

УДК 621.91.01.015

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИЗНОСА ШЛИФОВАЛЬНОГО КРУГА НА ОСНОВЕ ОБОБЩЁННОЙ МОДЕЛИ ТРЕНИЯ И ИЗНАШИВАНИЯ

© Борминский А.В., Дёмина А. Ю., Силаев Б.М.

e-mail: paznhr@mail.ru

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королёва, г. Самара, Российская Федерация

В работе исследуется зависимость износа шлифовального круга от совокупности внешних и внутренних факторов. Структурно-функциональная схема шлифования представлена на рис. 1. А на рис. 2 изображена схема контакта зерна и заготовки.

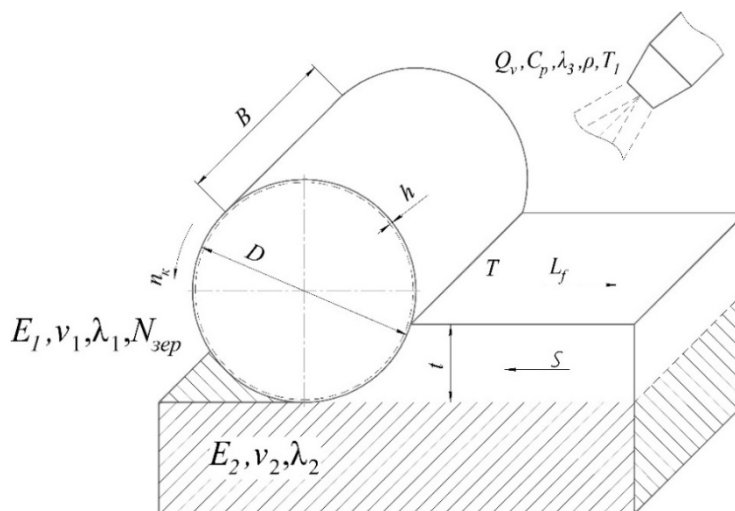


Рис. 1. Структурно-функциональная схема шлифования

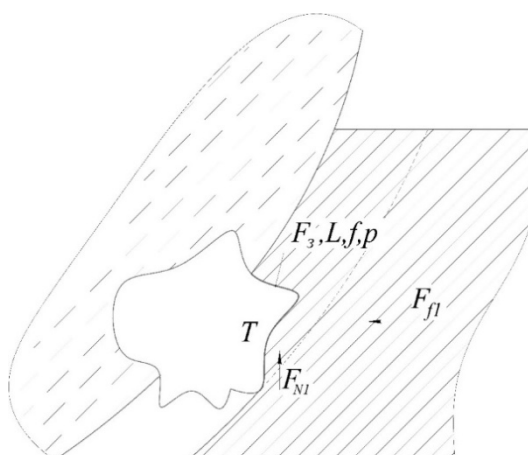


Рис. 2. Структурно-функциональная схема контакта зерна и заготовки

На основе трибологической системы как трибореактора, в котором происходят обменные процессы в виде взаимных превращений и переноса энергии различных видов, взаимных преобразований и переноса массы вещества и количества движения

[1] была разработана математическая модель контактного воздействия и изнашивания шлифовального круга в процессе шлифования заготовки.

$$h = K \left[\frac{\left(\frac{\tau_s v_s}{h_s} + \gamma_d T_\sigma T_\varepsilon + \frac{1}{T} \sum_q |j_q| \nabla T \right) h_s}{\sum_q |j_q|} \right]^a n_z L_T$$

где τ_s и v_s – касательные напряжения и скорость скольжения зерна; $\gamma_d, T_\sigma, T_\varepsilon$ – коэффициент гистерезисных потерь, тензоры напряжений и скоростей деформаций, соответственно; ∇T и j_q – градиент температуры и плотность потока (поток на единицу площади тепловой энергии), соответственно; n_z – количество зёрен в контакте.

Параметры, входящие в представленную формулу, были выведены с помощью [1-6].

Таким образом, износ шлифовального круга является сложной аддитивной функцией, зависящей от механических, термодинамических, химических параметров и некоторых случайных факторов.

Разработанная модель учитывает непосредственно или опосредованно все параметры, определяемые функциональной схемой трибосистемы «шлифовальный круг–деталь».

И для её уточнения и получения значений коэффициента пропорциональности K и показателя степени a необходимо провести экспериментальные исследования. Остальные данные можно найти по справочной научно-технической литературе.

Библиографический список

1. Силаев Б.М. Трибология деталей машин в маловязких смазочных средах. [Текст] – Самара: Изд-во Самар. гос. Аэрокосм. Ун-та 2008. – 264 с.
2. Смирнов А.В. Шлифование прерывистыми кругами с упругодемпфирующими элементами СПб.: Политехника, 2011 – 91 с.
3. Даниленко М.В. Разработка динамической математической модели силы резания с учетом влияния износа шлифовального круга: диссертация ... кандидата Технические наук: 05.02.07 / Даниленко М.В.; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»], 2018.- 175 с.
4. Островский, В.И. Теоретические основы процесса шлифования / В.И. Островский. – Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1981. –144 с.
5. Королев, А.В. Теоретико-вероятностные основы абразивной обработки. Часть 2. Взаимодействие инструмента и инструмента и заготовки при абразивной обработке / А.В. Королев, Ю.К. Новоселов. –Саратов: Изд-во Саратовского университета, 1989. –160 с.
6. Иванова Т. Н. Повышение эффективности торцового алмазного шлифования пластин из труднообрабатываемых сталей на основе изменения температурно-силовых условий процесса: диссертация ... доктора технических наук: 05.02.08 / Иванова Татьяна Николаевна; [Место защиты: Пермский национальный исследовательский политехнический университет].- Чайковский, 2014.- 418 с.