

РАЗРАБОТКА МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТАНОВКИ КОНТРОЛЯ ОТКЛОНЕНИЯ ОТ ПАРАЛЛЕЛЬНОСТИ

Васютенко А.П., Тараховский А.Ю.

Севастопольский государственный университет, г. Севастополь

Ключевые слова: отклонения формы, допуски, контроль, волнистость, параллельность поверхностей, метрологическая характеристика, контрольно-измерительная система.

Аннотация. Рассмотрены основные направления средств измерительной техники, роль автоматических средства контроля размеров и форм деталей. В работе разработана метрологическая характеристика по контролю отклонения от параллельности фланцевой поверхности крышки подшипника относительно опорного торца.

DEVELOPMENT OF METROLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE CONTROL UNIT FOR DEVIATION FROM PARALLELISM

Vasyutenko A.P., Tarakhovskiy A.Yu.

Sevastopol State University, Sevastopol

Keywords: shape deviations, tolerances, control, undulation, parallelism of surfaces, metrological characteristics, control and measurement system.

Abstract. The main directions of measuring equipment, the role of automatic means of controlling the size and shape of parts are considered. In this paper, a metrological characteristic was developed to control the deviation from the parallelism of the flange surface of the bearing cover relative to the support end.

Основным направлением развития приборостроения является разработка средств измерительной техники, которые совместно с автоматическими управляющими и с исполнительными устройствами образуют техническую базу автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) [1].

Различают методы измерения отклонений от параллельности плоскостей, оси (прямой) относительно плоскости, прямых в плоскости и осей (прямых) в пространстве. Под прямыми, кроме осей отверстий и валов, понимаются кромки тел, образующие цилиндрических поверхностей и плоскости, ширина которых существенно меньше по сравнению с их длиной [2].

Метрологическая характеристика – главный документ, позволяющий определить контролируемые параметры, определить средство измерительной техники, обеспечивающее данный процесс с требуемой точностью.

Необходимо проконтролировать отклонение от параллельности фланцевой поверхности крышки подшипника относительно опорного торца.

В связи с ответственным назначением крышки подшипника, которая должна правильно зафиксировать подшипник на валу без перекосов в ходе работы, к рабочим поверхностям предъявляют высокие технологические требования.

В частности, допуски на размеры основных поверхностей не превышают 8 квалитета, шероховатость фланцевой поверхности и опорного торца находится в пределах 1,25 мкм, по параметру Ra. Твердость детали составляет HB 160...180. Общая шероховатость составляет 40 мкм по параметру Rz. Общие допуски нормируются по ГОСТ 30893.1-2002 (ИСО 2768-1-89).

При контроле на установке деталь для надежной фиксации достаточно установить ее по главным отверстиям на специальные «пальцы» на самой установке, тем самым обеспечивая полный доступ к детали для контроля параллельности.

Главный контролируемый параметр – отклонение от параллельности.

Заданный допуск на контролируемый параметр $T_{PA} = 0,02$ мм.

Зная допуск на контролируемый параметр можно определить допускаемую погрешность измерения по ГОСТ 8.051-81. Из практических соображений допускаемая погрешность измерения выбирается в диапазоне (12-35%) от допуска на контролируемый параметр. По справочнику [3] для заданного допуска на контролируемый параметр выбираем допускаемую погрешность измерения 0,005 мм.

Схема расположения полей допусков выглядит следующим образом (рисунок 1).

На основе анализа существующих средств контроля [4, 5] выбрана схема базирования и измерения отклонения от параллельности (рисунок 2).

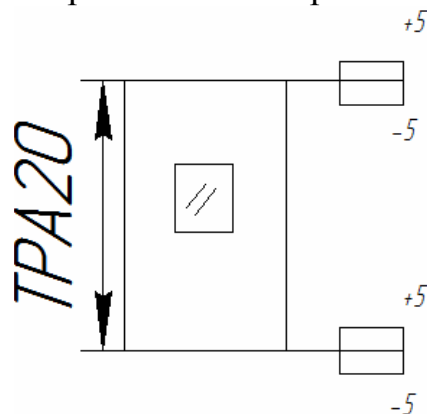


Рис. 1. Схема расположения полей допусков

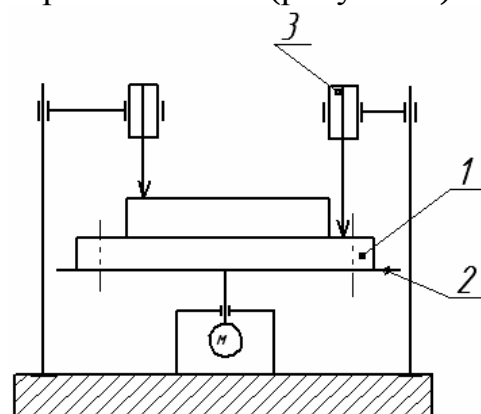


Рис. 2. Схема контроля параллельности с

применением двух индуктивных преобразователей
(1 – деталь, 2 – поверочная плита,
3 – измерительная головка)

В качестве отсчетного устройства выбираем индуктивный соленоидный преобразователь (табл. 1), позволяющий получать на выходе электрический сигнал, пропорциональный контролируемому параметру. Этот преобразователь выбран из соображений, что его погрешность не превышает 50% от допускаемой погрешности измерения.

Способ настройки измерительного устройства на размер – по рабочему эталону.

Допуск на изготовление рабочего эталона или образцовой детали 0,001мм.

Табл. 1. Характеристики соленоидного преобразователя

Параметр	Значение
Диапазон измерения, мм	± 2
Измерительное усилие, сН	100
Колебания измерительного усилия, не более, сН	40
Предел допускаемой погрешности измерения на участках диапазона, мкм	
± 20 мм	0,18
± 100 мм	1,8
± 1000 мм	5

В качестве арбитражного средства поверки детали выбран микатор 02ИМП ГОСТ 14712-79. Его погрешность не должна превышать 30% от допускаемой погрешности измерения.

Условия эксплуатации контрольно-измерительной системы.

1. Контрольно-измерительная система работает при установке детали вручную.

2. Детали, поступающие на контроль, должны быть чистыми, сухими и не иметь заусенцев.

3. Температура поступающих на контроль деталей не должна отличаться от температуры помещения более чем на $\pm 5^\circ\text{C}$.

4. Влажность воздуха не должна превышать 80%.

Список литературы

1. Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства: Учеб. для вузов. – М.: Высш. шк., 2001. – 205 с.
2. Плюснина С.С., Абляз Т.Р. Контроль отклонения от параллельности поверхностей детали на КИМ // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2.; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=12611>
3. Единая система допусков и посадок СЭВ в машиностроении и приборостроении. Контроль деталей: Справочник. – М.: Изд-во стандартов, 1987.
4. Тараховский А.А., Васютенко А.П. Установка контроля отклонения от параллельности поверхностей крышек // Актуальные проблемы метрологического обеспечения научно-практической деятельности: материалы II Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. 2018. С. 223-227.
5. Васютенко А.П., Тараховский А.Ю. Моделирование статических характеристик пневмотензометрического преобразователя // Контроль. Диагностика. 2019. № 8 (254). С.48-52.

Сведения об авторах:

Васютенко Александр Павлович – к.т.н., доцент, СевГУ, г. Севастополь;

Тараховский Алексей Юрьевич – к.т.н., доцент, СевГУ, г. Севастополь.