

УДК 621.83

РАСЧЕТ ТОЧНОСТИ СБОРКИ МЕХАНИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ
С УЧЕТОМ ПОГРЕШНОСТЕЙ МОНТАЖА
И ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗМЕРНОГО АНАЛИЗА

А. В. КАПИТОНОВ

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

При проектировании и изготовлении механических передач (зубчатых, шариковых, роликовых, волновых и др.) [1, 2] необходимо учитывать погрешности монтажа. Эти погрешности включают биения валов, подшипников, зубчатых колес, деталей зацепления в зависимости от типа передачи. Они относятся к радиальным погрешностям и проявляются в амплитудно-частотном спектре кинематической погрешности передачи в гармонических составляющих с первыми номерами и номерами, равными передаточным отношениям. В стандартах ГОСТ погрешности монтажа не нормируются (на них не установлены допуски). В ГОСТ 21098–82 приводятся методики их расчета, при этом показатели точности рассматриваются от измерительной оси, что не согласуется с ГОСТ 1643–81, в котором эти показатели указаны от рабочей оси. Таким образом, стандарты ГОСТ не представляют однозначно погрешности монтажа и допуски на них. Теоретические и экспериментальные исследования разных типов механических передач позволили разработать методику расчета кинематической погрешности с учетом погрешностей монтажа. При этом получены математические зависимости расчета кинематической погрешности и суммарной погрешности монтажа. Исследования показали, что погрешности монтажа могут значительно увеличить кинематическую погрешность передачи при неточной сборке, увеличении допусков сопрягаемых посадочных поверхностей.

При проектировании точности сборки зубчатой цилиндрической передачи и планетарной передачи с телами качения в основном использовался теоретико-вероятностный метод расчета размерных цепей. Для многоступенчатых передач с большими передаточными отношениями использовался метод полной взаимозаменяемости, учитывая практически отсутствие соседних частот значимых гармоник циклических погрешностей. Метод групповой взаимозаменяемости может обеспечить высокую точность сборки за счет уменьшения погрешностей монтажа и при этом повысить степень точности передачи.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Исследование кинематической погрешности планетарного эксцентрикового редуктора / А. В. Капитонов, Д. В. Непша, М. В. Гончаров [и др.] / Вестник Белорусско-Российского университета. – 2014. – № 3. – С. 14–24.
2. Капитонов, А. В. Исследование кинематической точности планетарных роликовых передач методами гармонического анализа и контроля в сборе / А. В. Капитонов, С. Г. Черняков / Вестник Белорусско-Российского университета. – 2011. – № 4. – С. 40–50.