УДК 66

Гарданов Муса Муслимович
студент 3 курса
инженерно-технический факультет
Ингушский государственный университет
Россия, г. Назрань
e-mail: makkagardanova@gmail.com

Ганижев Ибрагим Азаматович
студент 3 курса
инженерно-технический факультет
Ингушский государственный университет
Россия, г. Назрань

Научный руководитель: Гатиев Магомед Шамилевич
старший преподаватель
Ингушский государственный университет
Россия, г. Назрань

АКТУАЛЬНОСТЬ ЗНАНИЙ О ПРОЦЕССЕ ШЛИФОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ТРУДНООБРАБАТЫВАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация: *В данной статье рассматривается проблема актуализации знаний о процессе шлифования изделий из труднообрабатываемых материалов. А также, выявлена статистика использования метода шлифования и осведомленность о процессах, происходящих во время использования этого метода.*

Ключевые слова: труднообрабатываемые материалы, шлифование, промышленность, инструменты.

Gardanov Musa Muslimovich
3rd year student
engineering and technical faculty
Ingush State University
Russia, Nazran

Ganizhev Ibragim Azamatovich
3rd year student
engineering and technical faculty
Ingush State University
Russia, Nazran

Scientific adviser: Gatiev Magomed Shamilevich

Senior Lecturer
Ingush State University
Russia, Nazran

THE RELEVANCE OF KNOWLEDGE ABOUT THE PROCESS OF GRINDING PRODUCTS FROM HARD-TO-MACHINE MATERIALS

Abstract: *This article considers the problem of actualization of knowledge about the process of grinding products made of hard-to-machine materials. And also, the statistics of using the method of grinding and awareness of the processes occurring during the use of this method is revealed.*

Key words: hard-to-machine materials, grinding, industry, tools.

Целью исследования является обобщение и систематизация знаний о процессе шлифования изделий из трудно обрабатываемых материалов, а также выявление актуальности использования метода шлифования труднообрабатываемых материалов в промышленности.

Объектом исследований в данной работе является шлифования как метод обработки труднообрабатываемых материалов.

Методы исследования. При проведении исследования использовались научные основы теории шлифования, технологии машиностроения, сопротивления материалов, основы теплофизики и математической физики. Также использовались методы опроса и анализа данных.

Новизна исследования заключается в систематизации знаний в области проблемы обработки труднообрабатываемых материалов методом шлифования, используя разные подходы (глубинное шлифование, шлифование токопроводящими алмазными и абразивными кругами и электрохимическое шлифование алмазными или абразивными кругами).

В современной промышленности используются материалы, которые обладают высокой прочностью, химической стойкостью в агрессивных средах, жаропрочностью, а зачастую и комплексом этих свойств. Процесс обработки таких материалов, обладающих низкой теплопроводностью и повышенными прочностными характеристиками очень сложный. В результате этого возникают высокие температуры и большие давления на режущие кромки инструментов.

К труднообрабатываемым металлам относятся жаропрочные и нержавеющие стали и сплавы. Эти материалы представляют собой твердый раствор аустенитного класса, благодаря чему им присущи такие качества, как высокое сопротивление к коррозии, способность работать в напряженном состоянии на протяжении длительного времени, стойкость к химическому разрушению.

В промышленности наиболее распространены следующие труднообрабатываемые материалы:

— коррозионностойкие и жаропрочные стали и сплавы;

— материалы с высокой твердостью и прочностью;

— сплавы на основе титана и тугоплавких металлов (вольфрам, молибден, ниобий).

Формообразующую обработку этих материалов целесообразно выполнять электро-физико-химическими методами. При необходимости обработки резанием следует использовать такие инструменты, как твердосплавные из сплавов группы "М" и инструменты из кобальтовых быстрорежущих сталей повышенной производительности

Одним из основных методов окончательной обработки материалов является шлифование.

