

В. В. Богданов, А. Ю. Богданов, Е. С. Лядов (Ульяновск, УлГТУ, УлГУ). **Механизмы высвобождения смазочного материала при разрушении частиц диатомита в процессах контактного взаимодействия заготовки и абразивного инструмента.**

Применяемая на операциях шлифования заготовок смазочно-охлаждающая жидкость (СОЖ) загрязняется механическими примесями (частицами стружки, абразива и связки). Эти частицы, как правило, оказывают неблагоприятно влияние на параметры шероховатости шлифованных поверхностей. Однако, как было показано авторами в работе [1], существуют технологические ситуации, когда параметры шероховатости поверхности заготовки могут не только ухудшаться, но и улучшаться при введении мелкодисперсного однородного шлама в СОЖ.

Этот феномен приводит к идее намеренного введения в СОЖ мелкодисперсного шлама определенного гранулометрического состава, подчиненного известному закону распределения (в нужной концентрации). При этом для улучшения режущих свойств вершин абразивных зерен дополнительно требуется введение смазочного материала в зону контакта абразивного инструмента и детали. Указанный смазочный материал может быть заключен в микрокапсулы частиц диатомита, обладающих развитой наноструктурированной поверхностью, который при разрушении микрокапсул в зоне контакта инструмента и заготовки будет высвобождаться и значительно улучшать физико-механические условия микрорезания. При математическом моделировании данного технологического процесса закон распределения осколков микрокапсул также подлежит определению, что в итоге будет характеризовать смазочно-демпфирующие свойства СОЖ с введенными микрокапсулами диатомита и позволит управлять качеством абразивной обработки.

Авторами показано, что функция распределения раздробленных микрокапсул диатомита может быть вычислена как

$$F_{\text{part}}(x) = \int_0^{+\infty} \frac{Q(x/s, s)}{Q(1, s)} f_{\text{caps}}(s) ds,$$

где $f_{\text{caps}}(s)$ — плотность распределения исходных микрокапсул диатомита,

$$Q(k, s) = \begin{cases} \theta^{4/3} k^2 \beta^4 & \text{при } k \in [0, \bar{k}], \\ \frac{\theta^{4/3} \beta^3 ((k^2 - 2k)\beta + \theta^{-1/3}) \alpha}{\alpha(1 - \theta^{1/3}) - \theta^{1/3} A} & \text{при } k \in (\bar{k}, 1], \end{cases} \quad (1)$$

где $\alpha = a_h \pi s^2$, $\beta = 1 + A/\alpha$, $\bar{k} = \theta^{-1/3} \beta^{-1}$. В формуле (1): a_h — удельная хрупкость микрокапсул (Кдж/м²), A — энергия деформации (Дж), θ ($\theta > 1$) — коэффициент разнородности дробления микрокапсул.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ, проекты № 08-08-97033, 09-08-97004, а также в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России, 2009–2013 гг.» и АВЦП «Развитие научного потенциала высшей школы, 2009–2010 гг.».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Богданов В. В., Богданов А. Ю. Динамический закон распределения вершин зерен абразивного инструмента с учетом его механического износа и загрязнения. — Ученые записки УлГУ. Сер. «Фундаментальные проблемы математики и механики», 1999, в. 6, с. 56–64.