

ISSN 2091-5527

O'ZBEKISTON

№ 2 / 2019

KOMPOZITSION MATERIALLAR

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

УЗБЕКСКИЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС И ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Д.Е. Аликулов, О.А. Хасанов

(Ташкентский государственный технический университет)

Зубчатые передачи - это самый распространенный вид механических передач в машиностроении и приборостроении. Их применяют для передачи мощностей от долей до десятков тысяч киловатт при окружных скоростях до 150 м/с и передаточных числах до нескольких сотен и даже тысяч, с диаметром колес от долей миллиметра до 6 м и больше.

По классификации зубчатые передачи делятся на следующие: По взаимному расположению геометрических осей валов различают передачи: с параллельными осями - цилиндрические, с пересекающимися осями - конические, со скрещивающимися осями - цилиндрические винтовые, конические гипоидные и червячные. В некоторых механизмах для преобразования вращательного движения в поступательное применяется реечная передача. Она является частным случаем цилиндрической зубчатой передачи.

В зависимости от материала, формы и размеров колеса заготовки для них получают литьем, ковкой или штамповкой. Зубья колес изготавливают накатыванием, нарезанием, режущим литьем.

Накатывание - это образование зубьев на поверхности обода заготовок колес. Различают горячее и холодное накатывание. При горячем накатывании образование зубьев происходит в результате пластических деформаций обода заготовок, нагретых токами высокой частоты до температуры 1200°C. Заготовки обкатывают между колесами - накатниками эвольвентного профиля. При этом на вращающиеся зубья, модуль которых можно получить до 5 мм. Холодное накатывание зубьев применяется при изготовлении мелкозубчатых колес с модулем менее 2,5 мм. Холодное накатывание применяется также и как отделочная операция при обработке зубьев. Процесс горячего и холодного накатывания зубьев обеспечивает получение зубчатых колес 7-й и 8-й степени точности. После накатывания улучшается структура поверхностного слоя металла, что обеспечивает повышение прочности зубьев на 15-20 %.

Накатывание - высокопроизводительный метод изготовления зубчатых колес, резко сокращающий отход металла в стружку. Применяется в массовом производстве.

Существует два вида нарезания зубьев - копирование и обкатка.

Метод копирования основан на прорезании впадин между зубьями дисковой модульной фрезой, или пальцевой зуборезной фрезой. Форма режущих кромок которых соответствует форме впадины зуба колеса. Пальцевая фреза применяется для фрезерования профилей косозубых, прямозубых и шевронных колес крупного модуля. После прорезания каждой впадины заготовки вручную поворачивают на 360°. Это малопродуктивный и неточный метод. Применяется в единичном производстве, главным образом при ремонтных работах.

Точность изготовления зубчатых передач регламентируется стандартами, которые устанавливают 12 степеней точности, обозначаемых в порядке убывания точности цифрами 1, 2, 3, 2. Каждая степень точности характеризуется тремя нормами точности: нормой

кинематической точности колеса, устанавливающей величину полной погрешности угла поворота зубчатых колес за один оборот, нормой плавности работы колеса, регламентирующей многократно повторяющиеся циклические ошибки передаточного числа и угла поворота в пределах одного оборота, нормой пятна контакта зубьев, регламентирующей ошибки изготовления зубьев и монтажа передачи, влияющие на размеры пятна контакта в зацеплении.

Выбор степени точности передачи зависит от назначения и условий её работы. Наибольшее распространение имеют 6, 7, 8 и 9-й степени точности: 6-я степень точности соответствует высокоточным скоростным передачам, 7-я точным передачам, 8-я передачам средней точности - это передачи общего машиностроения, не требующие особой точности, 9-я тихоходным передачам пониженной точности.

Таблица-1.

Передачи	Зубья	Степень точности			
		6-я	7-я	8-я	9-я
Цилиндрическая	Прямые	15	10	6	2
	Косые	30	15	10	4
Коническая	Прямые	12	8	4	1,5
	Круговые	20	10	7	3

С увеличением скорости повышаются требования к точности силовых передач, поскольку динамические нагрузки, вызванные погрешностями изготовления, пропорциональны скорости. Рекомендации по выбору степени точности в зависимости от окружной скорости колес даны в таблице.

Механическая обработка может рассматриваться как последовательная смена форм, размеров и взаимного положения поверхностей заготовки, которая завершается некоторым их приближением к макрогеометрии детали, предусмотренной рабочим чертежом. Правильно назначенные допуски убывают в следующей последовательности: на размеры между обрабатываемыми поверхностями, на их

взаимное положение, точность формы, шероховатостей, т. е. величина допуска по чистоте поверхности должна быть наименьшей, а по размеру - наибольшей. В процессе обработки детали возникают новые погрешности формы, происходит наложение (суперпозиция) макроотклонений, волнистости и шероховатости поверхности, т. е. они суммируются с учетом знака относительно заданной геометрии. Эти погрешности образуются вследствие отклонений от идеальных взаимных перемещений в системе СПИД (кинематические погрешности) и искажений элементов системы под воздействием усилий резания (динамические погрешности).

Список литературы:

1. Фролов М.И. Техническая механика М.: Высшая школа 1990 г.