

2. Павлов А.В. «Способ и технологическая оснастка электромеханического упрочнения сельскохозяйственной техники». Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Пенза, 2008 – 145 с.

УДК 621.923

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ШЛИФОВАНИЯ ЗАГОТОВОК ИЗ ТРУДНООБРАБАТЫВАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ ЗА СЧЕТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

*С. А. Таркаев, 6 курс, машиностроительный факультет
Научный руководитель – д.т.н., профессор А. Н. Унянин,
аспирант И. Ю. Терёхин*

Ульяновский государственный технический университет

Материалы с высокими эксплуатационными свойствами, в том числе высоколегированные, коррозионностойкие и высокопрочные находят все более широкое применение в различных отраслях промышленности, в том числе при восстановлении изношенных деталей. Однако механическая обработка заготовок из таких материалов, в том числе шлифованием затруднена.

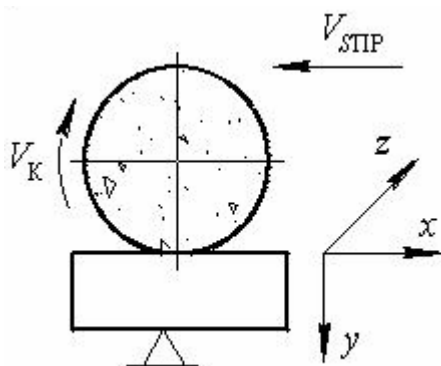


Рис. 1. Направление наложения колебаний

Повысить эффективность процесса шлифования можно за счет применения ультразвуковых колебаний (УЗК) и механической очистки шлифовального круга (ШК). Однако, имеющиеся исследования [1, 2, 3] по вышеназванным

направлениям не позволяют в полной мере оценить их возможности.

Колебания на заготовку могут быть наложены в трёх направлениях: нормальные (по оси y), продольные (по оси x) и поперечные (по оси z) (рис. 1).

Схема наложения поперечных колебаний представлена на рис. 2. Ультразвуковой генератор 4 посылает электрический сигнал на излучатель 1. Излучатель 1 воспроизводит УЗК, которые передаются заготовке 2. Отражатель 3 необходим для того, чтобы УЗК отражались в конце своей длины волны и не возникало эффекта стоячих волн. Данная схема позволяет накладывать поперечные УЗК на заготовку без затруднения процесса

плоского шлифования. Колебательный контур, имеет длину, равную полной длине волны УЗК. Заготовка 2 находится в середине длины волны (в пучности колебаний), что позволяет обеспечить максимальную амплитуду колебаний заготовки.

Механическую очистку ШК 1 (рис. 3) осуществляли с помощью абразивного инструмента 2, закрепленного на упругой пластине 3. Усилие прижима абразивного инструмента к рабочей поверхности ШК регулируется с помощью винта 4. В качестве абразивного инструмента для очистки использовали абразивную ленту, установленную на бруске из упругого материала.

Экспериментальные исследования выполнили при плоском маятниковом шлифовании заготовок из сталей 3Х3М3Ф и 12Х18Н10Т, относящихся к различным группам обрабатываемости шлифованием и обладающих высокой пластичностью и вязкостью. Шлифование осуществляли кругами 25А10ПСТ26К2 и 25А25ПСМ16К5 с рабочей скоростью, равной 35 м/с, со скоростью продольной подачи $V_{s\text{ пр}} = 10$ м/мин; врезная подача S_v составляла 0,01 мм/дв. ход. В качестве СОЖ использовали 5 % – й водный раствор кальцинированной соды, который подавали в зону шлифования поливом с расходом 10 дм³/мин. ШК правили алмазно – металлическим карандашом, производя 3 рабочих хода с поперечной подачей 0,02 мм/дв. ход со скоростью продольной подачи 0,3 м/мин и 4 прохода без поперечной подачи.

