

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ШЛИФОВАНИЯ ЗАГОТОВОК ИЗ ПРИРОДНОГО КАМНЯ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ АДАПТИВНОГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Горобец И.А., Чвала И.А. (каф. ТМ, МС, ДонНТУ, Донецк, Украина)

Украина является одним из производителей сырья из природного камня. Природный камень широко используется в различных отраслях промышленности. Одним из самых трудоемких процессов обработки природного материала является шлифование. Исследованиям вопросов снижения параметров волнистости и макронеровности посвящены работы ряда работ [1-2]. Авторы работы [1] доказывают, что при определении микро и макрогеометрии поверхностного слоя необходимо учитывать ряд факторов: физико-механические свойства обрабатываемого материала, режимы резания, шероховатость режущих кромок инструмента, жесткость технологической системы, степень износа режущего инструмента и пр. Отсутствие учета указанных факторов может привести к существенным ошибкам (до 300%) при определении параметров шероховатости [2]. Одной из причин возникновения волнистости поверхностного слоя обработанной поверхности заготовки является и недостаточная жесткость конструкции технологического оборудования, и наличие автоколебательных процессов при шлифовании. Так, в монографии [3] автор указывает на влияние качества поверхностного слоя обрабатываемого материала от неуравновешенности абразивного инструмента, волнистости периферии шлифовального круга, образующаяся после правки инструмента, влияние износа на шероховатость поверхности.

В работе [4] рассмотрено влияние динамических характеристик СПИД на качество поверхностного слоя обрабатываемой заготовки на станках шлифовальной группы. В ней автор представил динамическую систему в виде схемы, рис.1.

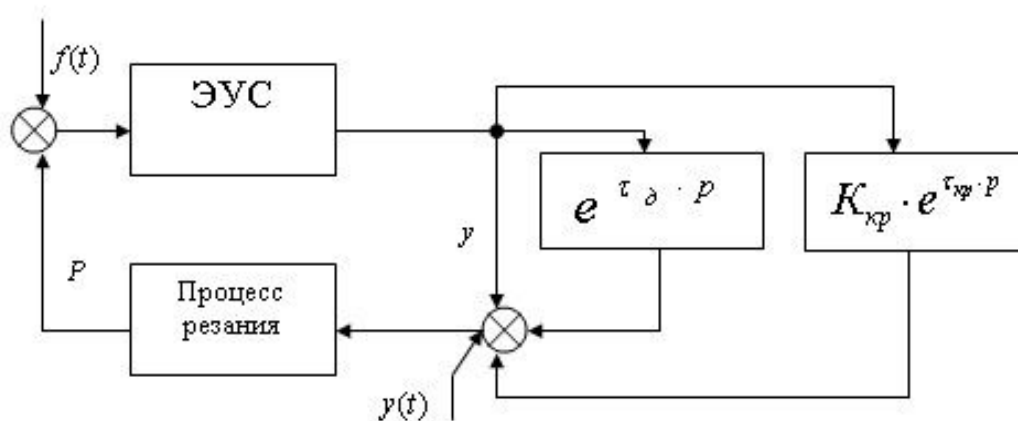


Рис. 1. Схема динамической системы процесса шлифования

Наиболее рациональным способом достижения цели – снижения макрогеометрических параметров поверхностного слоя, является усовершенствование технологии обработки, за счет использования мехатронных приспособлений [5].

Одним из современных направлений совершенствования обрабатывающих станков, с целью повышения эффективности их работы, является оснащение их средствами адаптивных систем управления [6]. Эффективным направлением корректировки положением заготовки при ее механической обработке на станке является использование движителей микро перемещений. В качестве таких движителей целесообразно использовать электрические привода на основе обратного пьезоэффекта, реализуемого пьезодвигателем [7]. Применение именно таких движителей позволит автоматизировать процесс управления положением заготовки во время обработки по высоте макронеровностей поверхностного слоя, путем приближения – удаления поверхности заготовки к движущейся режущей части инструмента.

Уменьшение величины макрогеометрических показателей топографии поверхностного слоя заготовки можно достичь принудительным изменением взаимного положения шлифовального круга и заготовки. Поскольку варьировать положением шлифовального круга затруднительно, то целесообразно изменять мгновенное положение заготовки по отношению к обрабатывающему инструменту. Это может быть реализовано при помощи специальных приспособлений, содержащих привод малых перемещений. Схема конструкции такого приспособления состоит из основания 1, (рис.

Рис. 1), на котором установлены привода микроперемещений 2, работающие на принципах магнитострикционного, либо обратного пьезоэффекта (пьезодвигатель) [8]. Привода микроперемещений 2 соединены с плитой 3, на которой закреплена обрабатываемая абразивным инструментом 5 заготовка 4. Для управления вертикальным положением пьезодвигателей необходимо использовать управляющий сигнал, используя систему адаптивного управления [9].

