

Библиографический список

1. Чудинов С. А. Укрепленные грунты в строительстве лесовозных автомобильных дорог. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2020. – 174 с.
2. Чудинов С. А. Исследования влияния технологических факторов на прочность цементогрунтов // Вестник Марийского государственного технического университета : серия «Лес. Экология. Природопользование». – 2010. – № 1 (8). – С. 46–52. – Библиогр.: с. 52.
3. Чудинов С. А. Производственные испытания грунтов, укрепленных портландцементом с добавкой полиэлектролита // Лесной журнал. – 2011. – № 6/324 – С. 58–61.
4. Чудинов С. А. Повышение эффективности укрепления грунтов портландцементом со стабилизирующей добавкой // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. – URL: <http://www.science-education.ru/119-14565> (дата обращения: 17.10.2020).

УДК 621. 941: 216. 01

А. В. Сергеевичев, Е. О. Овчарова
(A. V. Sergeevichev, E. O. Ovcharova)
СПбГЛТУ, Санкт-Петербург
(SPbSFTU, Saint-Petersburg)

**К ВОПРОСУ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАТУПЛЕНИЯ
И САМОЗАТАЧИВАНИЯ АБРАЗИВНЫХ КРУГОВ
ПРИ ШЛИФОВАНИИ ДРЕВЕСИНЫ
И ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ
(TO THE QUESTION OF RESEARCHING THE BLANKING
AND SELF-GROUNDING OF ABRASIVE WHEELS WHEN SANDING
WOOD AND WOOD MATERIALS)**

Применение абразивных кругов из сферинокорунда повышает производительность процесса абразивной обработки деталей, а также расширяет область применения жесткого абразивного инструмента при шлифовании древесины и древесных материалов за счет снижения засаливания инструмента и ликвидации прижогов обрабатываемой поверхности.

The use of abrasive wheels made of spherocorundum increases the productivity of the process of abrasive processing of parts, and also expands the field of application of hard abrasive tools when grinding wood and wood materials by reducing the salting of the tool and eliminating burns on the treated surface.

Исследованию процесса шлифования древесины и древесных материалов абразивными инструментами посвящены работы многих ученых [1–4].

По результатам проведенных исследований использование для шлифования древесины и древесных материалов абразивных кругов имеет определенные преимущества перед шлифовальной шкуркой, а именно высокую точность обработки, хорошее качество шлифованной поверхности, высокую стойкость, большой ресурс работы абразивного инструмента, относительно низкую стоимость. Отмечается, что в зависимости от режима шлифования абразивный круг может работать с самозатачиванием или с затуплением.

Основными характеристиками абразивного инструмента, определяющими его рабочие свойства, являются зернистость, твердость и структура. Для получения различной твердости и структуры необходимо обеспечить определенное соотношение абразивных зерен, связки и пор в единице объема инструмента.

Шлифование древесины и древесных материалов абразивными кругами сопровождается двумя одновременно протекающими процессами: затуплением круга и его самозатачиванием. Преобладание того или иного процесса зависит от физико-механических свойств зерна, связки, характеристики круга, свойств обрабатываемого материала, режима резания и т. д.

В процессе шлифования обычным абразивным материалом растут площадки износа зерен, увеличивается радиус закругления и передний угол, разновысотность зерен уменьшается, плотность их распределения по поверхности круга возрастает. При достижении передним углом максимального значения абразивные зерна перестают совершать полезную работу резания, а производят только упругое и пластическое оттеснение материала обрабатываемой поверхности. В результате увеличивается работа на преодоление трения, пластическую деформацию, повышается тепловыделение, увеличиваются силы, действующие со стороны материала на зерно. Дальнейшее протекание процесса зависит от вида износа зерен и прочности связки. Если происходит только истирание режущих элементов шлифующих зерен с образованием на них площадок и силы удержания зерна в связке велики, то круг работает в режиме затупления и абразивный режущий инструмент превращается в инструмент трения, прижигающий обрабатываемую поверхность. В этом случае режущая способность абразивного инструмента восстанавливается принудительным удалением затупившихся зерен в процессе правки. Потеря режущей способности происходит и в результате заполнения межзернового пространства абразивного инструмента стружкой.

В случае, когда с увеличением нагрузки на каждое зерно происходит его микроразрушение с отделением от него небольших частиц или макро-разрушение с отделением крупных частиц, соизмеримых с размером зерна, или полное вырывание зерен из связки, это приводит к увеличению расстояния между зернами и во взаимодействие с обрабатываемым материалом вступают новые нижерасположенные, незатупившиеся зерна. Таким

образом рабочая поверхность круга постоянно обновляется, и он работает в режиме самозатачивания.

