

Ф. В. Новиков, С. А. Сошников, Ю. Г. Гуцаленко
(Харьковский политехнический институт)

РАЗРАБОТКА ЕДИНОЙ ЗАМКНУТОЙ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОЦЕССОВ ШЛИФОВАНИЯ

Решению задач по повышению эффективности процессов шлифования в значительной степени способствуют работы, направленные на разработку современных математических моделей шлифования и построение единой замкнутой системы показателей обработки, в достаточной степени определяющей физическую сущность шлифования. В настоящее время накоплен значительный опыт математического моделирования процессов шлифования, что открыло перед исследованиями новые возможности в решении ряда важных практических задач. Вместе с тем разработанные модели отражают, как правило, отдельные стороны функционирования сложной технологической системы и не позволяют достаточно объективно установить аналитическую связь между всеми основными параметрами шлифования., например шероховатостью обработанной поверхности, износом круга, силами резания, производительностью шлифования и т.д. Отсутствие единой замкнутой системы основных уравнений, описывающих процесс шлифования, снижает эффективность решения оптимизационных задач шлифования и практически ликвидирует преимущества аналитического подхода к расчету и проектированию новых технологических процессов.

На кафедре “Резание материалов и режущие инструменты” Харьковского политехнического института им. В.И. Ленина, используя принцип энергетического равновесия технологической системы, разработана новая математическая модель шлифования, в которой аналитически увязаны все основные параметры шлифования, включая физико-механические свойства зерен, связки круга и обрабатываемого материала, режимы шлифования и т.д. Разработке новой модели способствовало решение задачи стабилизации режущего рельефа круга из СТМ для различных режимов шлифования, характеристик круга, обрабатываемых материалов и других условий обработки, а также решение задачи вероятностного участия зерен шлифовального круга в резании. В результате исследований составлена система уравнений, описывающая силы и мощность резания, энергоемкость и производительность шлифования, параметры шероховатости шлифованной поверхности, максимальную толщину и распределение срезов, величину линейного износа зерна до его объемного разрушения или выпадения из связки, силу резания, действующую вероятностную высоту активного рельефа круга и число режущих зерен, объем межзеренного пространства круга и степень его заполнения стружкой, критическую глубину заделки зерна в связке и площадки износа на зернах, линейный и относительный износ круга. Система уравнений содержит 4 неизвестных физических параметра, которые устанавливаются расчетно-экспериментальным путем для базовой пары “круг–изделие”. Используя уравнения системы, можно рассчитать оптимальные условия обра-

ботки для различных характеристик круга и обрабатываемых материалов, при соответствующих условиях может быть установлен оптимальный режим работы источника дополнительной энергии, например, применительно к электрохимической автономной правке круга. Полученная система уравнений располагает достаточной информативностью в процессе шлифования и позволяет закономерно выявить наиболее значительные физические объекты обработки.

Предлагаемая система достаточно широко апробирована на практике, имеет высокую степень сходимости с экспериментальными результатами, она положена в основу проектирования процессов круглого алмазного шлифования труднообрабатываемых материалов.