

УДК 621.91; 658.56
КОМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ТОЧНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
ПЛАНЕТАРНЫХ ПЕРЕДАЧ

А. В. КАПИТОНОВ

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

В. Е. АНТОНЮК

Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси
Минск, Беларусь

Производство современных планетарных передач связано с требованиями увеличения передаваемой мощности со снижением массы. В современных мобильных средствах с электроприводом частоты вращения входного элемента передач составляют от 6 до 15 тысяч оборотов в минуту. При этом к этим передачам сохраняется требование обеспечения низкого уровня шума и вибраций.

Современное отечественное производство планетарных передач пока не имеет гарантированных технологических методов изготовления и контроля передач с частотами вращения входного элемента выше 6000 мин⁻¹, поэтому разработка методов изготовления и контроля таких передач является актуальной задачей.

Для установления объективных шумовых характеристик конкретной передачи необходимо выполнить комплекс мероприятий, заключающийся в разработке конструкторской документации, в которую должны быть включены нормы точности, связанные с параметрами шума.

Существующее мнение, что основным путем снижения шумовых характеристик передачи является простое повышение точности в большинстве случаев не оправдывается. Во-первых, используемые нормы точности передач по отечественным стандартам ГОСТ устарели, а использование таких стандартов, как DIN или ISO, пока не имеет официального статуса. Во-вторых, даже использование стандартов DIN или ISO также не гарантирует достижение желаемых результатов по снижению шума передач.

Имеется определенный отечественный опыт в исследовании причин и путей снижения шума зубчатых передач, базирующийся на поэлементном контроле со спектральным анализом шума и кинематической погрешности.

Кинематическая погрешность окончательно собранной передачи и ее спектральный анализ позволяют оценить фактическую точность собранной передачи в конкретном корпусе с конкретными подшипниками, валами и т. д., а ее спектральный анализ позволяет четко выделить погрешности каждого из этих элементов.

Для оценки результатов предлагается использовать методику обработки выделенных результатов измерения из записи двухпрофильного контроля для вычисления среднего квадратического значения гармонических составляющих по способу, приведенному в патенте № 028499 [1] (рис. 1).

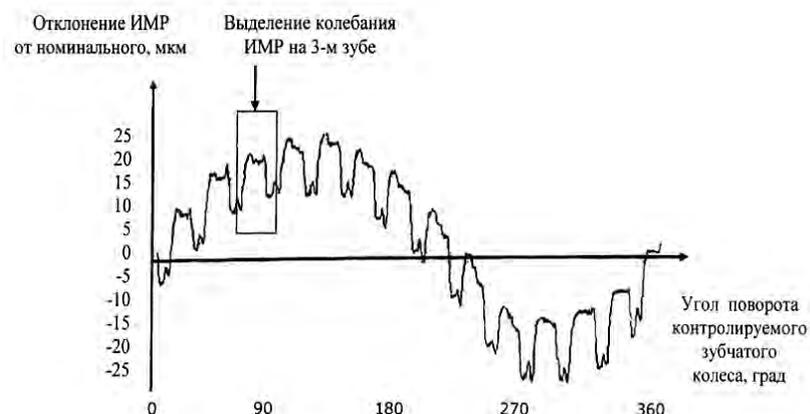


Рис. 1. Схема обработки результатов записи измерения по патенту № 028499

Для оценки кинематических погрешностей механических передач также предлагается использовать автоматизированный стенд и разработанную методику измерений при нагрузках до 80 Н·м на выходном валу. На рис. 2 показано окно программы Shark, входящей в программное обеспечение стенда, с полученными результатами амплитудно-частотного спектра кинематической погрешности редуктора ($i = 49$).

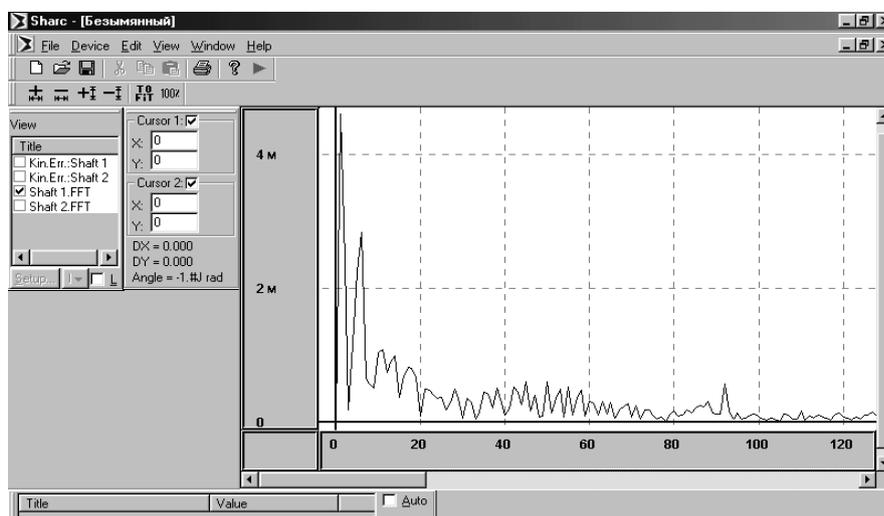


Рис. 2. Амплитудно-частотный спектр кинематической погрешности

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Способ контроля норм плавности работы зубчатого колеса: Евраз. пат. 028499 // Изобретения (евразийские заявки и патенты): бюл. Евраз. пат. ведомства. – 2017. – № 11.