью измерительной задачи является необходимость применения косвенных измерений. Это относится к измерениям диаметра изделий, имеющих форму разрезанного кольца, т.е. представляющих собой фигуру, контур которой меньше, чем полуокружность, что не позволяет провести прямые измерения диаметра. Разработана методика выполнения измерений, которая заключается в измерении хорды и расстояния от середины хорды до окружности (кольца). Определив с помощью прямых измерений значения размеры выше перечисленных величин, радиус кольца можно вычислить с помощью выражения:

$$r = ((a/2)^2 + b^2) / 2b,$$

где a - измеренная длина хорды, b - измеренное расстояние от середины хорды до окружности.

Произведена оценка точности (неопределенность результатов) и достоверности (доверительная вероятность) выбранной методики измерений. Получена расширенная относительная неопределенность результатов косвенных измерений значений радиуса колец, которая составляет $U = 0,6\%$ ($P = 0,9973$).