

Таблица

| Характеристика круга, обрабатываемый материал покрытия | Продолжительность работы, ч | Масса снимаемого покрытия, г | Расход энергии, Вт·ч | Удельный расход энергии, Вт·ч/г | Коэффициент самозатачиваемости |
|--|-----------------------------|------------------------------|----------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| АСВ 125/100М58/100, Fe-10%V | 1 | 28,64 | 70 | 2,47 | 0,77 |
| | 2 | 26,82 | 75 | 2,80 | |
| | 3 | 25,45 | 80 | 3,14 | |
| АСВ 125/100М58/100, P6M5K5 | 1 | 26,22 | 75 | 2,86 | 0,84 |
| | 2 | 25,46 | 80 | 3,14 | |
| | 3 | 24,98 | 85 | 3,40 | |
| АСВ 125/100М58/100, ФВ-3 | 1 | 25,48 | 80 | 3,14 | 0,85 |
| | 2 | 24,72 | 90 | 3,64 | |
| | 3 | 25,61 | 95 | 3,71 | |
| АСВ 125/100МП1/100, Fe-10%V | 1 | 31,12 | 50 | 1,61 | 0,94 |
| | 2 | 30,94 | 55 | 1,78 | |
| | 3 | 31,98 | 55 | 1,72 | |
| АСВ 125/100МП1/100, P6M5K5 | 1 | 28,74 | 55 | 1,91 | 0,92 |
| | 2 | 28,62 | 60 | 2,09 | |
| | 3 | 28,72 | 65 | 2,08 | |
| АСВ 125/100МП1/100, ФВ-3 | 1 | 27,78 | 60 | 2,16 | 0,86 |
| | 2 | 28,24 | 65 | 2,30 | |
| | 3 | 27,82 | 70 | 2,52 | |

Работа выполнялась при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований, проект Т98-181.

ФИНИШНАЯ ОБРАБОТКА СФЕРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ КОМПЛЕКСЕ АПК

*Гальго В.И., Сергеев Л.Е.
БАТУ, ФТИ НАНБ*

В машиностроительном комплексе АПК постоянно происходит процесс, направленный на повышение эффективности финишных методов обработки фасонных, в частности, сферических поверхностей деталей машин, что обуславливает разработку технологических процессов, гарантирующих обеспечение долговечности и надежности изделий. Одним из таких технологических процессов является магнитно-абразивная обработка (МАО).

Основное отличие схем МАО сферических поверхностей от обработки цилиндрических заключается в более высокой сложности оборудования для обеспечения кинематики процессов. Известно, что при перепаде диаметральных размеров обрабатываемых изделий до бмм данные схемы способны обеспечить равномерный съем материала по всей длине криволинейной образующей с уменьшением шероховатости с $Ra_1=1,8-2\text{мкм}$ до $Ra_2=0,1-0,2\text{мкм}$. При

росте этого перепада эффективность обработки резко падает из-за изменения рабочего зазора по высоте изделия. Это также приводит к увеличению магнитного сопротивления и, следовательно, к уменьшению магнитной индукции, определяющей жесткость рабочего инструмента. Современные типы роторных станков, применяемых в основном для обработки сферических поверхностей методом МАО, обладают производительностью 500–700 дет/час. Такой темп и автоматический режим работы практически исключают оперативное вмешательство в технологический процесс и определяют необходимость ввода системы активного контроля, что увеличивает себестоимость продукции.

Основной проблемой МАО сферических поверхностей является то, что наружные точки элементарных участков диаметральных сечений изделия располагаются на разном расстоянии от оси вращения, что предопределяет различные скорости резания и неравномерность съема материала по высоте изделия. Для исключения данного "узкого места" необходимо оптимизировать эффективность обработки всех участков сферической поверхности детали в рабочей зоне. Одним из путей решения этой проблемы является использование отдельного привода на каждой позиции обработки, что позволило бы изменять частоту вращения изделия и скорость резания. Однако это существенно усложняет конструкцию станка и приводит к росту его стоимости. Экономически и конструктивно более выгодным представляется разработка электромагнитной системы с созданием на рабочих поверхностях полюсов концентраторов магнитного потока, положение которых на развертке описывается выражением:

$$f(x) = \frac{2\pi R}{H} \frac{\int_0^x r(x_i) dx_i}{k \int_0^x r(x_i) dx_i}$$

Проведенные испытания указанной системы показали, что применение таких концентраторов на полюсах электромагнитной системы, имеющей вид одной ветви гиперболы, приводит к повышению качества поверхности сферы в 1,7–2 раза и обеспечивает равномерность съема материала, как черных, так и цветных металлов.

В качестве изделий, пригодных для обработки данным видом инструмента, могут выступать шаровые пальцы, шарниры и другие детали машин, имеющие сферическую поверхность и перепад размеров которых превышает 8 мм.