

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОЧНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОЛЕС ЗУБЧАТОГО МЕХАНИЗМА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
Г. Минск, Республика Беларусь

Садович Д. М., Зацев М.Г.

Вышинский Н. В. – к. т. н., профессор

Рассматривается методика определения точности изготовления зубчатых колес реального механизма, в основе которой лежит сравнение экспериментально определенного значения кинематической погрешности с расчетным. Разработана программа поэтапного приближения расчетного значения кинематической погрешности механизма, зависящей от точности изготовления зубчатых колес, к экспериментальному значению.

В приборостроении основным требованием, предъявляемым к механическим устройствам, является точность воспроизведения заданного закона движения ведомого звена. Среди факторов, влияющих на точность механизмов, наиболее значимым является точность изготовления деталей и сборки их в узлы. В зубчатых механизмах точность зависит от точности изготовления зубчатых колес. В соответствии со стандартом, определяющим количественные параметры точности изготовления зубчатых колес, существует 12 степеней точности. В приборостроении применяются зубчатые колеса 6 – 9 степеней точности. Для контроля точности изготовления зубчатых колес существует 3 способа, основанных на определении погрешностей шага и толщины зуба колеса. От величины этих погрешностей будет зависеть и величина кинематической погрешности всего механизма.

В настоящей работе рассмотрена методика определения степени точности изготовления зубчатых колес реальной механической передачи. В соответствии с методикой кинематическая погрешность исследуемого зубчатого механизма определяется экспериментально как разность значений действительного и расчетного углов поворота ведомого вала при одном и том же угле поворота ведущего вала механизма. Действительное значение угла поворота выходного вала определяется с помощью измерительной системы, включающей сельсин-датчик и сельсин-приемник. Расчетное (ожидаемое) значение угла поворота выходного вала рассчитывается при заданном значении угла поворота входного вала через передаточное отношение механизма, определяемое через соответствующее соотношение числа зубьев колес.

Значение кинематической погрешности механизма для выбранной степени точности изготовления зубчатых колес можно рассчитать по известным формулам [1]. Величина кинематической погрешности зубчатого механизма зависит от нормы кинематической точности и нормы плавности, устанавливаемых стандартом для каждой степени точности [2]. Эти нормы не зависят одна от другой и для одного и того же колеса могут принимать значения, соответствующие различным степеням точности изготовления.

Возможно решение и обратной задачи: по заданной погрешности механизма определяется степень точности изготовления его колес. Решение этой задачи связано с необходимостью выполнения вычислений кинематической погрешности для различных степеней точности изготовления зубчатых колес, обеспечивая достижение наибольшего приближения значения расчетного значения погрешности к полученному экспериментальным путем значению. Для выполнения этих вычислений разработана программа. В соответствии с программой рассчитываются значения кинематической погрешности исследуемого механизма для всех заданных степеней точности изготовления зубчатых колес и возможных сочетаний норм кинематической точности и плавности работы. Из всех полученных значений кинематической погрешности программа выбирает значение, наиболее близкое к значению погрешности, определенной экспериментальным путем, и указывает соответствующую степень точности изготовления зубчатых колес.

Рассмотренная методика положена в основу лабораторной работы «Точность зубчатых передач» по дисциплине «Детали приборов».

Список использованных источников:

1. Вышинский, Н. В. Техническая механика / Н.В. Вышинский. – Минск : ИВЦ Минфина, 2006. – 251 с.
2. Элементы приборных устройств: Курсовое проектирование. В 2-х ч. Ч. 2. Конструирование / О. Ф. Тищенко, Н. П. Нестерова, А. П. Коваленко и др.; Под общ. Ред. О. Ф. Тищенко. – М.: Высш. школа, 1978. – 232 с.