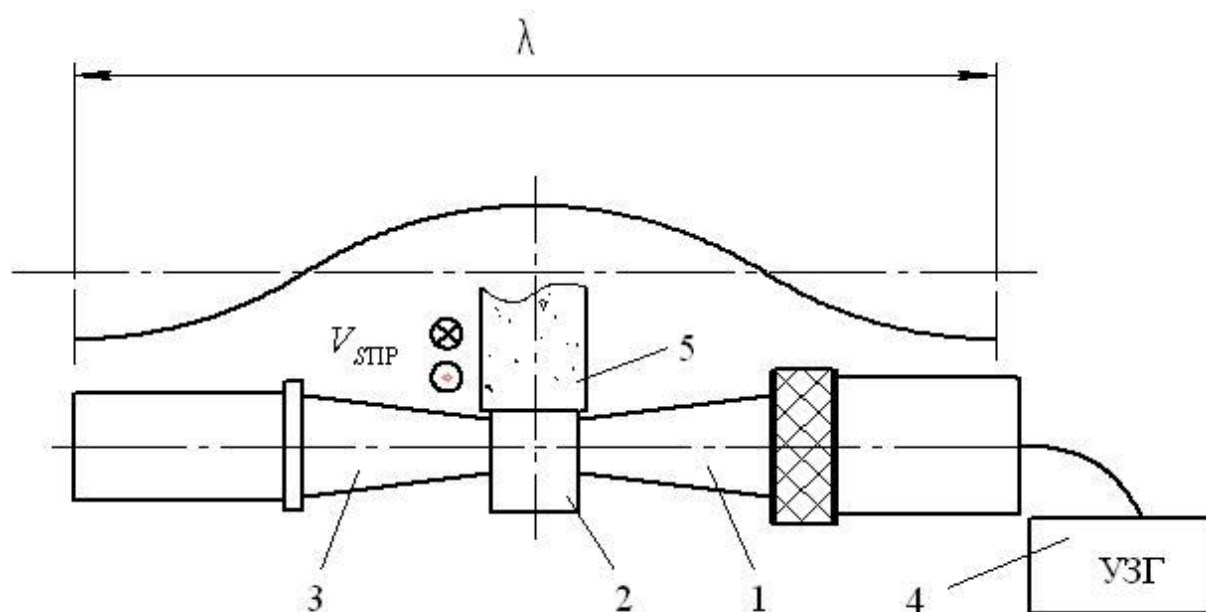


Рис. 2. Схема наложения УЗК на заготовку при плоском шлифовании:
 1 – излучатель УЗК; 2 – заготовка; 3 – отражатель УЗК; 4 – ультразвуковой генератор; 5 – ШК

