УДК 621.2

Методы контроля допуска круглости деталей машин

Шинелев Степан Вячеславович stepan02.02@mail.ru
Мусохранов Марсель Владимирович marsel@bmstu.ru

КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Калуга, Россия

Статья посвящена изучению методов контроля допуска круглости у деталей машин. Рассмотрены различные способы контроля круглости, включая методы измерения с помощью прецизионного вращения, образцов круглости и прибора для измерения радиального биения. Проанализированы основные принципы и технологии контроля круглости, их преимущества и недостатки. Рассмотрены основные отклонения у детали типа «Полумуфта» и описаны основные методы их контроля.

***Ключевые слова*:** *круглость, методы, форма, приборы*

Любая деталь, изготовленная на предприятиях, нуждается в должном контроле. Помимо ее изготовления необходимо, чтобы размеры и допуски соответствовали спроектированному чертежу данной детали. Одним из важных допусков является допуск круглости.

Допуск круглости — это величина, определяющая максимально допустимое отклонение формы окружности детали от идеальной круглой формы. Он устанавливается в процессе изготовления детали и является одним из важнейших параметров контроля качества.

Допуск круглости может быть задан в виде значения диаметра, диапазона или отклонения от идеальной формы окружности. В зависимости от требований к точности детали и ее функционального назначения допуск круглости может быть очень малым или, наоборот, довольно большим.

Контроль допуска круглости может проводиться с помощью различных методов, включая применение измерительных инструментов, координатно-измерительных машин, оптических систем, а также специализированных ПО для анализа и обработки результатов измерений. Эффективный контроль допуска круглости позволяет обеспечить высокое качество и надежность деталей машин.

Существует много видов контроля допуска круглости, но самыми распространенными являются: измерение с применением прецизионного вращения, измерение с применением образца круглости, измерение с применением аэростатически-центрированного опорного элемента, измерение прибором для измерения радиального биения, измерение на координатно-измерительных приборах, измерение средствами для измерения диаметра (двухточечное измерение), с применением призмы, с применением седлообразной призмы [1].

Контроль допуска круглости с помощью прецизионного вращения осуществляется с помощью специальных измерительных приборов, таких как

датчики деформации, оптические системы или лазерные интерферометры. Они позволяют измерять диаметр и форму детали во время вращения.

Для контроля допуска круглости применяются специальные образцы круглости. Образец круглости представляет собой калибр, который имеет идеальную форму окружности с заданным диаметром. Обычно образцы круглости изготавливаются из высококачественных материалов, таких как твердосплавы или керамика, чтобы обеспечить высокую точность и долговечность.

Аэростатически-центрированный опорный элемент состоит из двух частей: подушки и опорного кольца. Подушка заполняется сжатым воздухом или газом, создавая поддерживающую силу, которая позволяет установить и центрировать деталь. Опорное кольцо имеет точную круглую форму и служит для определения допуска круглости детали.

Измерение допуска круглости с помощью прибора для измерения радиального биения является одним из наиболее распространенных методов контроля круглости деталей. Данный прибор представляет собой высокоточный измерительный инструмент, способный определять отклонение детали от идеально круглой формы путем измерения радиального биения.

Принцип действия прибора основан на измерении расстояния между поверхностью детали и зонтом при проведении зондирования по всему диапазону детали. При зондировании радиальное биение детали отображается на шкале прибора в виде значения отклонения от идеальной окружности.

Для измерения допуска круглости на КИП используются специальные датчики, такие как тактильные датчики или оптические датчики. При использовании тактильных датчиков, КИП перемещается по поверхности объекта, снимая данные о его форме и координатах. Затем эти данные обрабатываются программным обеспечением, которое вычисляет допуск круглости и отображает результаты на экране.

Для измерения допуска круглости используются специальные средства, в том числе средства для измерения диаметра. Одним из таких средств является микрометр, который позволяет измерять диаметр детали с высокой точностью [2].

Принцип измерения допуска круглости с применением призмы заключается в том, что деталь устанавливается на вертикальной поверхности, затем призма со специальной шкалой опускается на поверхность детали. Призма создает определенный угол обзора, благодаря чему происходит отображение диаметра детали на шкале прибора.

Принцип контроля допуска круглости с помощью седлообразной призмы заключается в том, что световой луч, проходя через седлообразную призму, будет отклоняться в зависимости от формы поверхности обрабатываемого объекта. Если поверхность объекта имеет идеальную круглую форму, то световой луч будет проходить через призму без отклонения. Если поверхность объекта имеет некруглую форму, то световой луч будет отклоняться, и это отклонение может быть измерено и использовано для определения допуска круглости [3].

Таким образом, методы контроля допуска круглости деталей машин играют важную роль в обеспечении качества производства и правильного функционирования технических устройств. Круглость является одним из важных параметров, определяющих соответствие деталей заданным параметрам и функциональным требованиям.

В работе рассмотрены различные методы контроля допуска круглости, такие как измерение средствами для измерения диаметра, с применением призмы и седлообразной призмы. Каждый из этих методов обладает своими особенностями и преимуществами, позволяя эффективно и точно измерять отклонения деталей от идеально круглой формы.

Применение методов контроля допуска круглости позволяет обеспечить высокую точность и надежность производства, а также улучшить качество выпускаемой продукции. Внедрение современных технологий и методов измерения помогает предотвращать возможные дефекты и несоответствия, сокращая издержки и повышая уровень конкурентоспособности предприятия [4].

Литература

[1] Власкин В.В., Фомин А.И. *Методы и технические средства для контроля качества технологических процессов при техническом сервисе машин*. Саранск, МГУ им. Н.П. Огарева, 2020, 100 с.

[2] *Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум*. Санкт-Петербург, Лань, 2022, 348 с.

[3] Кайнова В.Н., Зимина Е.В., Кутяйкин В.Г. *Метрологическая экспертиза и нормоконтроль технической документации*. Санкт-Петербург, Лань, 2023, 500 с.

[4] Мубаракшин Р. М. *Инновационные технологии и оборудование для производства ответственных деталей газотурбинных двигателей*. Санкт-Петербург, Лань, 2024, 372 с.

Methods for controlling the tolerance of roundness of machine parts

Shinelev Stepan Vyacheslavovich stepan02.02@mail.ru
Musokhranov Marcel Vladimirovich marsel@bmstu.ru

Kaluga branch of BMSTU, Kaluga, Russia

This article is devoted to the study of methods for controlling the tolerance of roundness in machine parts. The paper discusses various methods of roundness control, including measurement methods using precision rotation, roundness samples and a device for measuring radial runout. The basic principles and technologies of roundness control, their advantages and disadvantages are analyzed. The main deviations of the "Half Coupling" type part are considered and the main methods of their control are described. The article is of practical importance for specialists in the field of mechanical engineering and product quality control.

Keywords: roundness, methods, shape, devices