

Е.В. КОВАЛЕВА, В.Л. ДОБРОСКОК, докт. техн. наук, профессор

Повышение качества обработанной поверхности при шлифовании путем направленного снижения уровня вибрации

Шлифование является одним из основных методов чистовой обработки материалов, главной задачей которого является обеспечение заданного качества поверхностного слоя и точности детали [1].

Одним из путей повышения качества обрабатываемой детали является снижение уровня вынужденных колебаний в динамической системе станка, вызванных имеющимися в станке или вне его источниками вибрации [2]. Одним из основных источников вынужденных колебаний является неуравновешенность масс вращающихся элементов системы шлифования, в частности, дисбаланс шлифовального круга. Развивающиеся колебания приводят к изменению силы и температуры резания, что в свою очередь приводит к снижению точности.

Для устранения вибраций и ударных нагрузок могут применяться прерывистые круги. Применение таких инструментов может позволить существенно снизить тепловую и динамическую напряженность процесса. Применение многослойных и сборных кругов расширяет технологические возможности инструмента, позволяет совместить процессы предварительного и окончательного шлифования, повысить производительность обработки и износостойкость кругов, снизить шероховатость обработанной поверхности [3].

Эффективность процесса шлифования существенно зависит от сохранения кругом требуемого продольного профиля рельефа рабочей поверхности. Самопроизвольное возникновение волн на рабочей поверхности круга приводит к резкому ухудшению выходных показателей процесса шлифования. С появлением значительной волнистости повышаются вибрации системы шлифования, происходит ускоренный износ круга и ухудшается качество обработки. При дальнейшем шлифовании волнистость увеличивается, достигая значений, определяемых амплитудно-частотной характеристикой системы шлифования [3]. Формирование на рабочей поверхности продольного профиля заданных характеристик позволяет снизить вибрации в процессе шлифования.

Для выявления путей регулирования вибраций при шлифовании с целью повышения качества обработки был проведен анализ динамического состояния системы шлифования. Определены условия обеспечения неразрывности контакта рабочей поверхности шлифовального круга с обрабатываемой деталью как фактора управления стабильностью процесса шлифования. Рассмотрена математическая модель формообразования продольного профиля рельефа рабочей поверхности шлифовального круга. Определены управляющие параметры продольного профиля и проведена оценка возможности их регулирования.

Устройство для управления шагом волнистости продольного профиля рельефа рабочей поверхности алмазных кругов электрохимическим методом (рис. 1) содержит катод 1, на рабочей поверхности которого размещены электропроводные участки 2, которые с помощью блока коммутации могут соединяться параллельно или в параллельные группы. Управление шагом волнистости достигается путем изменения шага между электропроводными участками на рабочей поверхности катода и частотой подаваемых импульсов.

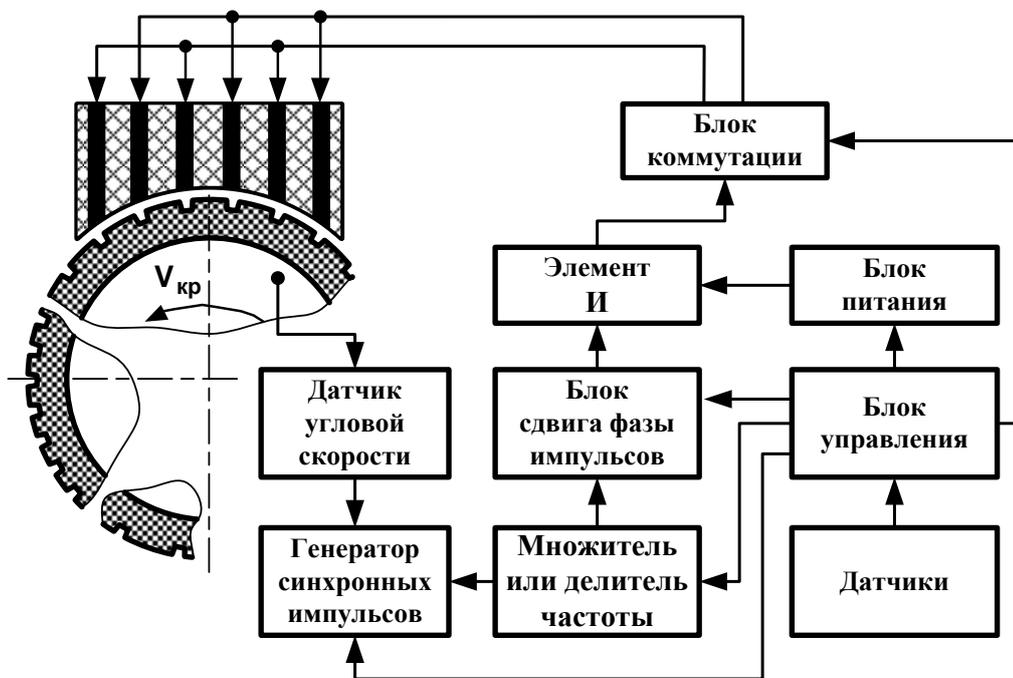


Рис. 1 – Блок-схема устройства управления продольным профилем рельефа рабочей поверхности: 1 - катод; 2 - электропроводные участки; 3 - алмазный круг.

На основании анализа информационных источников установлено, что одним из наиболее перспективных путей гашения вибраций при шлифовании является управление рельефом рабочей поверхности кругов. Управление рельефом должно обеспечивать возможность регулирования параметров, определяющих рабочую поверхность круга (продольный профиль, режущий рельеф).

Список литературы:

1. Байкалов А.К. Введение в теорию шлифования материалов. – К.: Наукова думка, 1978. – 207 с.
2. Кедров С.С. Колебания металлорежущих станков. – М.: Машиностроение, 1978. – 199 с.
3. Основы теории резания материалов: учебник [для высш. учебн. заведений] / Мазур Н.П., Внуков Ю.Н., Грабченко А.И., Доброскок В.Л., Залого В.А., Новоселов Ю.К., Якубов Ф.Я. ; под общ. ред. Н.П. Мазура и А.И. Грабченко. - 2-е изд., перераб. и дополн. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2013. – 534 с.