

улучшение качественных показателей хромовых покрытий и значительное увеличение производительности процесса, что в конечном итоге увеличивает ресурс изделий и снижает их себестоимость.

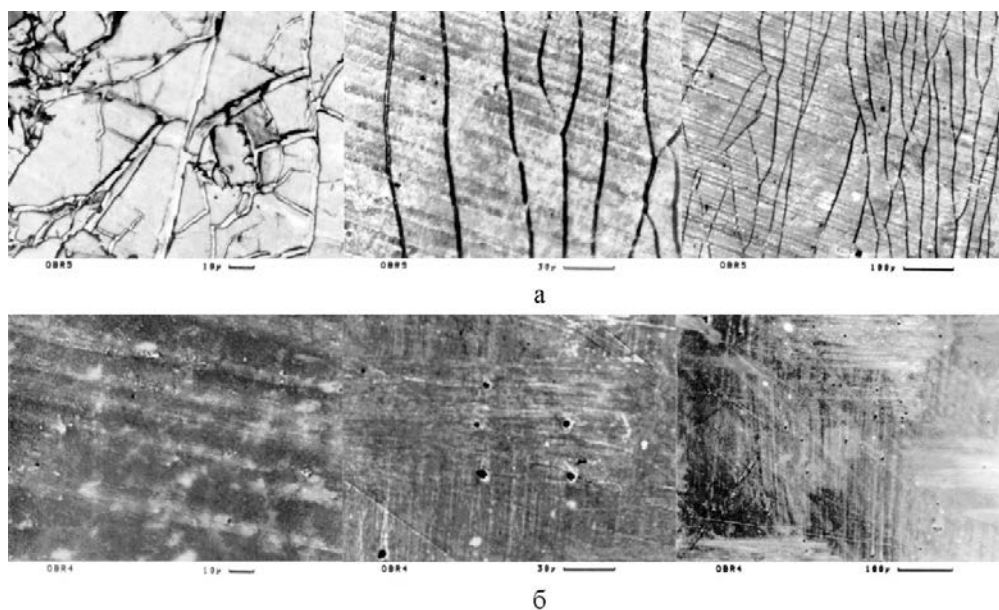


Рисунок 3 - Снимки поверхности стандартного (а) и хромового покрытия «Изобретатель» (б), сделанные с помощью растрового электронного микроскопа BS-340

Таблица - Сравнение результатов трибологических испытаний образцов

Наименование образца	Коэффициент трения, μ		Интенсивность износа статистического партнера, $W \cdot 10^{-5}, \text{мм}^3 \cdot \text{Н}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$	Интенсивность износа образца, $W \cdot 10^{-5}, \text{мм}^3 \cdot \text{Н}^{-1} \cdot \text{м}^{-1}$
	Начальный	При испытании		
Хромовое покрытие «Изобретатель»	0,112	0,658	1,427	0,305
Стандартное хромовое покрытие	0,201	0,953	2,799	4,144
Хром-алмазное покрытие	0,162	0,911	3,922	0,541

Литература

1. Ткачев, В.Н. Износ и повышение долговечности деталей сельскохозяйственных машин/ В.Н. Ткачев. - М.: Машиностроение, 1971. - 264 с.
2. Улашкин, А.П. Выбор отделочно-упрочняющих методов обработки: для повышения износостойкости деталей машин/ А.П. Улашкин. - Хабаровск: Изд-во ХГТУ, 1998. - 102 с.
3. Солодкова Л.Н., Кудрявцев В.Н. Электролитическое хромирование - М.: Глобус, 2007

УДК 631.35

ЛЕГИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ СТАЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ УГЛЕРОДОМ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ

Лисунов Е.А., д.т.н., проф., Колпаков А.В., к.т.н., доц.
(Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, Россия)

Приведен анализ износа рабочих органов почвообрабатывающих машин и орудий, описан рекомендуемый способ повышения их ресурса экспресс легированием поверхностного слоя углеродом

Ресурс современных рабочих органов почвообрабатывающих машин и орудий в значительной степени зависит от материала заготовки и способа упрочнения. Данные детали подвержены, в основном, абразивному изнашиванию. Снизить интенсивность этого вида изнашивания возможно путем применения различного рода воздействий, которые позволяют произвести упрочнение рабочей поверхности.

