

СОЗДАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ДИНАМИЧЕСКОГО 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ СВЕРХСКОРОСТНОГО ШЛИФОВАНИЯ СВЕРХТВЕРДЫХ АЛМАЗНО-КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ромашов Д.В., м.н.с., НТУ «ХПИ», г. Харьков

В настоящее время одним из наиболее перспективных направлений повышения эффективности операций шлифования и расширения его технологических возможностей является увеличение скорости резания, задаваемой частотой вращения круга.

Сверхскоростное шлифование – это метод обработки со скоростями свыше 120м/с, который повышает производительность, точность и качество обработанной поверхности.

Результаты фундаментальных теоретических и экспериментальных исследований в области абразивной обработки, выполненных отечественными и зарубежными учеными, наглядно демонстрируют, что эффективность процесса шлифования напрямую зависит от скорости резания[1-5]. Например, было установлено, что при ее повышении уменьшается толщина среза материала каждым абразивным зерном, изменяются условия стружкообразования и еще целого ряда параметров процесса обработки[4].

О перспективности метода высокоскоростного шлифования заговорили еще в сороковых годах прошлого столетия. В конце 60-х – начале 70-х гг. XX в. был предпринят ряд безуспешных попыток его внедрения. При этом удалось добиться замечательного эффекта – скорость съема металла удалось увеличить в 5-10 раз, а параметры точности и качества обработки несколько не ухудшались. В то же время успешное внедрение метода было сопряжено с целым рядом трудностей. Станков, пригодных для выполнения операции в новом режиме, не было – их еще предстояло разработать и создать. Та же проблема была и с инструментом. Сегодня круги из эльбора и электрокорунда предлагает каждый второй производитель абразивов. В те же времена об этих материалах знал даже далеко не каждый специалист. Кроме того, необходимо было определить области эффективного применения данного метода и разработать соответствующие технологические рекомендации.

Стоит также отметить, что увеличение скорости резания, как и уменьшение ее, не беспредельно. При определенном значении скорости процесс переходит в качественно иную стадию. Кроме того, технические трудности реализации данной скорости могут сделать операцию нерентабельной.[2] Поэтому лишь совместное действие всех факторов определяет эффективность обработки данным методом. В каждом конкретном случае необходим глубокий и всесторонний анализ определения области эффективного использования данного метода.

Высокоскоростные режимы обработки требуют подходящего оборудования, с соответствующими шпинделями, шлифовальным инструментом, подсистем и жесткости.

Ссылаясь на OEM (англ. Original equipment manufacturer) - производитель комплектного оборудования, стоимость инструмента по-прежнему основное ограничение для более широкого использования алмазного шлифования, а так же необходимость лучшего понимания и мониторинга процесса шлифования.[2]

Исследования показали [2], что следующими технологическими прорывами в технологии алмазного шлифования будут (рисунок 1):



Рисунок 1 – Соответствующие прорывы в технологии применения алмазного шлифования

Эффективным и не дорогим способом для решения поставленных проблем, на сегодняшний день, является моделирование процесса шлифования. В результате чего можно предвидеть поведение инструмента в заданных условиях и создать методики выбора необходимых материалов и конструкций для инструмента. Так же, по средствам динамических симуляций процесса шлифования можно утверждать о качестве поверхностного слоя обрабатываемого изделия.

Список литературы

1 **Barlow, N., Jackson, M., and Hitchiner, M.**, 1996, Mechanical Design of High-Speed Vitrified cBN Grinding Wheels, Proc. of IMEC, Univ. of Connecticut, USA , p. 568-570.

2 **J.F.G. Oliveira, E.J. Silva, C. Guo, F. Hashimoto** (2009) Industrial challenges in grinding. Annals of the CIRP 58 663–680

3 **Webster J, Tricard M** (2004) Innovations in Abrasive Products for Precision Grinding. Annals of the CIRP 53(2):597–617.

4 **Klocke, F., and Merbecks, T.**, 2001, Characterization of Vitrified cBN Grinding Wheels, 4th Int. Machining and Grinding Conf., SME, Michigan

5 **E. Brinksmeier, J. C. Aurich, E. Govekar**, (2006) Advances in Modeling and Simulation of Grinding Processes. Annals of the CIRP 57 p 667-696

Ромашов, Д.В. Создание методологии динамического 3D моделирования сверхскоростного шлифования сверхтвердых алмазно-композиционных материалов [Текст] / Д.В. Ромашов // **Машинобудування України очима молодих: прогресивні ідеї - наука - виробництво : тези доповідей XIV Всеукраїнської молодіжної науково-технічної конференції, м. Суми, 27-31 жовтня 2014 р.** / Відп. за вип. В.О. Залога. - Суми : СумДУ, 2014. - С. 80-81.