

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ УЛЬТРАЗВУКА НА ВЕЛИЧИНУ СИЛ ТРЕНИЯ, ДЕЙСТВУЮЩИХ В ЗОНЕ ОБРАБОТКИ, ПРИ ДВУХСТОРОННЕМ ШАРЖИРОВАНИИ РАСПИЛОВОЧНЫХ ДИСКОВ

О.В. Балашова

Научный руководитель — д.т.н., профессор *М.Г. Киселев*
Белорусский национальный технический университет

В данной работе рассматриваются вопросы взаимодействия деформирующего элемента (инструмента) с боковыми поверхностями распиловочного диска при их шаржировании с ультразвуком. На основе критического анализа предшествующих исследований отмечается, что в недостаточной степени остались изученными вопросы, касающиеся влияния ультразвуковых колебаний на величину сил трения, действующих в зоне обработки в процессе двухстороннего шаржирования распиловочных дисков.

Исходя из особенностей контактного взаимодействия инструмента с обрабатываемой поверхностью в виброударном режиме работы акустической колебательной системы, представлен механизм снижения сил трения, действующих в зоне шаржирования. Он заключается в том, что силы трения действуют только часть времени, соответствующей продолжительности контакта инструмента с обрабатываемой поверхностью, т.е., когда все звенья акустической системы остаются замкнутыми. В оставшуюся часть, когда контакт инструмента с боковой поверхностью диска отсутствует, они равны нулю. В результате среднее значение сил трения за фиксированный промежуток времени оказывается меньше, чем при шаржировании без ультразвука.

Подчеркивается, что именно благодаря снижению сил трения, действующих в зоне обработки, удалось реализовать двустороннюю схему одновременного шаржирования боковых поверхностей распиловочных дисков. В обычных условиях шаржирования этого сделать не представляется возможным, так как значительные силы трения, возникающие в зоне обработки, вызывают коробление и смятие весьма нежесткого распиловочного диска.

Из проведенного анализа виброударного режима работы акустической колебательной системы установлено, степень снижения сил трения, в первую очередь, определяется соотношением времени контакта и времени отрыва инструмента от поверхности заготовки и чем оно меньше, тем выше степень снижения сил трения под действием ультразвука. В свою очередь это отношение определяется как акустическими, так и технологическими параметрами процесса шаржирования. Проведена качественная оценка степени влияния указанных параметров на снижение сил трения в зоне обработки.

На основе полученных результатов сделано предложение по усовершенствованию схемы двустороннего шаржирования распиловочных дисков с ультразвуком. В существующей схеме вращение диску в процессе шаржирования сообщается от отдельного привода (электродвигателя), т.е. оно является принудительным и строго фиксированным. Предлагается отказаться от этого привода, установить распиловочный диск на опоры с малым трением, а его вращение осуществлять только за счет синхронного вращения ультразвуковых преобразователей с установленными инструментами, т.е. за счет фрикционной передачи, причем передаточное отношение которой определяется режимом работы самой акустической системы. Такое решение в принципе позволяет реализовать условие самоорганизации процесса шаржирования. Проведенные предварительные эксперименты подтвердили целесообразность и возможность практической реализации предложенной схемы шаржирования распиловочных дисков.

Литература

1. Епифанов В. И., Песина А. Я., Зыков Л. В. Технология обработки алмазов в бриллианты. М.: Высш. шк., 1987. 335с.
2. Киселев М. Г., Минченя В. Т., Ибрагимов В. А. Ультразвук в поверхностной обработке материалов. Мн.: Тесей. 2001. 344с.