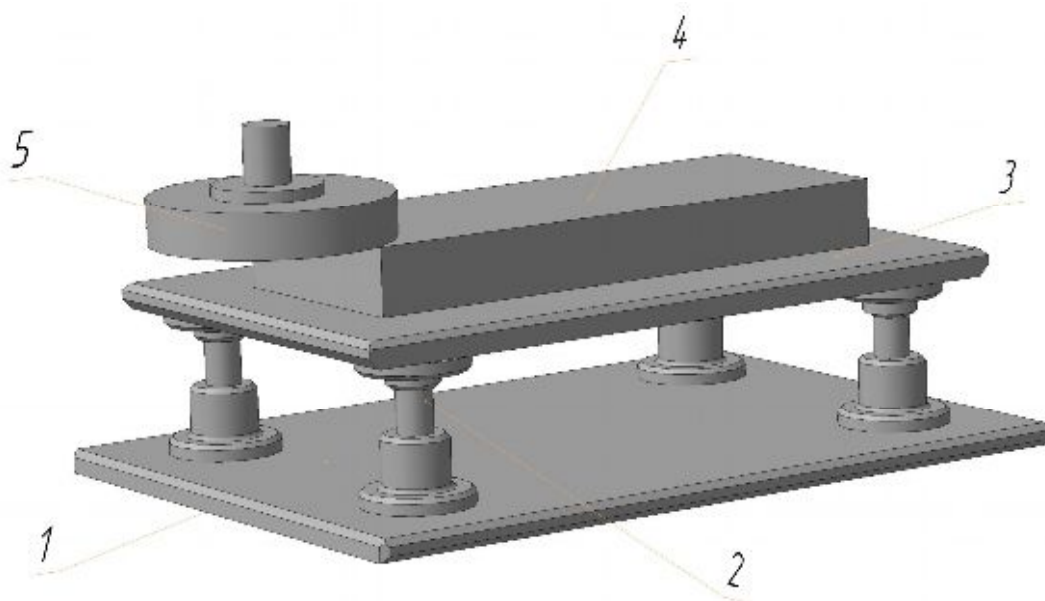


Рис. 1. Схема конструкции адаптивного приспособления

В качестве сенсора усилий резания при реализации технологического процесса обработки изделия может быть использован разработанный в [10] кольцевой датчик, устанавливаемый в шпиндельной бабке станка и позволяющий измерять 3 компоненты усилия резания. Параметры режимов резания могут быть определены по методикам [10].

Количество пьезодвигателей выбирается из расчета устойчивости конструкции и получения необходимой точности выполнения технологического процесса шлифования заготовки. Для рациональной работы приспособления необходимо четыре пьезодвигателя, расположенных по краям приспособления.

Список литературы: 1. Хусу А.П., Витенберг Ю.Р., Пальмов В.А. Шероховатость поверхностей (теоретико-вероятностный подход). М.: Наука, 1975.- 344с. 2. Дьяченко П.Е., Якобсон М.О. Качество поверхности при обработке металлов резанием. М.:Машгиз, 1951. 3. Бишутин С.Г. Обеспечение требуемой совокупности параметров качества поверхностных слоев деталей при шлифовании: Монография.- М.:Машиностроение-1, 2004.-144с. 4. А.В.Якимов, А.Н.Паршаков, В.И.Свирщев, В.П.Ларшин. Управление процессом шлифования/ – К.: Техника, 1983. – 184с. 5. Горобец И.А. Михайлов А.Н. Управление качеством поверхностного слоя обрабатываемой заготовки. Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: Машинобудування і машинознавство. Вип.71. – Донецьк: ДонНТУ, 2004. – с.164 – 174. 6. Gorobez I., Navka I., Lapajeva I., Schaban K. Die Parameter der Adaptronsysteme der Drehmaschinen – Modern Technologies, Quality and Restructuring International Conference N.C.M.R – Bulletin of the Politechnic institute of Jassy, Iassy, Romania 23-25 of May 2002 , Vol. XLVIII - S.100-104. 7. Mechatronik: eine Einfuehrung in die Komponenten zur Synthese und die Methoden zur Analyse mechatronischer Systeme/ von Bodo Heimann, Wilfried Gerth, Karl Popp.- Muenchen; Wien: Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser Verl. – 1998 – 392s. 8. Паліс Ф. Нетрадиційні електромеханічні актуатори та їх застосування. - Донецьк, ДонНТУ, 2002.-29с. 9. Gorobez I, Golubov N. Adaptronsystem in der Werkzeugmaschine für die spanabhebende Formung – Entwicklungsmethoden und Entwicklungsprozesse im Maschinenbau. 5 Magdeburger Maschinenbau-Tage.- Berlin, Logos-Verl.,2001,-S.45-51. 10. Горобец И.А., Шабан К. Параметры регулирования адаптронных систем токарных станков – Материалы Третьего Международного научно-практического семинара “Практика и перспективы развития институционального партнерства”. В 2-х кн. – Таганрог, ТРТУ, кн..2, 2002, №2 – с.47-52.