

УДК 621.923
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИХ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ МАГНИТНО-АБРАЗИВНОЙ
ОБРАБОТКИ НА ОСНОВЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДНЫХ
ЛАУРИЛСУЛЬФАТОВ

Л. М. АКУЛОВИЧ, Л. Е. СЕРГЕЕВ, Т. К. РОМАНОВА, Е. В. СЕНЧУРОВ,
В. В. ПАДАЛЯК
Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Минск, Беларусь

Одной из финишных операций механической обработки является магнитно-абразивная обработка (МАО) [1, 2]. Ее особенность выражается возможностью регулирования жесткости инструмента, производящего размерный и массовый съем материала, путем создания ферроабразивной «щетки» с подвижно-координированным зерном. Связку для такого инструмента осуществляет энергия электромагнитного поля. Диапазон достигаемых температур в зоне обработки составляет 400–450 °С, что требует применения смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС).

При МАО металлических поверхностей в качестве СОТС чаще всего используют водные растворы поверхностно-активных веществ (ПАВ). Широкое применение при МАО получили синтетические СОТС СинМА-1 и СинМА-2 на основе производных гликоля. Основным достоинством СОТС СинМА-1 и СинМА-2 является возможность эффективного смешивания их с водой. Вместе с тем существенный недостаток производных гликоля заключается в высокой склонности к окислению с образованием кислотных, коррозионно-активных агентов в процессе эксплуатации. Кроме того, гликоли не обладают достаточной огнестойкостью, имеют низкую температуру вспышки, что затрудняет их хранение и консервацию.

Поскольку в настоящее время большое значение придается фактору, связанному с охраной окружающей среды, то с целью выполнения этого условия необходимо осуществлять выпуск биоразлагаемых ПАВ. В этой связи представляется целесообразным создание состава СОТС из продуктов местной сырьевой базы, включающего ПАВ типа сульфоэтоксилатов. Одним из них является эмпикол, или натрий лаурилсульфат оксиэтилированный, формула которого $RO(C_2H_4O)_3SO_3$, где $R=C_{12}-C_{14}$. Он представляет собой вязкую, прозрачную, бесцветную массу, μ составляет 442. С целью установления эффективности МАО были подобраны соответствующие добавки, антикоррозионные присадки и определена их массовая доля. Установлено, что данное СОТС смешивается с водой как технического назначения, так и с водопроводной при достаточно низких температурах

(10–20 °С) в отличие от эмульсолов, для которых этот диапазон составляет 95–100 °С. Известно, что чем больше интервал рН дисперсной системы, тем выше допуск наличия в этой системе различного рода загрязнений при условии сохранения ее свойств. Если у СОТС СинМА-1 и СинМА-2 диапазон показателя рН составляет 7–8, то у эмпикола он равен 6–8, что указывает на стабильность его режущих, моющих, смазывающих свойств в ходе протекания процесса съема материала.

Исследование СОТС на основе эмпикола проводилось на станке модели СФТ 2.150.00.00.000 при следующих параметрах и режимах обработки: величина магнитной индукции $B = 0,9–1,1$ Тл; скорость резания $V_p = 0,5–2$ м/с; скорость осцилляции $V_o = 0,15–0,25$ м/с; амплитуда осцилляции $A = 1–3$ мм; величина рабочего зазора $\delta = 1$ мм; коэффициент величины заполнения рабочего зазора $K_z = 1$. ФАП - Ж15КТ ТУ 6-09-03-483-81, размер зерна 160/200 мкм. В качестве образцов использовались кольца подшипников № 984905 $D*d*L = 36*29*32$ мм, материал – сталь ШХ-15 ГОСТ 801-78, 58-62 HRC₃. Шероховатость поверхности образцов до обработки составляла $Ra_1 = 2–2,5$ мкм. Учет результатов осуществлялся как средний по 5 образцам. Базовые СОТС – СинМА-1 и СинМА-2 ТУ 38.5901176-91, 3 %-ный водный раствор.

На основании приведенных исследований установлено, что производительность и качество обработки методом МАО указанных выше деталей находятся в требуемых пределах и удовлетворяют условиям производства (табл. 1).

Табл. 1. Результаты МАО образцов, обработанных различными составами СОТС

СОТС	Величина удельного массового съема материала Q , $mg \cdot cm^{-2} \cdot min^{-1}$	Шероховатость после обработки
СинМА-1	7,26	0,12–0,15
СинМА-2	8,19	0,11–0,16
1 %-ная эмульсия на основе эмпикола	8,02	0,14–0,19

В результате проведенных исследований, предложен новый состав СОТС на основе ПАВ для финишной обработки деталей машин из стали ШХ15, обеспечивающий необходимые показатели процесса МАО.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Барон, Ю. М.** Магнитно-абразивная обработка изделий и режущего инструмента / Ю. М. Барон. – Л. : Машиностроение, 1986. – 236 с.
2. Технологические основы обработки изделий в магнитном поле: монография / П. И. Ящерицын [и др.]. – Минск : Физ.-техн. ин-т, 1997. – 415 с.