

В данное время опытная партия изделий с упрочненными рабочими поверхностями передана в одно из хозяйств Минской области для проведения полевых испытаний.

### Литература

1. Методы повышения конкурентоспособности деталей рабочих органов сельскохозяйственной техники / Г.Ф. Бетеля [и др.] // Современные методы и технологии создания и обработки материалов: сб. трудов МНТК. – Минск, 2007. – ч. 2. – С. 85 – 91.
2. Применение модернизированной плазменной установки «Киев-4М» для упрочнения стальных поверхностей / В.С. Голубев [и др.] // Технология ремонта, восстановления и упрочнения деталей машин, механизмов, оборудования, инструмента и технологической оснастки: Сб. трудов МНТК. – СПб. – 2008. – ч. 2. С. – 127 – 131.

УДК 621.923

## ИССЛЕДОВАНИЕ СТОЙКОСТИ РЕЗЦОВ РКС ПОСЛЕ МАГНИТНО-АБРАЗИВНОЙ ОБРАБОТКИ

**В.Я. Лебедев, В.Е. Бабич**

*ГНУ «Физико-технический институт НАН Беларуси», Минск;*

**С.П. Адарич, С.П. Лобач**

*ГУО «Институт повышения квалификации и переподготовки кадров МЧС РБ»*

На РУП «ПО «Беларуськалий» очистными комбайнами добывается около 85 % калийной руды. Резцами РКС в основном оснащаются режущие органы как проходческих комбайнов типа Урал-10А и Урал-61 Конейского машзавода, так и очистных комбайнов. Если на очистных комбайнах режущие органы барабанного типа имеют радиальное вращение, то режущие органы проходческих комбайнов – сложное вращение. В рудниках РУП «ПО «Беларуськалий» для добычи калийной руды применяются очистные выемочные комбайны, режущие органы которых, в основном, оснащены резцами РКС. Производительность зависит от коэффициента загрузки, который непосредственно по отбойке руды на практике составляет 0,35...0,6. Комбайн работает до 18 часов в сутки, в среднем 300 дней в году.

Скорость проходки задается машинистом комбайна с переносного пульта управления (радиоуправление): регулируется скорость подачи комбайна на забой – изменяется скорость вращения (частотный преобразователь) двигателя подачи. Скорость проходки зависит от многих факторов, в т.ч. от износа режущей кромки резцов как в целом, так и от неравномерности износа каждого резца в отдельности; от равномерности вращения рез-

цов в резцедержателе; от изношенности резцедержателя (изменение угла атаки резца, неравномерность вращения резцов вокруг собственной оси вращения и др.).

Основными причинами выхода из строя резцов ПК являются:

- износ вставки из твердого сплава равномерно по высоте;
- износ вставки только с одной стороны вследствие того, что резец не проворачивается в резцедержателе;
- выламывание вставки из твердого сплава из тела резца (выворачивание) вследствие износа места запрессовки.

Для обеспечения надежности и долговечности деталей машин необходимо придавать их поверхностям оптимальные геометрические характеристики и физико-механические свойства. Однако на эксплуатационные свойства, помимо точности изготовления детали, шероховатости рабочих поверхностей, марки материала влияют методы и режимы обработки. Точность и шероховатость не в полной мере характеризуют физическое состояние поверхностного слоя металла. Поверхности с одинаковой точностью и конечной шероховатостью могут иметь различную степень наклепа, неодинаковый характер и величину остаточных напряжений, у них в разной степени может быть искажено кристаллическое строение и нарушена целостность поверхности за счет микротрещин, задиров, разрыхлений, различными могут быть химический состав и структура поверхностного слоя металла, если поверхность получена в результате выполнения комплекса физико-механических операций с выделением в технологической зоне значительного количества тепла, то отдельные химические составляющие могут выгорать, в результате чего снижаются эксплуатационные свойства металла [2].

Магнитно-абразивная обработка (МАО) сочетает в себе одновременно действие постоянного магнитного поля и процессов, которые возникают при взаимодействии обрабатываемой поверхности с порошковым магнитно-абразивным инструментом – микрорезания, микроудары абразивных частичек, пластичной деформации в поверхностной зоне. Совокупность влияния различных факторов создает предпосылки для изменения физико – механических свойств поверхностных слоев материала [3, 4, 5].

МАО резцов для горной техники представляет актуальную научную и технологическую задачу, так как необходимо одновременно, за один установ, обработать материалы, отличающиеся химическим составом, физико-механическими свойствами. Испытание образцов на износостойкость производилось в лабораторных условиях. Лабораторные исследования выполнялись на вертикально-фрезерном станке с креплением резцедержателей на корпусе ротационной фрезы (угол атаки резцов  $30 - 45^{\circ}$ ) при реза-

нии образцов калийной породы. Время работы резцов составляло при резании калийной породы 90 мин. Орошение поверхности породы осуществлялось водопроводной водой при помощи оросителя, установленного на резцедержателе. В процессе исследования определяли потерю массы резца в зависимости от объема разрушения породы. Взвешивание резцов проводилось на электронных весах OHAUS AR5120.

