

## ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛАСТИЧНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ С ОРИЕНТИРОВАННЫМИ ЗЕРНАМИ АБРАЗИВА

**А.С. Кириенко**

Полоцкий государственный университет, Новополоцк

*Приводится анализ эксплуатационных характеристик и современных тенденций развития технологий получения эластичного шлифовального инструмента.*

Существует необходимость в изготовлении эластичного шлифовального инструмента с ориентированным положением зерен абразива для машиностроительных, деревообрабатывающих, стекольно-керамических, строительных и других предприятий Беларуси, которым можно будет выполнять широкий спектр технологических операций, начиная с обдирочных и заканчивая доводочными [1, 2]. К сожалению, эластичный шлифовальный инструмент изготавливается за рубежом, о чем свидетельствует анализ импорта таких материалов в республику Беларусь из Российской Федерации, Украины, Китая, Турции, Германии. В нашей стране на данный момент такой инструмент не изготавливают и поэтому освоение, даже аналогичного производства, позволит осуществить импортзамещение по данной группе инструментов [3].

Анализ технологических процессов производства эластичных шлифовальных инструментов конкурентами свидетельствует об использовании ими нескольких способов нанесения абразивного материала. Традиционный механический способ весьма прост и менее интересен (см. рис. 1) [4].

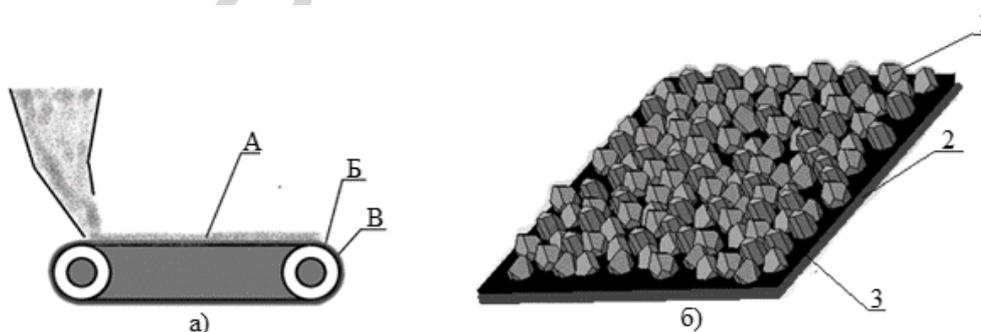


Рис. 1. Механический способ нанесения абразива (а); структура получаемого покрытия (б):  
А – абразив, Б – эластичная основа, В – связующее вещество (клей); 1 – абразив,  
2 – эластичная основа, 3 – связующее вещество (клей)

Из бункера абразив поступает на конвейер с подготовленной аппретированной основой и образует многослойное покрытие с хаотическим расположением частиц (см. рис. 1, б).

При традиционном электростатическом методе, производство эластичного шлифовального инструмента осуществляется на поточно-механизированных линиях. Формирование абразивного слоя происходит в электростатической камере 1, принцип действия которой показан в виде схемы на рис. 2 [5].

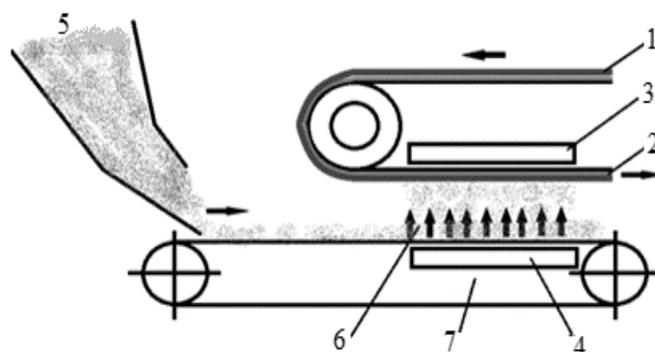


Рис. 2. Схема традиционного электростатического способа нанесения абразива: 1 – эластичная аппретированная основа шлифовальной шкурки; 2 – связующее вещество (клей); 3 – катод (-); 4 – анод (+); 5 – бункер; 6 – абразив; 7 – конвейер

Все требования и свойства данного инструмента обеспечиваются существующими технологиями изготовления инструмента, однако они позволяют получить лишь упорядоченное хаотическое расположение абразива, что приводит к снижению точности, пригогам обрабатываемой поверхности из-за неуправляемости процесса [6]. Становится актуальным разработка механизма, позволяющего изготавливать ленточный шлифовальный инструмент с ориентацией зерен абразива в рабочей поверхности и, измененной структурой поверхности инструмента, что обеспечит повышение его режущей способности и износостойкости. Предлагаемый способ представлен на рис. 3 [7].

