



Ассоциация технологов-машиностроителей Украины
Академия технологических наук Украины
Институт сверхтвердых материалов им. В.Н. Бакуля
НАН Украины
Киевский национальный университет технологий и дизайна
Украинская государственная академия железнодорожного
транспорта
ООО «НПП РЕММАШ»
ООО «ТМ.ВЕЛТЕК»
ПАО «Ильницкий завод механического сварочного оборудования»
Ассоциация инженеров-трибологов России
Институт металлургии и материаловедения им. А. А. Байкова РАН
Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана
Брянский государственный технический университет
ГНПО «Центр» НАН Беларуси
Белорусский национальный технический университет
Машиностроительный факультет Белградского университета
Издательство «Машиностроение»

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА И РЕМОНТА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И НА ТРАНСПОРТЕ

**Материалы 14-го Международного
научно-технического семинара
(24–28 февраля 2014 г., г. Свалява, Карпаты)**

Киев – 2014

Современные проблемы производства и ремонта в промышленности и на транспорте : Материалы 14-го Международного научно-технического семинара, 24–28 февраля 2014 г., г. Свалява. – Киев : АТМ Украины, 2014. – 290 с.

Тематика семинара:

- Современные тенденции развития технологии машиностроения
- Подготовка производства как основа создания конкурентоспособной продукции
- Состояние и перспективы развития заготовительного производства
- Совершенствование технологий механической и физико-технической обработки поверхностей трения и деталей машин
- Упрочняющие технологии и покрытия
- Современные технологии и оборудование в сборочном и сварочном производстве
- Ремонт и восстановление деталей машин в промышленности и на транспорте, оборудование для изготовления, ремонта и восстановления
- Технологическое управление качеством и эксплуатационными свойствами изделий
- Технический контроль и диагностика в машино- и приборостроении
- Экологические проблемы и их решения в современном производстве

Материалы представлены в авторской редакции

© АТМ Украины,
2014 г.

Литература

1. Иванова Т.Н. Особенности процесса ультразвуковой очистки деталей топливной аппаратуры дизельных двигателей: дис. канд. техн. наук. – М. – 1974. – 160 с.
2. Калачев Ю.Н. Разработка технологии ультразвуковой очистки, обеспечивающей кавитационную неповреждаемость конструкционных материалов: дис. канд. техн. наук. – М. – 1992. – 175 с.

Путятин Л.И. Украинская государственная академия железнодорожного транспорта, Харьков, Украина

ПРИМЕНЕНИЕ ВИБРОАБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ СТОЙКОСТИ ТВЕРДОСПЛАВНОГО ИНСТРУМЕНТА

На современном этапе все более широкое применение в машиностроении (в т.ч. на железнодорожном транспорте) находит высокопрочный чугун с шаровидным графитом (ВЧШГ). Благодаря своим физико-механическим и литейным свойствам он с успехом может использоваться вместо дорогого стального проката, серого и ковкого чугунов.

Разработанная технология лезвийно-упрочняющей механической обработки деталей из высокопрочного чугуна обеспечивает проведение чистовой механообработки со снятием припуска (при точении) и одновременным упрочнением поверхностного слоя изделия. В результате в поверхностном слое происходят структурные превращения с получением упрочненного (белого) слоя. Такой метод сопровождается значительными удельными давлениями и температурами в зоне обработки, что приводит к низкой работоспособности твердосплавного инструмента. А эффективность работы режущего инструмента является важным, а зачастую и решающим фактором интенсификации процесса обработки резанием.

В настоящее время наиболее перспективным методом упрочнения твердосплавного инструмента является виброабразивная обработка (ВАО). Такая технология является ресурсосберегающей и экологически чистой. В результате выполнения одной операции одновременно обеспечивается скругление режущих кромок, уменьшение

параметров шероховатости режущих кромок и поверхностей лезвия, образование в поверхностном слое твердого сплава сжимающих остаточных макронапряжений. Перечисленные изменения благоприятно влияют на прочность и износостойкость твердосплавного инструмента, что обеспечивает увеличение производительности обработки деталей, улучшение показателей безотказности и долговечности инструмента, уменьшение расхода твердых сплавов. Кроме того, процесс отличается простотой и экономичностью.

Технология виброабразивной обработки имеет опыт успешного внедрения на машиностроительных предприятиях. Однако упрочненный с помощью виброабразивной обработки инструмент эксплуатируется в основном при обработке углеродистых и легированных сталей. Аналогичного опыта при обработке деталей из высокопрочного чугуна нет. Поэтому научный и практический интерес представляет исследование характера износа и стойкости резцов с пластинами из твердого сплава Т15К6 после виброабразивного упрочнения при лезвийно-упрочняющей обработке высокопрочного чугуна с различной структурой металлической матрицы.

Виброабразивную обработку инструмента проводили на специальной виброабразивной установке ВМ40С с камерой объемом 40 л, предназначенной для упрочнения твердосплавных пластин, напайных резцов и ножей фрез. Установка отличается высокой производительностью, низким уровнем шума, удобством обслуживания, отсутствием вредных экологических воздействий. Твердосплавные пластины упрочняли в среде боя абразивных кругов грануляции 10–20 мм, массой 60 кг, с частотой 46 Гц, амплитудой 0,9 мм, продолжительность обработки 200 мин. Все пластины упрочняли одновременно с непрерывной промывкой содовым раствором.

