

УМЕНЬШЕНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКОЙ

Шероховатость поверхностей деталей обеспечивается на финишных операциях обработки. В настоящее время существует большое количество схем обработки свободным абразивом, которые реализованы в соответствующих технологических системах. Традиционное абразивное полирование – давно известный и широко применяемый способ обработки незакрепленными абразивными зернами. Известна эффективность обработки свободным абразивом при сглаживании исходной шероховатости поверхности, однако этот процесс недостаточно управляем, что приводит к различным результатам. Этому способствует отсутствие нормативов по выбору рабочих сред и полировальников, а также рекомендаций по достижению наименьших значений параметров шероховатости обрабатываемых поверхностей.

Шероховатость поверхности после обработки зависит от контакта обрабатываемой поверхности с формирующимся в динамике скоплением абразивных частиц. В перпендикулярной обрабатываемой поверхности плоскости сечение абразивного скопления может быть представлено в виде элементарного мгновенного профиля абразивного конгломерата.

Мгновенный профиль скопления абразивных частиц у обрабатываемой поверхности создается и фиксируется полировальником при традиционном абразивном полировании, видоизменяется по форме профиля сечения абразивного скопления при наложении магнитного поля. Можно ожидать, что при наложении магнитного поля среднее арифметическое отклонение мгновенного профиля абразивного скопления будет увеличиваться, также как и максимальная высота микронеровностей обработанной поверхности R_{max} , а это позволяет прогнозировать увеличение съема металла, то есть повышение производительности обработки. При наложении магнитного поля возможно уменьшение доли перекатывающихся зерен. Направленность перемещения абразивных зерен будет обеспечиваться напряженностью магнитного поля.

При вибрационной абразивной обработке направленное перемещение зерен будет определяться частотой инерционного вибратора и амплитудой перемещения рабочей камеры. Поэтому мгновенный профиль инструмента будет совершать перемещения в соответствии с вибрационными перемещениями, заданными исполнительными органами станка. В связи с тем, что рабочая камера колеблется в различных направлениях, воздействие абразивных частиц по поверхности усредняются, и получается характерная для этого способа обработки поверхность.

Для сглаживания поверхностного слоя при обработке свободным абразивом необходимо уменьшить шаржирование абразивных зерен, как в полировальник, так и в обрабатываемую поверхность. Это достигается уменьшением давления полировальника на обрабатываемую поверхность, а также овализацией абразивных зерен. Наличие укрупненной фракции в поставляемых промыш-

ленностью абразивных порошков ведет к царапанию обрабатываемых поверхностей и при длительном полировании происходит уменьшение значений отношения R_a/R_{max} , что также свидетельствует о возникновении большого количества царапин на полированной поверхности.

Проведенные экспериментальные исследования позволяют рекомендовать технологические среды на основе ультрадисперсных абразивов оксида алюминия, которые получают газодисперсным синтезом:

1. Минимальная величина фракции (около 0,01 мкм).
2. Равномерность фракции (от 0,07 до 1,04 мкм).
3. Сферическая форма абразива.
4. Наличие окиси алюминия (Al_2O_3) до 99,9%.

При обработке использовали неабразивную составляющую в виде дистиллированной воды (на одну часть абразива четыре части дистиллированной воды).

Основными направлениями перспективного развития абразивной обработки для достижения сверхгладких поверхностей деталей являются:

метрологическое обеспечение контроля качества обработки (проблемы возникают при оценке наноразмерных неровностей на обработанной поверхности);

выбор соответствующей технологической среды;

разработка системы управления процессом формирования поверхностного слоя детали.

Таким образом, в работе рассмотрены технологические возможности различных способов обработки свободным абразивом с точки зрения уменьшения шероховатости поверхности деталей машин при их финишной обработке.