

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ШЛИФОВАНИЯ ПУТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ АБРАЗИВНОГО ИНСТРУМЕНТА

Крюков С.А., Шумячер В.М.

Волгоградский государственный технический университет,
Волгоград, Российская Федерация

Важной частью повышение эффективности шлифования является совершенствование абразивного инструмента (АИ). Это возможно достичь путем управления структурно-механическими характеристиками АИ. В основу совершенствования инструмента входит изучение адаптивных свойств инструмента при воздействии внешней среды, а также эффективности нововведений и их влияния на функциональные свойства инструмента в целом.

Основой управленческих решений явились теоретические положения работ по шлифованию и диспергированию материалов, физико-химической механике, молекулярной физике поверхностных сил и взаимодействий, физико-химическим основам смачивания, пропитывания и импрегнирования. Это позволило однозначно выявить причины изменчивости свойств и показателей инструмента установить основные факторы, влияющие на эти изменения.

Анализ и систематизация внешних воздействий, их комбинаций и сочетаний позволили разработать укрупненную классификацию способов воздействий для изменения функциональных свойств инструмента. Основными блоками этой классификации являются механические, физические, химические и комбинированные способы воздействия. Наибольший интерес представляет блок комбинированных способов и их сочетаний. Это объясняется тем, что при сочетании двух или трех физических, механических или химических воздействий можно получить инновационно-технологические эффекты, обеспечивающие как создание новых качеств серийного абразивного инструмента, так и значительное повышение производительности и качества шлифованных изделий.

При поиске и выборе рациональных сочетаний способов, необходимо, в первую очередь, учитывать физико-химические и структурно-механические свойства абразивного инструмента и обрабатываемой поверхности изделия. Перечень совмещаемых воздействий, их режимы, последовательность действия следует подбирать таким образом, чтобы они взаимно активизировали друг друга. Критериями правильности выбранного сочетания способов воздействий на абразивный инструмент должны служить достигаемые показатели качества и производительности процесса шлифования.

Первый способ посвящён импрегнированию АИ. Последовательность действия совмещенных воздействий заключается в следующем. Первоначально термопрокалку инструмента проводят при температуре 450...500°С с

выдержкой 20...30 мин в нагревательном устройстве, потом производят его закалку охлаждением на воздухе, а затем подвергают пропитыванию гидрофобным импрегнатором (расплавом серы) при равной температуре инструмента и импрегнатора [1].

Использование импрегнатора, обладающего гидрофобными свойствами, при пропитывании закаленного абразивного инструмента позволяет защитить поверхности зерна и порового пространства от воздействия окружающей среды, особенно от влаги, и сохранить на длительное время приобретенные инструментом новые качества. Одновременно с этим полно и равномерно закаленный и пропитанный инструмент имеет постоянные показатели процесса шлифования, что сказывается на улучшении качества поверхности шлифованного изделия.

Второй способ предусматривает при изготовлении инструмента использование абразивного зерна с оптимальным фракционным составом, включающим зерна как основного размера, так и мелкой фракции в определенном объемном соотношении с основной фракцией. Эффект применения такого наполнителя заключается в том, что зерна более мелкой фракции, находясь внутри черепка инструмента, выполняют роль упорядочивающих и армирующих частиц, а при выходе на поверхность абразивного инструмента выкрашиваются с образованием поверхностной поры. Такой абразивный инструмент обладает более высокой прочностью и большей однородностью структуры по сравнению с инструментом, изготовленным по существующей технологии.

Третий способ основан на запатентованном нами техническом решении [2]. Сущность решения заключается в том, что при изготовлении высокопористого инструмента, вместо выгорающих наполнителей используются наполнители, выполненные из абразивного и огнеупорного материала, который в свою очередь адгезионно-инертен керамической связке.

Предлагаемый инструмент позволяет создавать в процессе шлифования рабочую поверхность, подобную рабочей поверхности высокопористого инструмента при сохранении прочности черепка исходного инструмента заданной структуры.

Испытания опытных образцов предлагаемых инструментов показывают, что режущая способность шлифовальных кругов увеличивается в 1,5-1,8 раза, скорость изнашивания снижается в 1,2-1,5 раза, стойкость кругов повышается в 1,5-2,0 раза по сравнению со стандартными кругами таких же структур и марок.

1. Патент на изобретение № 2164857 В24 ДЗ/34, 3/14, 2001 г. Способ повышения эксплуатационных свойств абразивного инструмента / В.М. Шумячер, В.И. Анохин, С.А. Крюков.
2. Патент на изобретение № 2215643 В24 ДЗ/18, 2003 г. Абразивный инструмент / В.М. Шумячер, В.А. Назаренко, С.А. Крюков, И.В. Дуличенко.