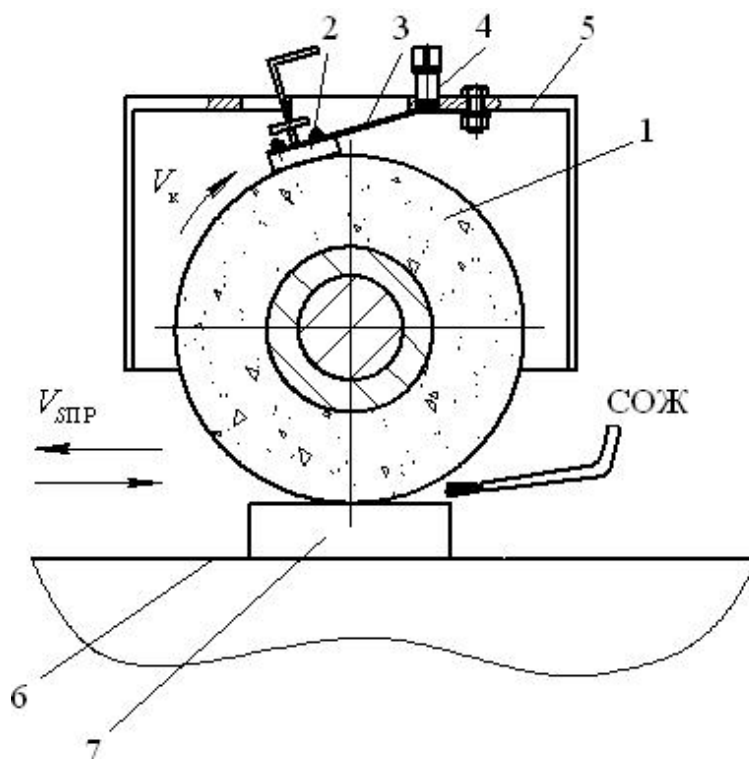


Рис. 3. Схема экспериментальной установки для исследования процесса механической очистки ШК упруго закрепленным абразивным инструментом:

1 – ШК; 2 – инструмент для очистки; 3 – упругая пластина; 4 – винт; 5 – кожух; 6 – стол станка; 7 – заготовка

Поперечные УЗК накладывали на заготовку непрерывно в процессе шлифования: амплитуда колебаний составляла 5 мкм, частота 18,6 кГц.

Очистку круга осуществляли абразивными лентами различных характеристик, которые периодически (несколько раз за период стойкости) прижимали на время, равное 2 с, к рабочей поверхности круга.

Наибольшую эффективность процесса шлифования обеспечили ленты, твердость абразивного материала которых была ниже твердости зерен очищаемого ШК и меньшей зернистости. Механическая очистка абразивными лентами не приводила к увеличению высотных параметров шероховатости шлифованной поверхности по сравнению с обработкой без очистки.

Результаты экспериментальных исследований приведены на рис. 4.

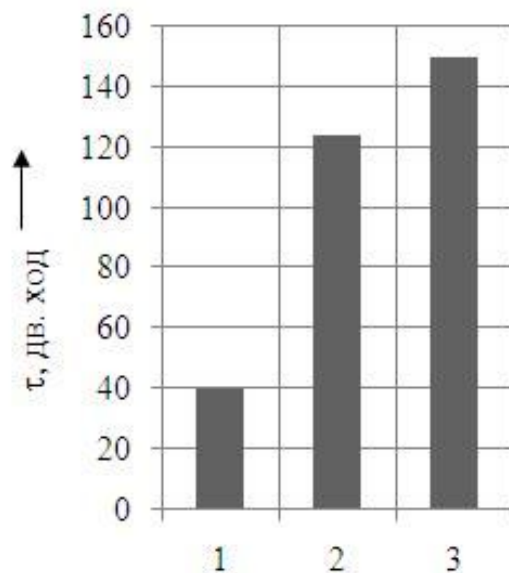


Рис. 4. Влияние энергетических воздействий на период стойкости ШК τ :

1 – без энергетических воздействий; 2 – механическая очистка рабочей поверхности ШК абразивной лентой, установленной на бруске из упругого материала; 3 – наложение на заготовку поперечных УЗК; материал заготовки – 12X18H10T; $S_e = 0,01$ мм/дв.ход; $V_{s\text{ пр}} = 10$ м/мин; ШК 25A25ПСМ16K5

Таким образом, применение поперечных УЗК и механической очистки рабочей поверхности ШК абразивными лентами позволяет значительно повысить эффективность шлифования заготовок из труднообрабатываемых материалов.

Литература:

1. Кумабэ, Д. Вибрационное резание: Пер. с яп. С. Л. Масленникова / Под ред. И. И. Портнова, В. В. Белова. – М.: Машиностроение, 1985. – 424 с.
2. Подураев, В. Н. Обработка резанием с вибрациями. – М.: Машиностроение, 1970. – 350 с.
3. Худобин, Л. В. Минимизация засаливания шлифовальных кругов / Л. В. Худобин, А. Н. Унянин; под ред. Л. В. Худобина. – Ульяновск: УлГТУ, 2007. – 298 с.