

УДК 621. 941. 083

Д.О. Ткаченко (5 курс, каф. ТМ), С.А. Любомудров, к.т.н., доц.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПРЕЦИЗИОННЫХ ПАР НА ШЛИФОВАЛЬНОМ СТАНКЕ

В современном машиностроении при обработке прецизионных пар обычно используются операции доводки и притирки. Например, при обработке поверхностей подшипника скольжения для точного вращения необходимо обеспечить радиальный зазор между отверстием и втулкой от 0,001 до 0,002 мм. При этом допуск посадки составит 1 мкм, а допуск на размер вала и втулки соответственно по 0,5 мкм. Обработка подобной пары осуществляется методом доводки вручную. Такой метод крайне непроизводительный, и производство является вредным для здоровья работников. Однако в развитых странах подобные изделия изготавливают шлифованием, поэтому целью данной работы является изучение возможности изготовления данной прецизионной пары на шлифовальном станке.

В данном случае используется шлифовальный станок модели UR 175/600 CNC фирмы Kellenberger (Швейцария) снабженный устройством для активного контроля Novomatic CR 60. Диаметры обрабатываемых пар 17 и 25 мм. Станок снабжен устройством для внутреннего шлифования и обработка отверстия и вала происходит на одном станке.

Эксперименты показали, что при обработке партии деталей из 20 штук на настроенном станке с использованием системы активного контроля разброс размеров, как для внутренних поверхностей, так и для наружных составляет 2 мкм, а погрешность формы цилиндра лежит в пределах 0,4 мкм. Шероховатость по параметру Ra не превышает 0,1 мкм, что соответствует требованиям чертежа.

При такой точности обработки без дополнительных операций требуемой точности соединения достичь не удастся. Использование системы сопряженного шлифования описанной в [3] также не даст требуемой точности.

При обработке прецизионных пар методом доводки взаимозаменяемость не обеспечивается, каждому отверстию соответствует только один вал. Если использовать измерительные системы аналогичные описанным в [1, 2] с ценой деления 0,1 мкм можно измерив, реальные размеры отверстий и валов после обработки на шлифовальном станке рассортировать их на группы, в пределах которых допуск посадки не будет превышать 0,001 мм. Таким образом, обеспечивается групповая взаимозаменяемость и исключается операция доводки.

Кроме отклонения размеров требуется контролировать и форму цилиндра. Обработка деталей производится в термоконстантном помещении с минимальным присутствием человека, поэтому измерения необходимо производить в автоматическом или полуавтоматическом режиме с выводом результатов измерения на ЭВМ. Существующие измерительные системы не соответствуют данным требованиям. Однако если их оснастить приводом для вращения измеряемой и системой для точного автоматического базирования детали можно измерять отклонение формы и размеры в автоматическом цикле.

Выводы по работе:

1. Принципиально возможно обрабатывать прецизионные пары на шлифовальном станке.
2. Для обеспечения точности прецизионного соединения необходимо измерять каждую деталь после обработки и сортировать их на группы, обеспечивая, таким образом, селективную сборку.

3. Для измерения размеров и формы деталей с дискретностью 0,1 мкм в автоматическом или полуавтоматическом режиме необходимо разработать специальное измерительное устройство на базе индуктивных датчиков с возможностью вращения измеряемой детали от механического привода и выходом измерительного сигнала на ЭВМ.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Анухин В.И., Макарова Т.А. Управляющий контроль и возможности его применения. Л.: ЛДНТП, 1991. 30 с.
2. Марков Н. Н., Ганевский Г. М. Конструкция, расчет и эксплуатация измерительных инструментов и приборов. М.: Машиностроение, 1981. 367 с.
3. Педь Е.И. Активный контроль в машиностроении: Справочное пособие. М.: Машиностроение, 1971. 360 с.