

УДК 621.91.01/02
ИССЛЕДОВАНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ И ТОЧНОСТИ СФЕРИЧЕСКИХ
ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ ОБРАБОТАННЫХ ФРЕЗЕРОВАНИЕМ

Н. Н. ПОПОК, Р. С. ХМЕЛЬНИЦКИЙ, В. С. АНИСИМОВ
Учреждение образования
«ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Новополоцк, Беларусь

В машиностроении широко распространены детали со сферическими поверхностями, которые применяются в различных механизмах и узлах. К таким деталям можно отнести пробку в шаровом кране, палец в шаровой опоре автомобиля, шаровой сегмент в клапане и т. д. Данные детали должны обладать низкой шероховатостью и точным диаметральным размером по всей сферической поверхности детали, т. к. от этих параметров зависит работоспособность изделия. Так, например неточная сферическая поверхность с высокой шероховатостью на пробке шарового крана может привести к не герметичности соединения, в шаровой опоре автомобиля – к повышенному износу сферической поверхности пальца.

Для получения точного геометрического профиля и высокого качества сферической поверхности детали требуется специальный инструмент и технологическая оснастка. Существует большое количество специального инструмента, который работает по различным схемам обработки. К наиболее известным способам обработки относятся: обработка фасонным резцом на универсальном токарном станке, обработка резцом при совмещении двух поступательных подач на токарном станке с ЧПУ, обработка режущим инструментом при совмещении двух вращений, точение комбинированной головкой.

По результатам проведенного анализа способов обработки сферических поверхностей деталей установлено [1, 2], что при обработке профильным инструментом возможны отклонения формы поверхности при неточном изготовлении инструмента. Обработка контурным резцом на токарном станке с ЧПУ позволяет достичь требуемых шероховатости и точности при условии малых перемещений рабочих органов станка. Более высокую точность и низкую шероховатость поверхности позволяют достичь способы обработки с использованием комбинированной головки и специальной фрезы, т. к. исключают влияние погрешностей изготовления инструмента и поворотного приспособления. Точность формообразования сферической поверхности в этом случае определяется точностью траектории движения заготовки и инструмента, т. е. кинематикой процесса резания.

На основании анализа рассматриваются два способа обработки, с помощью которых можно достичь требуемые точность и шероховатость сфе-

рической поверхности детали. Это – обработка резцом при совмещении двух поступательных подач на токарном станке с ЧПУ и обработка специальной фрезой при совмещении двух вращений.

После обработки детали «Палец шаровой» были проведены измерения отклонений формы полученных сферических поверхностей в плоскости, определяющей её «сжатость», так называемый «диаметральный размер», и в других четырех плоскостях, определяющих отклонение размеров сферы в этих плоскостях от «диаметрального размера», а также отклонения размеров в этих плоскостях относительно друг друга.

В результате сравнения способов обработки сферических поверхностей деталей можно сделать следующие выводы.

1. Для получения требуемых параметров шероховатости и точности сферических поверхностей, обрабатываемых на токарных станках с ЧПУ предлагается:

- использовать резец, оснащенный круглой пластиной, что позволит в процессе обработки сферической поверхности детали сохранять постоянными главный и вспомогательный углы в плане;

- изменения величин подачи и углов в плане лезвия режущего инструмента учитывать в программе управления процессом обработки, например, изменения скорости резания учитывать в программе управления процессом обработки при помощи функции G96.

2. Фрезерование сферических поверхностей деталей является процессом получения более стабильных размеров сферической поверхности, но для достижения высоких параметров качества сферических поверхностей необходимо:

- точная настройка установочных параметров инструмента и заготовки с целью исключения эксцентриситетов;

- исключение радиального и торцового биений лезвий инструмента.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ способов обработки сферических поверхностей / Н. Н. Попок [и др.] // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. В. Прикладные науки. Промышленность. – 2006. – № 12. – С. 42–45.

2. Способы обработки сферических поверхностей деталей и технологическое оснащение для их реализации / Н. Н. Попок [и др.] // Материалы, технологии и оборудование в производстве, эксплуатации, ремонте и модернизации машин : сб. науч. тр. VII Междунар. науч.-техн. конф. в 3-х т. – Новополоцк : ПГУ, 2009. – Т. 2. – С. 315–319.