

УДК 621.923(075.8)

ВЫСОКОСКОРОСТНОЕ ШЛИФОВАНИЕ И АБРАЗИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Студент гр.10305218 Осадчий Е.Н.

Научный руководитель – ст. преподаватель Маркова Е.А.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Высокоскоростное шлифование осуществляется на скорости вращения выше 60 м/с, предотвращает быстрый износ шлифовального круга и повышает производительность труда. Для повышения скорости шлифования в 1,5-2 раза используется абразивные зерна высокой прочности. Это позволяет снимать меньшее количество материала, соответственно, образуется меньшее количество стружки и обработка становится более точной. Переход на высокие скорости работы целесообразен не всегда, поэтому важно знать преимущества и недостатки этого подхода, понимать, какие использовать абразивные материалы, связки и СОЖ.

Требования к кругам для высоко/сверхскоростной обработки, по аналогии с кругами для традиционных видов шлифования, состоят в первую очередь в том, что круги должны обладать высокой режущей способностью и быть прочными. Такие круги состоят из корпуса с высокой механической прочностью и сравнительно тонкого абразивного покрытия. Режущая часть, в основном, представляет собой слой суперабразива (CBN-эльборовые круги или алмаз), выполненный на полимерной связке для работ на скорости шлифования менее 150 м/с, керамической связке для 200 м/с или с однослойным покрытием для скоростей выше 250 м/с.

Абразивный материал необходимо выбирать, в первую очередь, по отсутствию химического сходства в паре абразив – материал детали; затем осуществить выбор по остроте, размерам и твердости зерен, размерам пор и выбрать важнейший показатель характеристики инструмента — связку (вещество или совокупность веществ, применяемых для закрепления зерен шлифовального материала и наполнителя в абразивном инструменте).

Износ кругов при быстроходном шлифовании существенно зависит от типа связки круга. Шлифовальные круги на гальванической и полимерной связке обладают высокой режущей способностью, зна-

чительной твёрдостью связки, высокой производительностью съёма, высокой теплопроводностью и термостойкостью, при этом имеют незначительный износ, что уменьшает время обработки.

Материал связки при разной толщине стружки, снимаемой абразивным зерном на различной скорости круга, оказывает существенное влияние на удельный съём. Для съёма больших по толщине стружек требуется соответствующий абразивный инструмент, способный выдерживать большие нагрузки на зерно, и открытая структура круга (характеризует соотношение объемов шлифовального материала, связки и пор в абразивном инструменте), обеспечивающая хорошие поры для стружки из зоны контакта круга с деталью. Эти качества обеспечивает однослойный круг из кубического нитрида бора на гальванической связке.

Особенности применения СОЖ при высокоскоростном шлифовании связаны с режимами обработки – скоростью резания до 200 м/с и съёмом материала $Q \geq 1000 \text{ мм}^3/\text{мм}$, а также со спецификой конструкции инструмента и способом обработки. Основными действиями СОЖ, важными с точки зрения процесса высокоскоростного шлифования, являются:

- 1) смазочное действие – приводит к уменьшению трения и тем самым к снижению количества выделяемого тепла. Для уменьшения или устранения трения должна быть образована разделительная пленка между инструментом и заготовкой;
- 2) охлаждающее действие – заключается в отводе тепла от нагретых участков зоны шлифования и свободных поверхностей детали и круга за счет нагрева и парообразования СОЖ. Кроме того, существующие в современных станках системы температурной стабилизации СОЖ выполняют роль снижения тепловых деформаций корпусных деталей станка, в частности стола и станины;
- 3) диспергирующее действие состоит в пластифицировании и адгезионном понижении прочности материала детали;
- 4) демпфирующее действие снижает уровень колебаний элементов технологической системы;
- 5) моющее действие – очистка шлифовального круга и детали от шлама, отвод стружки от зоны обработки.

Достоинства высокоскоростного шлифования:

1. Объем снимаемого металла повышен при условии сильного прижимания шлифовального круга к обрабатываемой поверхности, за счет чего происходит глубинное внедрение абразивных зерен;
2. Шероховатость получаемого в итоге изделия значительно уменьшается, так как шлифовка на высокой скорости способствует более детальной обработке поверхности;
3. Увеличивается мощность работы шлифовального оборудования (примерно на 20%);
4. Уменьшается время изнашивания одного шлифовального круга, так как на высокой скорости абразивные зерна затупляются медленнее;
5. Снижение погрешности итогового изделия, что позволяет максимально точно повторить форму и структуру поверхности.

Литература

1. Быстроходное шлифование – новые технологии и оборудование. Быстроходное шлифование – финишная обработка. Труднообрабатываемых материалов. [Электронный ресурс].
2. Высокоскоростная обработка – ключ к развитию шлифования. [Электронный ресурс].
3. Развитие техники подачи СОЖ при шлифовании. [Электронный ресурс].