

НОРМИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА КРУГЛОГО ВРЕЗНОГО ШЛИФОВАНИЯ

А.В. Евтухов

Анализ используемой в настоящее время справочной литературы по нормированию процесса круглого врезного шлифования показал ее недостаточную эффективность. Большое количество исходных данных, отсутствие их единства усложняет расчеты, делает их громоздкими и, самое главное, не дает однозначных результатов при одних и тех же условиях обработки. Обычно приводятся усредненные нормы, а время на выполнение рабочего цикла завышается, в результате снижается эффективность применения оборудования, особенно оснащенного адаптивными системами управления. Результаты нормирования не обладают наглядностью и не позволяют оценить правильность решения задачи, невозможно «увидеть картину» процесса шлифования в целом. Кроме того, используемая литература, в большинстве своем, отражает возможности не перспективного вновь проектируемого оборудования, а оборудования действующего, которое используется на большинстве предприятий страны и само по себе уже давно устарело. В связи с нестабильной экономической ситуацией в государстве на создание новой справочной литературы могут уйти десятки лет, так как подбор нормативных материалов с учетом современных достижений в области шлифования требует обширного комплекса исследований, что является дорогостоящим проектом

Применение автоматизированного расчета режимов затруднено по следующим причинам:

необходимо учитывать влияние ряда случайных факторов (разброс припусков и твердости деталей, качество поверхностного слоя обрабатываемых деталей, микроструктуру металла, качество инструмента и др.); невозможно учесть все деформации и изменения в технологической системе (ТС) при обработке заготовок под воздействием сил резания, возникновение вибраций в ТС и т. п.;

- аналитические формулы, применяемые при расчете и назначении режимов резания, недостаточно точны, а для ряда новых сплавов указанные зависимости выявлены на основе статистических данных, руководящие материалы по режимам резания для станков с ЧПУ практически отсутствуют.

- Предлагаемые алгоритмы автоматизированного расчета режимов шлифования также имеют ряд недостатков, главным из которых является необоснованное время на выхаживание – в процентах от всего времени шлифования, что приводит к снижению эффективности конкретного станочного оборудования.

Дальнейший анализ позволил выявить и основные недостатки существующей методики нормирования процесса врезного шлифования:

- при обработке по двухступенчатой программе изменения скоростей

подачи (черновой и чистовой) переходные процессы не учитываются в связи с трудоемкостью расчетов;

- сложны и недостаточно точны расчеты податливости технологической системы.

Предложенные в работе [1] зависимости по определению глубины шлифования для различных этапов цикла врезного шлифования (в том числе и для переходных процессов) позволяют произвести нормирование цикла. В основе вышеуказанных зависимостей находится так называемая обобщенная идентификационная характеристика динамической системы врезного шлифования $q = c / (j + c)$, учитывающая жесткость процесса шлифования c и жесткость технологической системы j . Определение идентификационной характеристики происходит в процессе обработки пробной заготовки на соответствующем оборудовании, что позволяет учесть податливость конкретной технологической системы с максимально возможной точностью.

Рекомендации по расчету элементов режимов шлифования [2] позволяют учесть условие бесприжогового шлифования. Однако выполнение данного условия на протяжении всего цикла обработки не даст максимальной производительности. В тоже время, зависимости по определению глубины дефектного слоя при шлифовании [3, 4], позволяют реализовать цикл, обеспечивающий максимальную производительность процесса шлифования.

В связи с этим предлагается вести обработку при форсированной черновой подаче с образованием прижогов, при этом данные о глубине образовавшегося дефектного слоя сравниваются с данными о величине оставшегося припуска, определяя условие о необходимости перехода на чистовой этап шлифования с целью снятия дефектного слоя и выполнения требований по точности и качеству поверхностей детали.

Алгоритм нормирования цикла врезного шлифования с учетом вышеприведенных рекомендаций может быть легко реализован при программировании в пакете MathCad 2000, что позволяет представить результаты нормирования как в аналитической, так и графической форме и не требует от пользователя специальных знаний в программировании.

Список литературы: 1. Сизый Ю.А., Евтухов А.В. Расчет глубины круглого врезного шлифования на основе его имитационной модели. // Вестник НТУ «ХПИ». Харьков: НТУ «ХПИ». – 2001. – Вып. 15. – С. 117-126. 2. Серховец О.И. Обеспечение максимальной производительности на станках с ЧПУ при круглом врезном наружном шлифовании. Физические и компьютерные технологии в народном хозяйстве. Тезисы докладов 5-я Международная научно-техническая конференция. 28-29 мая 2002 г., Харьков 2002 - С. 252-256. 3. Худобин Л.В., Степанов М.С. Влияние загрязнения СОЖ на качество поверхностного слоя шлифованных деталей. // Вестник машиностроения. - 1990.- № 4. С. 51-54. 4. Якимов А.В. и др. Расчет глубины дефектного слоя при шлифовании. // Станки и инструмент, №9, 1986. – с. 26