Самозатачивание является отличительным свойством абразивного инструмента. В лезвийном инструменте разрушение – это критическое событие, ведущее к поломке и выходу его из строя. В абразивном инструменте разрушение режущих зерен – нормальное рабочее состояние, так как действующие и допустимые нагрузки достаточно близки по величине. В этом случае инструмент работает в режиме самозатачивания.

Для абразивных кругов из сферокорунда процессы износа и самозатачивания имеют свои особенности. Самозатачивание абразивных кругов из сферокорунда осуществляется не только за счет вырывания и удаления зерен с поверхности круга, а главным образом за счет обнажения острых режущих стенок полых сферических абразивных зерен. Первоначально при механической обработке абразивных кругов посредством правки производится обнажение острых кромок зерен. Однако важным является определение условий, при которых происходит обнажение стенок в процессе шлифования.

Сферическая форма зерна приводит к преобладанию упругой и пластической деформаций при большинстве соотношений глубины внедрения абразивного зерна в обрабатываемый материал к радиусу абразивного зерна, возникающих в процессе шлифования. Разрушение абразивного зерна может наступить при достижении нагрузки со стороны обрабатываемого материала предельной, соответствующей механической прочности абразивного зерна сферокорунда.

Нагрузка, разрушающая целое абразивное зерно сферокорунда в процессе шлифования, зависит от режимов шлифования, твердости обрабатываемого материала и характеристик круга. В зависимости от твердости обрабатываемого материала необходимо применять абразивный инструмент соответствующих характеристик: зернистости, твердости, структуры. При этом необходимо использовать сферокорунд, имеющий оптимальные физико-механические свойства, в частности толщину стенки зерна, которая во многом определяет его разрушающую нагрузку.

Воздействие лепестков рабочего тела шлифовального круга из объемного нетканного материала, несущего абразив, закрепленный в нем связующим веществом, выражается равнодействующей сил трения. При установке лепестков в рабочем теле под углом к оси круга равнодействующая сил трения складывается из сил трения в плоскости лепестка и силы, нормальной к плоскости лепестка. Нормальное давление будет определяться направлением действия силы со стороны детали относительно лепестков, количеством лепестков в этом направлении и степенью деформации рабочего тела круга в радиальном направлении. Жесткость единичного лепестка в нормальной плоскости во много раз меньше, чем в плоскости лепестка, поэтому коэффициенты трения в этих плоскостях будут различны.

В процессе шлифования единичное абразивное зерно сферокорунда не может внедриться на такую глубину, при которой нагрузка со стороны обрабатываемого материала достигла бы разрушающей величины. Обнажение режущих стенок абразивных зерен сферокорунда в процессе шлифования происходит вследствие износа. Нагрузка, разрушающая целое абразивное зерно сферокорунда в процессе шлифования, зависит от режимов шлифования, твердости обрабатываемого материала и характеристик круга.

При взаимодействии рабочего тела круга из объемного шлифовального полотна первоначально происходит деформация периферийной зоны лепестка под действием сил со стороны обрабатываемой детали, перед зоной контакта впереди идет волна предварительного смещения, а затем деформированный в предельно допустимое состояние лепесток оказывает абразивное воздействие на деталь.

Библиографический список

1. Гришкевич А. А., Костюк О. И. Увеличение периода эксплуатации шлифовального инструмента при обработке древесины // Машиностроение и машиноведение. – Минск : БарГУ, 2015. – № 3. – С. 17–21.
2. Новоселов Ю. И. Динамика формообразования поверхностей при абразивной обработке. – Севастополь : СевНТУ, 2012. – 304 с.
3. Сергеевичев А. В. Анализ разрушения абразивных зерен при шлифовании древесины и древесных материалов // Лесной журнал. – 2015. – №5. – С. 117–125.
4. Brinksmeier E. Advances in Modeling and Simulation of Grinding Processes *CIRP // Annals – Manufacturing Technology*. – 2012. – Vol. 55. – Chapter 2. – Pp. 667–696.

УДК 625.711

А. В. Сирота, М. В. Бормотов,
А. Д. Дроздов, А. Д. Турушев, С. И. Булдаков
(A. V. Sirota, M. V. Bormotov,
A. D. Drozdov, A. D. Turushev, S. I. Buldakov)
УГЛТУ, Екатеринбург
(USFEU, Yekaterinburg)

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОЧНОСТЬ ЦЕМЕНТОГРУНТОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ (INFLUENCE OF TECHNOLOGICAL FACTORS ON THE STRENGTH OF CEMENT SOILS IN ROAD CONSTRUCTION)

В статье описано влияние технологии производства дорожных работ на прочность цементогрунтов, использование добавок для улучшения технологических свойств цементогрунтовых смесей.