

УДК 621.9.048.4

УСТАНОВКА ДЛЯ ШАРЖИРОВАНИЯ РАСПИЛОВОЧНЫХ ДИСКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИЗГИБНЫХ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ

Киселев М.Г., Минченя В.Т., Скарулис С.Д., Касьяненко И.А.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

В технологии изготовления режущего инструмента (распиловочных дисков) для распиливания кристаллов алмаза важнейшим этапом, определяющим эксплуатационные показатели инструментов, является формирование алмазоносного слоя на их боковых поверхностях.

На сегодня применяются два принципиально отличных способа формирования такого слоя:

- механическое шаржирование в поверхность диска зерен алмазных микропорошков путем их втирания плоской шайбой или вдавливания накатным роликом;
- гальваническое наращивание, как правило никелем, алмазных зерен на боковых поверхностях распиловочного диска.

Анализ существующих способов показал, что они не обеспечивают требуемый уровень эксплуатационных показателей распиловочных дисков. При традиционном шаржировании не достигаются условия гарантированного внедрения и надежного закрепления алмазных частиц в поверхностном слое диска, чем объясняется невысокая режущая способность и низкая износостойкость такого инструмента. У режущих инструментов с алмазно-гальваническим покрытием эти показатели существенно выше, но, при прочих равных условиях их толщина значительно выше, чем у шаржированных инструментов, что обуславливает возрастание потерь при распиливании кристалла алмаза. Поэтому в настоящее время проводятся работы по совершенствованию процесса механического шаржирования боковых поверхностей распиловочных дисков, как наиболее перспективного.

На кафедре «Конструирование и производство приборов» БНТУ разработан способ формирования алмазоносного слоя на боковых поверхностях распиловочных дисков, путем шаржирования с применением энергии ультразвука и установка, реализующая предложенный способ /1/. Установка содержит узел шаржирования, состоящий из двух вращающихся в одном направлении с одинаковой скоростью ультразвуковых преобразователей с концентраторами, установленных на направляющих качения с возможностью

осевого перемещения. На торцах концентраторов ультразвуковых колебаний закреплены, с возможностью самоустановки их рабочих поверхностей, деформирующие инструменты, выполненные в виде спиленных шариков из стали ШХ15.

Для создания виброударного режима работы деформирующего элемента при шаржировании, применяется акустическая система с продольными ультразвуковыми колебаниями. Недостатком предложенной схемы шаржирования являются большие габаритные размеры, сложность поддержания резонансного режима в акустической системе с продольными ультразвуковыми колебаниями, необходимость принудительного вращения деформирующих инструментов и ультразвуковых преобразователей, что сопровождается неизбежными биениями, высоким уровнем вибрации в системе станок-приспособление-инструмент-деталь, что в совокупности не позволяет реализовать высокую частоту вращения деформирующих инструментов и в результате снижает качество шаржирования. Такая схема шаржирования не обеспечивает стабильность выходных параметров акустической системы из-за переходных процессов в токосъемных узлах при вращении преобразователей.

С целью повышения стабильности виброударного режима работы акустической системы, повышения эффективности шаржирования и износостойкости шаржированной поверхности распиловочных дисков, нами разработана установка для формирования алмазонасного слоя на боковых поверхностях дисков с использованием изгибных ультразвуковых колебаний.

Схема устройства для шаржирования распиловочных дисков

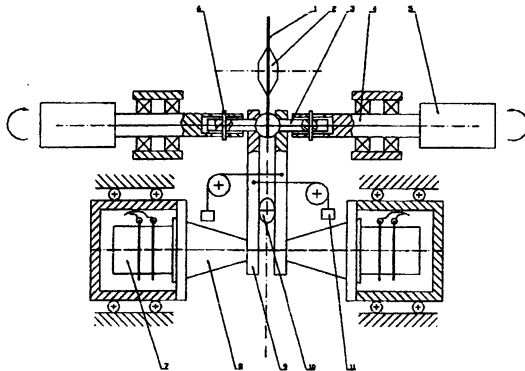


Рис. 1. Установка для шаржирования распиловочных дисков

Установка для шаржирования (рис.1) содержит распиловочный диск 1, который закрепляется на вращающемся шпинделе 2, деформирующие инструменты 3, выполненные в виде полусфер с хвостовиками, связанные с вала-

ми 4 приводов 5 посредством пальцевых муфт 6. Ультразвуковые преобразователи 7 с концентраторами 8 установлены на направляющих качения. На торцах концентраторов жестко закреплены волноводы изгибных колебаний 9, связанные с кулачком 10 и грузами 11.

Установка работает следующим образом. Обрабатываемый распиловочный диск 1 с нанесенной на его поверхность алмазной пастой приводится во вращение посредством шпинделя 2. Внедрение алмазных зерен в материал диска 1 осуществляется посредством деформирующих инструментов 3, которые вращаются и совершают низкочастотные колебания при помощи валов 4, связанных с приводами 5 посредством муфт 6. Деформирующим инструментам 3 сообщаются изгибные ультразвуковые колебания от ультразвуковых преобразователей 7 с концентраторами 8, на которых жестко закреплены волноводы ультразвуковых колебаний 9. Прижим деформирующих инструментов 3 к поверхности диска 1 осуществляется с помощью кулачка 10 и грузов 11.

Под действием низкочастотных и ультразвуковых колебаний, действующих в момент замыкания всех звеньев акустической системы, деформирующие инструменты 3, в результате затягивания системы на виброударный режим, совершают сложные колебательные движения. Низкочастотная часть спектра обеспечивает гарантированное попадание абразивных частиц в зону обработки за счет увеличения амплитуды колебаний, а их последующее внедрение в материал диска осуществляется за счет ультразвуковой части спектра. Возбуждение изгибных колебаний позволяет стабилизировать работу акустической системы, а также исключить влияние технологических режимов на резонансные свойства системы. Применение изгибных ультразвуковых колебаний позволяют увеличить амплитуду в рабочей зоне в 2–3 раза, по сравнению с системами с продольными колебаниями, что повышает эффективность затягивания зерен в зону обработки. Наличие принудительного вращения рабочего деформирующего инструмента в сочетании с колебательным режимом реализует наилучшие условия шаржирования за счет реализации процесса виброударного втирания абразивных частиц.

Литература

1. Авторское свидетельство СССР № 1203790, МКИ В 24 1/04, бюл. № 1 1986 г.
2. М.Г. Киселев, В.Т. Минченя, И.А. Касьяненко повышение эксплуатационных показателей распиловочных дисков.//Порошковая металлургия. Минск: вып. 21 (1998), 23–26.