

УДК 621.9.858.981

Т. Моралес (6 курс, каф. ТМ), С. А. Любомудров, к. т. н., доц.

ВОЗМОЖНОСТЬ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕССА ИЗМЕРЕНИЯ ТОЧНЫХ ДЕТАЛЕЙ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ИНДУКТИВНЫХ ДАТЧИКОВ

Для того чтобы гарантировать контроль точных деталей, необходимо иметь развернутую систему измерений, которая обеспечивала бы точное решение метрологических задач, а также необходимые приборы для проведения требуемых измерений.

Контролируемые параметры деталей можно разделить на три группы: погрешность формы, погрешность расположения и суммарные допуски. Радиальное и торцевое биения относятся к суммарным отклонениям формы и расположения.

Измерение размеров точных деталей (погрешность измерения 1 мкм и выше) типа тела вращения обычно проводится дифференциальным методом с помощью стандартных стоек (С-II и С-III), штативов или приспособлений; в качестве измерительных приборов применяются универсальные средства измерения линейных размеров, такие как микрокаторы ИГП, микаторы ИПМ, оптикаторы, трубки оптиметров и контактные интерферометры.

Микрокаторы, оптикаторы и контактные интерферометры относятся к точным механическим и оптико-механическим измерительным приборам. Цена деления микрокатора и оптикатора достигают 0,1 мм, а контактного интерферометра 0,05 мм. С помощью этих приборов обычно измеряют размеры точных деталей, калибры и производят проверку концевых мер длины 3 и 4 и разрядов. В настоящее время выпуск данных приборов в нашей стране прекращен, хотя в них существует насущная потребность. Для измерения биений и погрешностей формы и взаимного расположения применяются те же измерительные головки и миникаторы ИРПВ.

В последнее время в России и за рубежом освоен массовый выпуск измерительных преобразователей и приборов на их основе. Однако их применение ограничено специальными областями: автоматизация измерений, массовый контроль, многоместные приспособления и т.д. Отчасти это связано с тем, что большинство индуктивных датчиков имеют присоединительный диаметр 8 мм, что затрудняет их крепление в стандартных стойках для точных измерений.

Некоторые фирмы, выпускающие датчики разрабатывают специальные стойки или приспособления для контроля различных параметров продукции. Цена деления индуктивных датчиков находится в пределах от 0,1 до 0,01 мкм. Допускаемая погрешность индуктивных измерительных систем от $\pm 1,0$ до $\pm 0,05$ мкм.

Пределы измерения составляют от 0,04 мм до 10 мм в зависимости от цены деления и конструкции преобразователя. Измерительное усилие от 20 до 150 сН.

Показания датчика считываются с электронного блока, который обычно находится отдельно от измерительного датчика. Измерительная информация может быть передана для дальнейшей обработки и хранения на ЭВМ.

В настоящее время множество фирм мира выпускают индуктивные измерительные приборы для линейных размеров в разных исполнениях и моделях, в основном их характеристики не сильно отличаются друг от друга. В России выпуск данных приборов разбивается; цена отечественных приборов значительно меньше импортных аналогов, хотя по качеству они находятся на равных уровнях. В частности, фирма «Микромех», расположенная в Санкт-Петербурге выпускает всю гамму индуктивных датчиков, в том числе и датчики с присоединительным диаметром 28 мм.

При измерении формы и взаимного расположения поверхностей деталей, является возможным подключить индуктивные датчики к специальным электронным блокам для контроля данных. Электронные блоки позволяют автоматически производить поиск максимального и минимального размера, рассчитывать величину биения или погрешность формы.

С целью выяснения точности измерений с помощью индуктивных датчиков, закрепленных в стандартных установочных стойках и узлах, были проведены следующие расчеты.

1. Расчет погрешности при сближении (измерение цилиндрических и плоских деталей).
2. Расчет погрешности при перекосе.

Эти этих расчеты показали, что:

- погрешности при сближении с увеличением радиуса измерительного наконечника R значительно уменьшаются;
- погрешности перекоса с увеличением радиуса измерительного наконечника R увеличивается;
- численные значения погрешности перекоса значительно больше, чем погрешности при сближении.

Однако общее значение погрешности измерения не превышает, а иногда значительно меньше, чем погрешность при измерении традиционными измерительными головками.

Окончательно можно делать следующие выводы:

1. Индуктивные измерительные преобразователи можно применять в любой отрасли науки и техники, это позволяет упростить и автоматизировать задачи контроля параметров процессов или продукции.

2. Измерительные преобразователи имеют множество преимуществ по сравнению с механическими измерительными приборами:

- а) высокая точность;
- б) простота использования и чтения данных;
- в) возможность передачи данных (подключение к ЭВМ);
- г) области применения приборов расширяются (универсальность);
- д) позволяют работать в местах, где человек не может находиться и т.д.

3. Индуктивные измерительные системы могут заменить традиционные измерительные головки при точных измерениях, даже при использовании их в традиционных измерительных стойках и установочных узлах. В некоторых случаях возможно увеличение точности измерений при замене традиционной измерительной головки на индуктивный преобразователь.

4. Для расширения применения индуктивных измерительных систем необходимо расширить выпуск датчиков с присоединительным диаметром 28 мм, и измерительных систем с креплением отсчетного устройства непосредственно на корпусе преобразователя.