Шлифование – один из видов обработки металлов резанием. При шлифовании припуск снимается абразивными инструментами – шлифовальными кругами. Шлифовальный круг представляет собой пористое тело, состоящее из большого количества мелких зерен [1]. Шлифованием можно обрабатывать практически любые материалы, так как твердость абразива (НВ = 2200-3100) и алмаза (НВ = 7000) очень велика. Для сравнения отметим, что твердость твердого сплава НВ = 1300, цементита НВ = 2000, закаленной стали НВ = 600-700 [4].

В промышленности часто применяются следующие виды шлифования:

— Отрезка (разрезка, резка);

— Обдирочное шлифование;

— Бесцентровое шлифование;
— Внутреннее шлифование;
— Заточка и доводка режущего инструмента;
— Плоское шлифование;
— Зубошлифование;
— Резбошлифование;
— Хонингование;
— Шлицешлифование;
— Ленточное шлифование и полирование;
— Суперфиниширование;
— Доводка и притирка.

В зависимости от уровня сложности обрабатываемых поверхностей

используют разные методы шлифования. К простым - принадлежат внутренние и наружные плоскости цилиндрической формы. К сложным поверхностя стоит относить плоскости с винтовой и эвольвентной формой [5].

Шлифование — это процесс обработки заготовок резанием абразивными кругами. Зерна в круге расположены хаотично, не сориентированы по отношению к направлению главного движения резания своими режущими кромками. Некоторые абразивные зерна режут металл, а другие его сминают. Поэтому резание каждым зерном происходит с различными энергетическими затратами, и для его осуществления необходимо больше энергии.

В связи с увеличением спроса на метод шлифования, огромное внимание обращено на поиск путей для повышения режущих свойств его инструмента. Особое распространение получили способы, которые основаны на внедрение в зону резания веществ, предназначенных для улучшения обрабатываемости материалов, использование не режущих элементов абразивного инструмента – связки и пор. Различные разновидности этих способов объединены понятием «импрегнирование» (пропитка). Процесс пропитки не оказывает отрицательное

влияние на их физико-механические свойства, что значительно улучшает их режущую способность.

Одним из путей для повышения производительности при механической обработке выступает интеграция в производство глубинного шлифования, являющееся в большинстве случаев более эффективным, чем обработка лезвийным инструментом, особенно при изготовлении деталей из жаропрочных и титановых сплавов, коррозионно-стойких, высоколегированных и инструментальных сталей.

Существенным резервом повышения производительности обработки является увеличение скорости резания при глубинном шлифовании. Особенно это важно при обработке наиболее трудно обрабатываемых материалов – жаропрочных сплавов на никелевой основе [1].

К системе охлаждения при глубинном шлифовании предъявляются следующие требования: высокая смазочная; моющая и проникающая способность смазочно-охлаждающей жидкости; наиболее полный отвод жидкостью шлама из зоны шлифования; высокая степень очистки смазочно-охлаждающей жидкости при подаче ее в зону обработки для преодоления воздушного потока возникающего вокруг шлифовального круга.

На данном этапе развития технологий важнейшим путем для преодоления проблемы проработки деталей из трудно обрабатываемых материалов, является шлифование токопроводящими алмазными и абразивными кругами. Что обеспечивает огромный значок в производительности труда, снижение затрат и повышение эффективности производства при достижении высоких эксплуатационных свойств обработанных поверхностей.

Электрохимическое шлифование алмазными или абразивными кругами на токопроводящих металлических связках представляет собой комбинированный процесс, при котором материал снимается в результате одновременно протекающих процессов: анодного растворения, механического резания алмазными или абразивными зернами и электроэрозионных явлений.

Для шлифования деталей из твердых сплавов применяются только алмазные круги, а из жаропрочных сплавов, нержавеющих и конструкционных сталей – алмазные и реже абразивные круги на металлических связках [2].

