

УДК 621.9

РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ОРИЕНТИРОВАННОГО НАНЕСЕНИЯ ШЛИФОВАЛЬНОГО ЗЕРНА НА ОСНОВУ ГИБКОГО АБРАЗИВНОГО ИНСТРУМЕНТА

Заруцкий С. Ю., студент гр. МС-151, IV курс

Научный руководитель: Люкшин В. С., к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева,
г. Кемерово

Технология шлифовальной обработки гибким абразивным инструментом – довольно сложный процесс, характеристики которого взаимосвязаны с параметрами рельефа поверхностного абразивного слоя инструмента. Образование рельефа абразивосодержащего поверхностного слоя при получении эластичного шлифовального инструмента популярными способами приводит к безосновательной затрате дорогостоящего шлифовального материала и получению рабочей поверхности с хаотично расположенными абразивными зернами, о производительности обработывания которыми можно говорить лишь с учетом некоторых среднестатистических величин [1]. С целью повышения производительности шлифовальной обработки следует стабилизировать условия резания в области контакта поверхности детали и абразивного зерна.

Исследование работ, посвященных этим проблемам, позволил определить, что в поведении единичного абразивного зерна для процессов эластичного шлифования прослеживаются закономерности. Выявлена взаимозависимость глубины внедрения абразивного зерна от нагрузки на это зерно, температуры в области резания и режимов шлифования, длины кривой контакта, характеристических размеров и формы самого зерна, рельефа рабочей поверхности шлифовального инструмента [2]. Однако результаты данных работ не предоставляют чёткого ответа, каким способом можно стабилизировать условия резания при эластичном шлифовании. При применении имеющихся конструкций шлифовальных инструментов с хаотичным расположением абразивного зерна достигнуть этого не получится.

В работах посвященных вопросам формообразования структур и рельефа поверхностей шлифовальных инструментов, можно обнаружить зависимость между сориентированными зернами, и эксплуатационными характеристиками самого инструмента [3, 4]. Ввиду этого было сделано предположение, что сориентированные конкретным образом зерна в абразивосодержащем поверхностном слое обладают более высокой износостойкостью, потому что резание материала происходит по законам лезвийной обработки. На данный момент учеными описано влияние макроструктуры и рельефа поверхности слоя шлифовального инструмента на его производительность, дол-

говечность и другие характеристики. Но при этом, стоит упомянуть об отсутствии научно обоснованных и подтвержденных экспериментально способов управления формированием ориентированных структур и значений углов ориентирования абразивных материалов в рабочих поверхностях эластичных инструментов, которые используются для шлифования разных конструкционных материалов [3].

Для того чтобы было возможно управлять поведением шлифовальных материалов, когда происходит формирование рельефа поверхностного слоя необходимо провести ряд исследований и выработать научный обоснованный способ электростатического нанесения абразивосодержащих слоев, с целью увеличения производительности шлифовальной обработки, износостойкости, а также режущей способности шлифовальной ленты.

Сделав предположение о регулировании электростатическим полем ориентации абразивных зерен нужно разобрать этот метод. Он предусматривает геометрическую ориентацию зерен абразива наибольшей осью перпендикулярно к рабочей поверхности инструмента. Для апробации способа ориентирования поверхностных слоев нам необходимо разработать модель установки электростатического нанесения абразивных зерен на основу.

Электростатическая установка (рис. 1) состоит из источника высокого напряжения (ИВН) 1 (рис. 2), камеры с шлифовальным зерном 6. Для создания электростатического поля в рабочем пространстве камеры расположены два электрода — верхний 2 и нижний 3. Расстояние между электродами и угол наклона основы 7, регулируется роликами 4. Подача ленты осуществляется с помощью роликов 5.

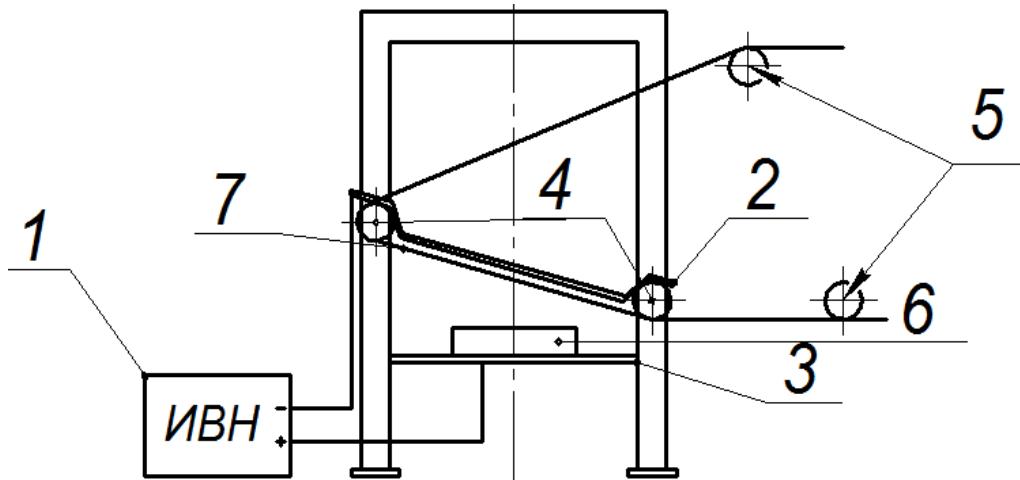


Рис. 1. Схема электростатической установки
для ориентированного нанесения абразивного зерна на основу