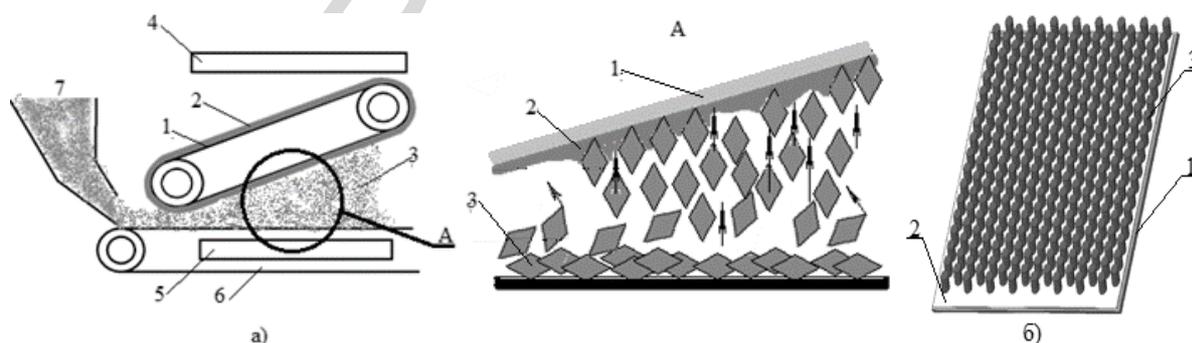


Рис. 3. Способ строго ориентированного электростатического формообразования рабочей поверхности гибкого абразивного инструмента (а), структуры получаемого покрытия (б): 1 – эластичная основа шлифовальной шкурки; 2 – связующее вещество (клей); 3 – абразив; 4 – катод (-); 5 – анод (+); 6 – конвейер; 7 – бункер

Анализ результатов проведенных экспериментальных оценок эксплуатационных характеристик показал, что в сравнении с традиционными инст-

рументами такое формообразование рабочей поверхности эластичного шлифовального инструмента с ориентированным направлением абразивных частиц позволяет: увеличить производительность шлифования поверхности в 1,5 раза; повысить износостойкость инструмента в 1,5 – 2,0 раза; сократить экономические затраты на обработку материала в 1,2 – 1,5 раза.

В настоящее время технология 3D-печати достигла уровня, при котором можно создавать объекты из различных материалов, соединения которых ранее в классической технологии материаловедения не являлись возможными. В этой связи в последнее время в промышленности появляются частые случаи промышленного применения технологии 3D-печати для создания уже не прототипов и моделей, а реальных деталей и узлов. Поэтому в настоящее время закономерным явлением является отход от использования 3D-печати для реализации РР-технологии и перехода к испытаниям, для полного промышленного применения продукта. Одним из направлений этой технологии может быть создание производства шлифовального инструмента на эластичной основе с ориентированными зёрнами абразива [2]. При этом существующие конструкции оборудования для 3D-печати нуждаются в адаптации, таким образом, чтобы это позволило использовать эффективные технологии 3D-печати, совместимые с классическими способами получения такого инструмента. Также необходимо уделить особое внимание используемым в данной технологии расходным материалам.

### Литература

1. Королев, А.В. Теоретико-вероятностные основы абразивной обработки / А.В. Королев. – Саратов: Университет, 1987. – 117 с.
2. Завистовский, С.Э. Оценка случайных процессов при конструировании оптимального абразивного инструмента / С.Э. Завистовский, А.С. Кириенко. – Минск: Машиностроение, 2003. – Вып. 19. – С. 184 – 186.
3. Завистовский, С.Э. Технология изготовления специального ленточного абразивного инструмента и оценка его производительности / С.Э. Завистовский, А.С. Кириенко // Вест. Полоц. гос. ун-та. Сер. В. Прикладные науки. Промышленность. – Новополоцк: ПГУ. – 2006. – №6. – С. 20 – 25.
4. Завистовский С.Э. Моделирование процесса электростатического осаждения абразивных покрытий / С.Э. Завистовский, А.С. Кириенко, Т.И. Завистовская // Практика и перспективы развития институционального партнерства: материалы междунар. науч.-практ. семинара. – Таганрог, 2002. – С. 72–74.
5. Особенности формообразования мелкодисперсных порошков абразивных материалов в электростатическом поле / С.Э. Завистовский [и др.] // Новые материалы и технологии: порошковая металлургия, композиционные материалы, защитные покрытия: 6-я междунар. науч.-техн. конф. – Минск, 2004. – С. 308 – 309.
6. Вerezub, В.Н. Шлифование абразивными лентами / В.Н. Вerezub. – М.: Машиностроение, 1972. – 104 с.
7. Патент РБ на полезную модель «Генератор для нанесения дисперсных порошков в электростатическом поле» №5181 от 05 января 2009 г. / С.Э. Завистовский, А.С. Кириенко.