Большинство деталей сельскохозяйственных машин и орудий, потеряв в результате изнашивания первоначальную форму, работает значительное время с ухудшенными показателями. Так к концу

межремонтного срока лемехов плуг работает с повышенным тяговым сопротивлением, что вызывает перерасход топлива двигателем трактора до 30%. Культиваторные лапы к концу межремонтного срока при работе оставляют много неподрезанных сорняков, а диски борон и лушительников плохо заглубляются в почву. Интенсивное затупление лезвий сферических дисков, способствующее их выглублению из почвы, также вызывает образование открытых борозд, снижает эффективность использования почвообрабатывающих машин и орудий. В сельскохозяйственном производстве одним из способов снижения материальных затрат является повышение износостойкости рабочих органов. Подавляющее количество рабочих органов (лапы культиваторов, лемеха плугов, диски лушительников и т.п.) изготавливают из профильного проката стали марок Л-53, Л-65, Л-65Г. Основными причинами выхода из строя таких однослойных рабочих органов являются: износ режущей кромки, изгибы, трещины, поломки.

Основными способами повышения ресурса стальных рабочих органов являются индукционная наплавка твердосплавным материалом, точечное упрочнение, сварочное армирование, плазменная дуговая наплавка, приклеивание керамических пластин на режущую часть, нанесение композиционных материалов, напайка чугунных пластин [1]. Применение этих способов повышения износостойкости связано с использованием специального оборудования и дорогостоящих материалов.

Наиболее эффективным с экономической точки зрения и простоты использования является легирование поверхностного слоя углеродом. Это позволяет свести до минимума недостатки наплавочных процессов в области снижения окислительного воздействия на наносимый упрочняющий материал.

Способ заключается в использовании электрической дуги обратной полярности с графитовым электродом в качестве анода и в задании электроду колебательных движений в направлении, перпендикулярном упрочняемой поверхности. Колебательные движения электрода создают чередующиеся периоды горения дуги, при которых поверхность детали расплавляется, и периоды короткого замыкания, во время которых происходит усиленное растворение углерода в жидкой ванне. При этом в период горения дуги образуется тепловой поток, оплавливающий поверхность детали, а в контактный период – дополнительное легирование углеродом расплавленного металла за счет растворения углерода с поверхности электрода. Кроме того, при локальном оплавлении поверхности детали за счет отвода тепла оплавленной зоны в тело детали и окружающую среду создаются условия быстрого охлаждения расплава, и происходит образование структуры доэвтектического или заэвтектического чугуна с одновременной закалкой. Увеличение длительности воздействия дуги на расплавленный металл ведет к образованию пористости. При недостатке нагрева на поверхности конденсируется пироуглерод - хрупкий осадок, препятствующий проплавлению металла дугой и уменьшению глубины упрочненного слоя. Основными параметрами процесса являются амплитуда вибрации, ток и число последовательных проходов электрода.

Получение слоя белого чугуна на поверхности стального рабочего органа способствует не только повышению ресурса, но и самозатачиванию режущей кромки в процессе работы, что позволяет исключить операцию заточки лезвия в процессе эксплуатации и обеспечивает равномерность глубины и качество обработки почвы.

Исследованиями, проведенными кафедрой «Надежность и ремонт машин» Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии в лабораторных условиях и на полях Нижегородской области, установлено, что легированные углеродом рабочие органы почвообрабатывающих машин и орудий имеют износостойкость в 1,8...3,0 раза выше, чем не упрочненные и на 15...18 % выше, чем наплавленные твердым сплавом.

Литература

1. Михальченко, А.Н. Повышение ресурса лемехов плужных корпусов сварочным армированием/ А.Н. Михальченко, Д.А. Капошко // Ремонт, восстановление и модернизация. – 2005. – №7. – С.20–24.