Выше в нашем исследовании были описаны несколько видов шлифования деталей, такие как: глубинное шлифования, шлифование токопроводящими алмазными и абразивными кругами и электрохимическое шлифование алмазными или абразивными кругами. Для того чтобы проверить актуальность использования этих методов обработки труднообрабатываемых материалов был проведен опрос среди работников промышленности. Специально для данного исследования была создана анкета, которая включала в себя вопросы, непосредственно касающиеся процесса обработки труднообрабатываемых материалов, а также их деталей. (Какой метод обработки труднообрабатываемых материалов используются на вашем предприятии?? Какой метод кажется вам самым эффективным? Вы знакомы с методом обработки материалов как шлифование? А методом глубинного шлифования? токопроводящими алмазными и абразивными кругами? Электрохимическое шлифование алмазными или абразивными кругами?).

В данном исследовании в общей сложности поучаствовало 200 человек из различных городов и регионов России (Ингушетия, Ставрополь, Пятигорск и т.д.)

Согласно результатам исследования в Ингушетии около 70 % опрощенных, пользуются методом шлифования в своей работе, или пользовались ранее. Из них 35 % предпочитают метод глубинного шлифования, 20 % шлифование токопроводящими алмазными и абразивными кругами и 15% отдали предпочтение электрохимическому шлифованию алмазными или абразивными кругами.

Согласно данным в городе Ставрополь 66 % опрощенных пользуются методом шлифования. Из них: 30% пользуются методом глубинного шлифования, 20% шлифование токопроводящими алмазными и абразивными

кругами и 16% предпочли электрохимическое шлифование алмазными или абразивными кругами

И согласно данным из города Пятигорск, 80 % опрощенных пользуются методом шлифования или пользовались им ранее. Из них 40% пользуются методом глубинного шлифования, 30% шлифование токопроводящими алмазными и абразивными кругами и 10 % предпочли электрохимическое шлифование алмазными или абразивными кругами.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что метод шлифования до сих пор остается актуальным способом обработки материалов. Как показывают результаты исследования специалисты с разных точек Северного Кавказа продолжают использовать этот метод в своей работе, и по их мнению, этот метод до сих пор остается одним из самых эффективных методов шлифования труднообрабатываемых материалов.

На основании вышесказанного, мы можем сделать вывод, что метод обработки труднообрабатываемых материалов методом шлифовании является актуальным и пользуется большой популярностью в промышленности. Многообразие тяжело обрабатываемых материалов предполагает множество способов их обработки, но, как правило, как наиболее высокопроизводительный и окончательный способ обработки таких изделий применяется шлифование.

Список литературы:

1. Разумов М.С., Заворин М.К., Батищев В.С., Гатиев М.Ш. Приспособление для сверления отверстий с наложением вибраций на заготовку. // Современные материалы, техника и технология: сборник научных статей 8-й Международной научно-практической конференции, 2018. С. 347-352.

2. Разумов М.С., Гатиев М.Ш., Гладышкин А.О., Дрымова О.И., Скрипкина Е.В., Панин А.А., Смирнова А.Н. Разработка способа вибрационного сверления на основе анализа кинематических схем с учетом эксплуатационных характеристик станочного оборудования // Современные наукоемкие технологии. 2018. № 9 С. 103-108.

3. Разумов М.С., Митрофанов М.В., Гатиев М.Ш., Смирнова А.Н. Определение пути резания за один оборот при сверлении глубоких отверстий малого диаметра // Прогрессивные технологии и процессы: сборник научных статей 4-й Международной молодежной научно-практической конференции. 2017. С.73-77.

4. Разумов М.С., Дубовой А.Ю., Гатиев М.Ш., Гречухин А.Н., Дрымова О.И., Смирнова А.Н. Обеспечение жесткости инструмента при вибрационном сверлении // Металлообрабатывающие комплексы и робототехнические системы - перспективные направления научно- исследовательской деятельности молодых ученых и специалистов: сборник научных статей 2-ой международной молодежной научно-практической конференции; в 2 томах. 2016. С. 122-126.

5. Мержоева М.С., Гатиев М.Ш., Масленников А.В., Чевычелов С.А., Снопков М.В. Проблемы формообразования отверстий спиральным сверлом с наложением осевых гармонических колебаний // Современные материалы, техника и технология. Материалы 5-ой научно-практической конференции. 2015. С. 90-94.