

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ ИМПРЕГНИРОВАННЫХ АБРАЗИВНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ¹

Операции абразивной обработки составляют в технологических процессах изготовления деталей машин и приборов до 60...70 %. Поэтому повышение эффективности и качества абразивной обработки – актуальная задача, решение которой позволит получить значительный эффект.

Одним из методов, улучшающих эксплуатационные свойства абразивного инструмента (АИ), является его импрегнирование [1] водными дисперсиями сополимеров акрилатного и стирольного типов.

Способы импрегнирования корундового АИ данными составами включают следующие основные операции: пропитку и сушку [2, 3].

Использовались следующие пропиточные составы: линейный сополимер этилакрилата и стирола в водной среде (Эмукрил С); линейный сополимер этилакрилата, метилметакрилата, диметилакрилового эфира этиленгликоля и метилолметакриламида в водной среде (Эмукрил 2М). Импрегнировали АИ с использованием ПАВ, в качестве которых использовали: многозольный алкилсалицилат кальция (МАСК); бариевую соль сульфокислоты (СБ-3).

В табл. 1 представлены экспериментальные данные взаимного влияния динамически контактирующих в процессе шлифования абразива сополимеров и металла на поверхностное диспергирование. Обрабатывали жаропрочный сплав ЖС6Ф. Шлифование осуществляли со скоростью круга 35 м/с без охлаждения и СОЖ.

Эффективность работы корундового абразивного инструмента оценивали по количественным показателям: коэффициенту шлифования, шероховатости и одному качественному показателю – наличию вредных структурных изменений в обрабатываемом материале (прижогах).

Коэффициент шлифования K определяли по зависимости

$$K = \frac{Q}{q},$$

где Q – съем металла, $\text{мм}^3 \cdot \text{с}^{-1}$; q – износ инструмента, $\text{мм}^3 \cdot \text{с}^{-1}$.

Таблица 1

| Опыт | Абразивный круг, количество и тип импрегнатора и ПАВ | Коэффициент шлифования, K | R_a , мкм | ПРИЖОГИ |
|------|--|-----------------------------|-------------|------------------|
| 1 | Круг 25A25ПС17К5Б | 1,12 – 1,15 | 1,25 | Отдельные штрихи |
| 2 | Круг 25A25ПС17К5Б; импрегнатор: Эмукрил С, 7 % масс.; ПАВ: МАСК, 1%-ный раствор | 1,5 – 1,65 | 0,9 | Отсутствуют |
| 3 | Круг 25A25ПС17К5Б; импрегнатор: Эмукрил С, 11 % масс.; ПАВ: МАСК, 5%-ный раствор | 1,8 – 1,86 | 0,8 | Отсутствуют |
| 4 | Круг 25A25ПС17К5Б; импрегнатор: Эмукрил С, 14 % масс.; ПАВ: МАСК, 10%-ный раствор | 1,58 – 1,64 | 1,05 | Отсутствуют |
| 5 | Круг 25A25ПС17К5Б; импрегнатор: Эмукрил 2М, 7 % масс.; ПАВ: СБ-3, 1%-ный раствор | 1,52 – 1,65 | 0,92 | Отсутствуют |
| 6 | Круг 25A25ПС17К5Б; импрегнатор: Эмукрил 2М, 11 % масс.; ПАВ: СБ-3, 5%-ный раствор | 1,8 – 1,9 | 0,85 | Отсутствуют |
| 7 | Круг 25A25ПС17К5Б; импрегнатор: Эмукрил 2М, 14 % масс.; ПАВ: СБ-3, 10%-ный раствор | 1,6 – 1,79 | 1,1 | Отсутствуют |

¹ Работа выполнена под руководством канд. техн. наук, доц. Н.Ф. Майниковой.

| | | | | |
|---|---|-----------|------|---------------------|
| 8 | Круг 25A25ПC17K5Б; импрегнатор: Эмукрил С, 5 % масс.; ПАВ: отсутствует | 1,4 – 1,5 | 1,2 | Отдельные штрихи |
| 9 | Круг 25A25ПC17K5Б; импрегнатор: Эмукрил 2М, 5 % масс.; ПАВ: отсутствует | 1,4 – 1,6 | 1,25 | Отдельные штрихи |

Как видно из таблицы, значение коэффициента шлифования для импрегнированного инструмента выше, чем для исходного круга. Это связано со следующим фактором. Адсорбция Эмукрила С и Эмукрила 2М поверхностью Al_2O_3 , модифицированной МАСК, СБ-3, увеличивается, поэтому лучше закрепляются молекулы сополимера в порах инструмента, обработанного ПАВ. Последнее существенно влияет на поверхностное диспергирование динамически контактирующих абразивов, полимеров и металлов при шлифовании.

Кроме того, при наличии ПАВ в порах инструмента последующая пропитка АИ одной из полимерных дисперсий приводит к более равномерному распределению сополимера в порах, так как уменьшается миграция сополимерной составляющей дисперсии к поверхности АИ в процессе сушки.

Износ металлов при шлифовании импрегнированными кругами тем больше, чем выше потенциальные возможности деструкции и образования свободных радикалов. Увеличение значения коэффициента K приводит к увеличению производительности шлифования этим инструментом (при прочих равных условиях) по сравнению с производительностью шлифования необработанным инструментом, что в условиях крупносерийного и массового производства дает значительный экономический эффект.

Повышается качество обработки по параметру шероховатости. Отсутствие прижогов также способствует уменьшению брака.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Островский, В.И. Импрегнированный абразивный инструмент / В.И. Островский. – М. : НИИМаш, 1983. – 72 с.
2. А.с. № 1604590 СССР, МКИ В24Д 3/34. Способ импрегнирования абразивного инструмента на основе корунда / Н.Ф. Майникова, С.М. Опарин, Ю.В. Воробьев, В.А. Роцин. БИ № 41, 1990.
3. А.с. № 1726222 СССР, МКИ В24Д 3/34. Способ импрегнирования абразивного инструмента на основе корунда / Н.Ф. Майникова, С.М. Опарин, Ю.В. Воробьев, В.А. Роцин. БИ № 41, 1992.

Кафедра «Теория механизмов машин и детали машин»