На основу с равномерно нанесенным слоем клея наносится шлифовальный материал. Зерна абразива поступают в камеру межэлектродного пространства между верхним и нижним электродами. Под действием электростатического поля зерна поднимаются и поворачиваются своей большой осью

перпендикулярно к основе, после чего закрепляются в связке. Полученные образцы подвергаются сушке на открытом воздухе.

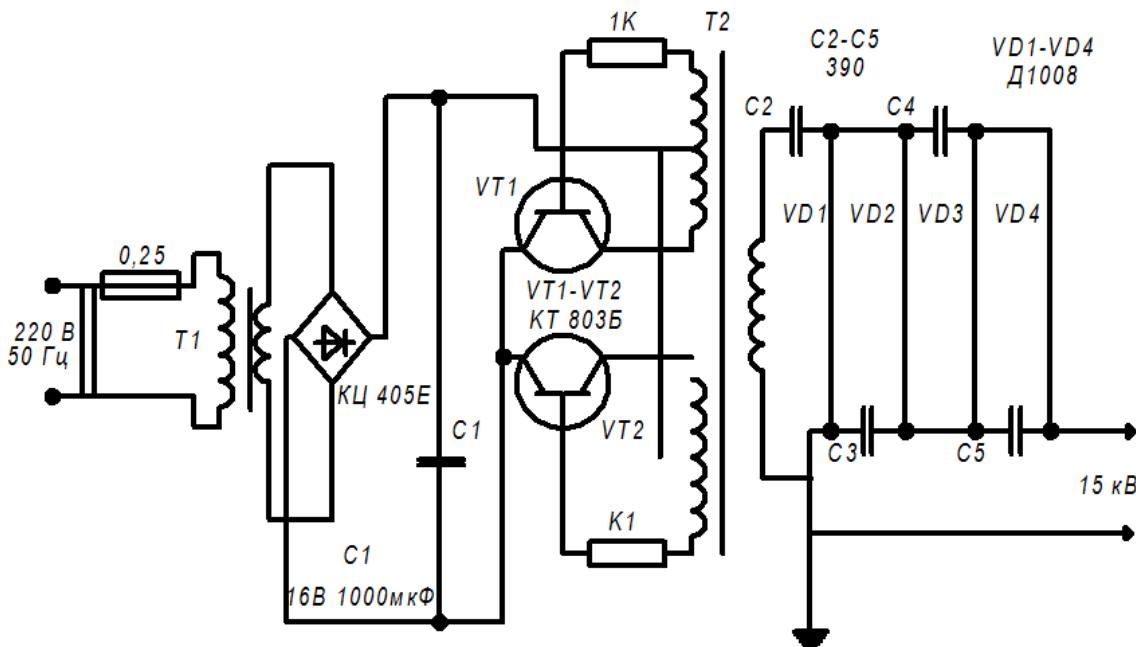


Рис. 2 . Схема источника высокого напряжения (ИВН)

Таким образом:

1. Изменение рельефа поверхности и угла ориентированности зерен абразива относительно основы должно привести к увеличению производительности шлифовальной обработки.
2. Эластичный шлифовальный инструмент с регулированием ориентированности зерен абразива может послужить заменой дорогостоящих абразивных инструментов на гибкой основе с произвольным расположением сверхтвердых материалов за счет целенаправленного использования физико-механических свойств недорогих марок абразива.

Список литературы:

1. Кремень, З.И. Технология шлифования в машиностроении / З.И. Кремень, В.Г. Юрьев, А.Ф. Бабошкин; Изд-во СПб.: Политехника, 2015. – 424 с.
2. Никифоров, И.П. Роль внешнего и внутреннего трения в процессе микрорезания абразивным зерном / И.П. Никифоров, П.Н. Мальцев // Вестн. Псков. гос. ун-та. – 2012. – № 1. – С. 116–123.
3. Кириенко, А. С. Ленточный шлифовальный инструмент с ориентированным рельефом абразивосодержащего поверхностного слоя / А.С. Кириенко // Вестник Полоц. гос. ун-та. – 2018. – № 6. – С. 90–95.
4. Люкшин, В. С. Повышение работоспособности шлифовальных лент путем использования зерен с контролируемой формой и ориентацией: Дис. канд. техн. наук Кемерово, 2007. - 173 л.