

ПРОГРЕССИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ ШЛИФОВАНИЯ

Общезвестно, что удельный вес операций алмазного шлифования в цикле изготовления деталей непрерывно возрастает. Вместе с тем, в ряде случаев, применение алмазного шлифования, вследствие относительно низкой производительности обработки и чрезмерно высокого износа алмазного круга, экономически неэффективно.

В связи с этим, важное значение приобретает вопросы разработки прогрессивных схем шлифования, обеспечивающих существенное повышение производительности обработки и снижение износа круга. В связи с этим, разработана математическая модель процесса шлифования, основанная на установлении передаточных функций между всеми входными и выходными параметрами процесса посредством внутренних (физических) параметров. Оптимизация этих передаточных функций позволила установить общую зависимость изменения максимально возможной производительности обработки и номинальной глубины шлифования, приходящейся на один оборот детали, при заданной нагрузке на зерно $Q = f(t)$, которая имеет экстремальный характер с минимумом в области равенства максимальной толщины отдельного среза ($Q_{z\max}$) и номинальной глубины шлифования t (рис. 1).

Доказано, что все существующие на практике кинематические схемы шлифования реализованы для случая $t \approx Q_{z\max}$. Это свидетельствует о низкой эффективности применяемых на практике процессов алмазного и абразивного шлифования, поскольку при $t \approx Q_{z\max}$ производительность обработки минимальна.

Установлено, что добиться существенного повышения производительности обработки можно путем реализации условий $t < a_{\text{z max}}$ и $t > a_{\text{z max}}$. Для этого необходимо принципиально изменить диапазоны режимных параметров, применить новые кинематические схемы обработки (в том числе, применение новых дополнительных кинематических движений круга или деталей по определенным законам), обеспечивающие выполнение условий $t < a_{\text{z max}}$ и $t > a_{\text{z max}}$. Например, доказана возможность реализации схем высокопроизводительного глубинного шлифования в условиях $t < a_{\text{z max}}$. Доказано, что эффект вибрационного шлифования и шлифования с наложением ультразвуковых колебаний в значительной степени обусловлен реализацией условия $t < a_{\text{z max}}$, т.е. преобладающим является кинематический фактор. Установлено, что одним из путей реализации условия $t < a_{\text{z max}}$ является увеличение скорости круга до значения 600...1000 м/с, а скорости детали — до значения 50...20 м/с, принципиально изменяя при этом продольную и поперечную подачи.

Установлено также, что возможности повышения производительности обработки, используя условия $t < a_{\text{z max}}$ и $t > a_{\text{z max}}$ (в особенности, условии $t < a_{\text{z max}}$), практически неограничены.

При экономически допустимом износе круга и выполнении технических требований по качеству обработки, производительность шлифования для этих условий может быть увеличена до 100 и более раз.

С физической точки зрения эффекты обработки обусловлены принципиальным изменением традиционных соотношений между толщиной и шириной отдельных срезов, управлением новым параметром — величиной линейного износа зерен до момента их объемного разрушения или выпадения из связи круга без разрушения, управлением положением вероятностной поверхности резания при шлифовании и т.д., т.е.

управлением и оптимизацией новых параметров и условий при шлифовании.

Необходимо отметить, что значительная часть технических решений, реализующих условия $t < a_{zmax}$ и $t > a_{zmax}$, выполнена на уровне изобретений и внедрена в производство.

Работы по реализации указанных технических решений включают проектирование и изготовление новых универсальных станков, по кинематике шлифования принципиально отличающихся от традиционных станков, а также разработку высокопроизводительных процессов шлифования конкретных деталей.

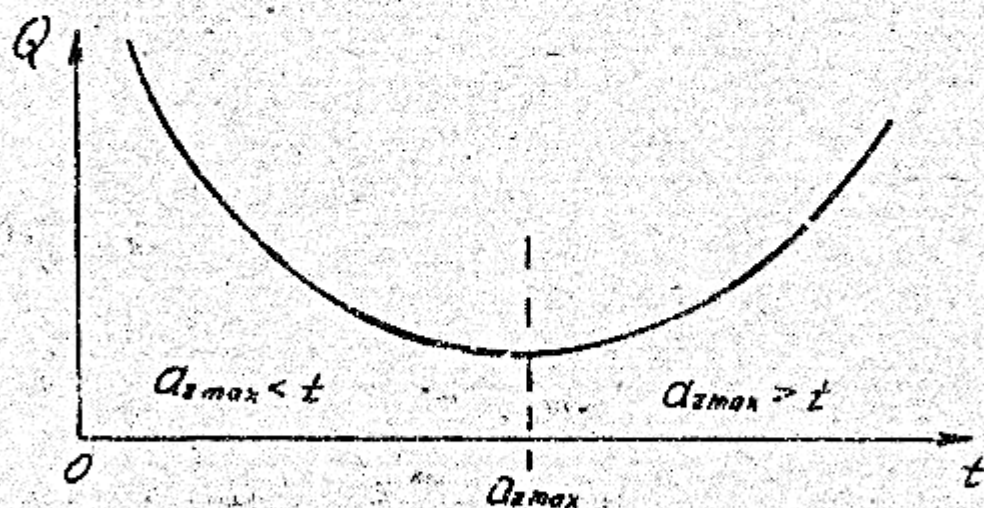


Рис. 1. Примерная зависимость производительности обработки от глубины шлифования, приходящейся на один оборот детали.

Адрес для запроса информации и справок: ЗИОГ45, г. Харьков, ул. Новгородская, 4, Харьковское НПО "Прогресс", тел. 32-44-66, 32-32-40 к.т.н., зав. отделом НПО "Прогресс" Новиков Федор Васильевич.