Радиус скругления режущих кромок пластин при таких режимах был равный $\rho \approx 40$ мкм, отклонения радиуса не превышали 10 %, выкрашивание и другие дефекты отсутствовали, шероховатость режущих кромок и поверхностей значительно улучшилась, поверхность после упрочнения – матовая.

Анализируя экспериментальные данные, можно сделать вывод, что стойкость упрочненных виброабразивной обработкой пластин из твердого сплава Т15К6 по сравнению с необработанными пластинами при упрочняющем точении ВЧШГ увеличилась в 1,5–3,3 раза (в зависимости от структуры металлической матрицы чугуна). При этом следует отметить, что виброобработанные пластины практически не

имеют зоны приработки. Изнашивание упрочненных пластин происходит равномерно на всем периоде стойкости инструмента.

Характер износа упрочненных виброабразивной обработкой резцов практически не отличается от износа при работе неупрочненным инструментом: износ с самого начала развивается по передней и задним поверхностям резца.

Если на острозаточенных (неупрочненных) пластинах в первые минуты работы наблюдаются микровыкрашивания режущих кромок, по которым в дальнейшем развивается изнашивание, то при работе виброупрочненным инструментом на начальном этапе износ имеет явную тенденцию к абразивному: на работающих поверхностях твердосплавных пластин меньше микротрещин и выкрашиваний.

Виброабразивная обработка инструмента в исследуемых условиях обеспечивает рост среднего периода стойкости пластин T_{cp} в 1,7–2,6 раза. Наибольшее повышение среднего периода стойкости имеет место для тех пластин, которые характеризуются наибольшим числом выкрашенных лезвий при работе неупрочненным инструментом.

*Рошупкин В.В., Ляховицкий М.М., Покрасин М.А.,
Минина Н.А., Чернов А.И., Соболев Н.Л.,
Кольцов А.Г.* Институт металлургии и материаловедения
им. А.А. Байкова РАН, Москва, Россия,
Копейкина М.Ю. Институт сверхтвердых материалов
им. В.Н. Бакуля НАН Украины, Киев, Украина

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СТАЛИ Р6М5

Исследованная сталь относится к быстрорежущим легированным сталям, предназначенным, главным образом, для изготовления металлорежущего инструмента, работающего при высоких скоростях резания. Отличительным свойством этих сталей является высокое сопротивление разрушению, твердость (в холодном и горячем состояниях) и красностойкость, т.е. сохранение своих механических свойств до ~ 600 °С. Основными легирующими элементами стали Р6М5 являются по данным [1]: W – 5.5-6.5, Mo – 4,8–5,3, V –

<i>Посвятенко Е.К., Посвятенко Н.І., Аксьом П.А.</i> ОСНОВНИЙ НАПРЯМОК ПІДВИЩЕННЯ ОБРОБЛЮВАНOSTI АУСТЕНІТНИХ СТАЛЕЙ	189
<i>Приходько В.М., Юдаков Е.Г.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОЧИСТКИ ОТВЕРСТИЙ	193
<i>Путятин Л.И.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ВИБРОАБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ СТОЙКОСТИ ТВЕРДОСПЛАВНОГО ИНСТРУМЕНТА	195
<i>Рошупкин В.В., Ляховицкий М.М., Покрасин М.А., Минина Н.А., Чернов А.И., Соболев Н.Л., Кольцов А.Г., Копейкина М.Ю.</i> ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СТАЛИ Р6М5	197
<i>Руднева Л.Ю.</i> МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СБОРКИ ВЫСОКОТОЧНЫХ АГРЕГАТОВ	201
<i>Рябченко С.В.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ЭФФЕКТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ ШЛИФОВАНИЯ	209
<i>Сенють В.Т., Ржецкий В.А., Парницкий А.М., Хейфец М.Л., Маркова Л.М., Гамзелева Т.В.</i> СВЕРХТВЕРДЫЙ КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ АЛМАЗОВ ПОСЛЕ МОДИФИЦИРОВАНИЯ КРЕМНИЕМ	211
<i>Соловых Е.К. Борисов Ю.С., Ляшенко Б.А., Кобзарь С.Г.</i> ТРАНЗИТНЫЙ ТЕПЛОМЫ ПОТОК ПРИ ПЛАЗМЕННОМ НАПЫЛЕНИИ ПОКРЫТИЙ	213
<i>Степчин Я.А.</i> ОЦІНКА ДИНАМІЧНОЇ СТАБІЛЬНОСТІ ПРОЦЕСУ ТОРЦЕВОГО ФРЕЗЕРУВАННЯ ЗА МАТЕМАТИЧНОЮ МОДЕЛЛЮ	216
<i>Струтинський В.Б., Юрчишин О.Я.</i> МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ЛЮФТОВИХ З'ЄДНАНЬ В СИСТЕМІ ОПИРАННЯ ЗАГОТОВКИ ТОКАРНОГО ВЕРСТАТА З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕОРІЇ НЕЧІТКИХ МНОЖИН	218