При исследовании влияния магнитной индукции  $B$ , значение которой изменялось в пределах 0,8...1,2 Тл, остальные параметры оставались постоянными:  $V_{рез} = 1,8$  м/с,  $\delta = 1 - 1,5$  мм,  $A = 2$  мм, время магнитоабразивной обработки  $t = 180$  с; порошок Fe-TiC. Обработку производили на установке СФТ 2.150. При исследовании влияния скорости вращения  $V_{рез}$ , значение которой менялось в пределах 1,2...2,4 м/с, магнитная индукция в зазоре составляла 1 Тл.

Графики зависимостей износа от магнитной индукции и скорости резания представлены на рис. 2 и 3. На этих же рисунках представлены значения величины износа  $\Delta m$  многокомпонентных изделий. Во всем диапазоне изменения магнитной индукции  $B$  величина износа многокомпонентных изделий меньше, чем образцов без финишной обработки. Увеличение магнитной индукции с 0,9 Тл до 1,0 Тл сопровождается уменьшением износа образцов от 14,8 мг до 9,7 мг. Дальнейшее увеличение магнитной индукции на износостойкости не отражается, она остается на том же уровне.

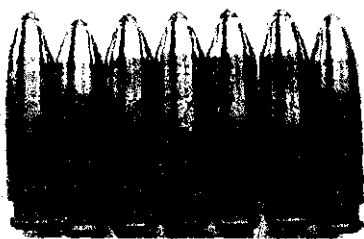


Рис. 1. Резцы РКС после магнитоабразивной обработки

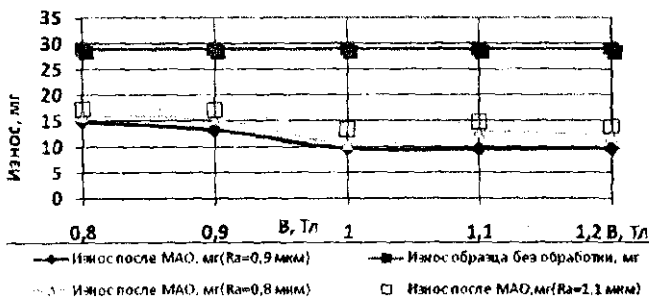


Рис. 2. Зависимость величины износа многокомпонентных изделий от магнитной индукции

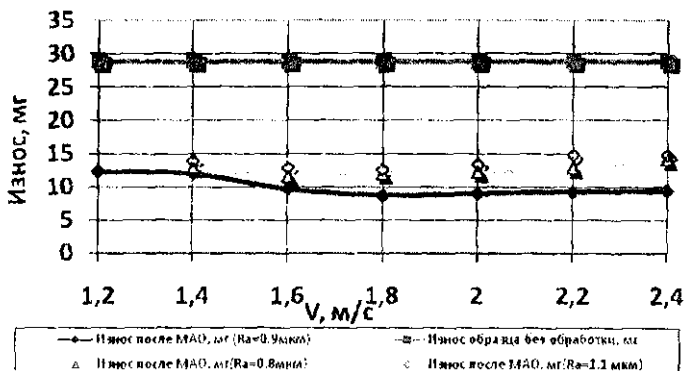


Рис. 3. Зависимость величины износа многокомпонентных изделий от скорости обработки

При изменении скорости вращения образца  $V_{\text{рез}}$  выявлено оптимальное значение  $V_{\text{рез}} = 1,8$  м/с. Обработка с этой скоростью позволяет повысить износостойкость обработанного МАО изделия в 2,5 – 3 раза.

#### Литература

1. Барон, Л.И. Разрушение горных пород проходческими комбайнами. Разрушение тангенциальными инструментами / Л.И. Барон, Л.Б. Глатман, С.Л. Загорский. – М.: Наука, 1973. – 172 с.
2. Пилинский, В.И. Опыт доводки твердосплавных инструментов алмазными кругами / В.И. Пилинский // ЦИТЭИ, тема 6. – М.: Машгиз, 1961 – 293 с.
3. Барон, Ю.М. Магнитно-абразивная и магнитная обработка изделий и режущих инструментов / Ю.М. Барон. – Л.: Машиностроение, 1986. – 172 с.
4. Панченко, В.М. Исследование технологических возможностей магнитно-абразивной обработки для повышения эксплуатационных свойств деталей машин: автореф. дис... канд. техн. наук. / В.М. Панченко; Физико-технический ин-т АН БССР. – Брянск, 1976. – 24 с.

УДК 621.923

## МАГНИТНО-АБРАЗИВНАЯ ОБРАБОТКА ПОРОДОРАЗРУШАЮЩЕГО ИНСТРУМЕНТА

В.Я. Лебедев, В.Е. Бабич

ГНУ «Физико-технический институт НАН Беларуси», Минск;

И.А. Шмулевцов

ГУО «Институт повышения квалификации и переподготовки кадров МЧС РБ»

Часто при анализе состояния поверхности деталей их качество оценивается лишь величиной шероховатости, и этот параметр принимают за харак-