

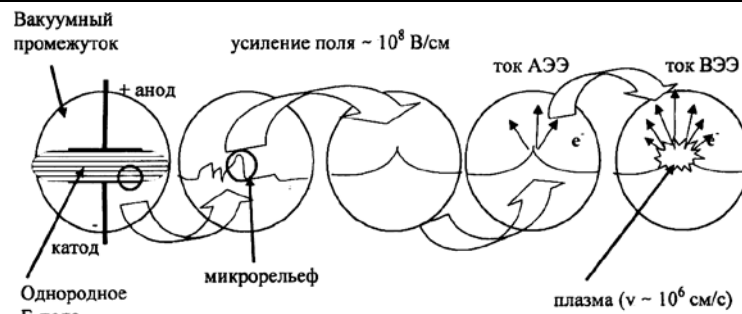


Рисунок 2 - Формирование интенсивного электронного потока в вакуумном промежутке при переходе автоэлектронной эмиссии в режим взрывной электронной эмиссии.

Известно, что для организации электрической цепи нужно устройство, в котором имеются электроды, при этом тем или иным образом необходимо достичь концентрации положительных зарядов на одном электроде (анод) и отрицательных на другом (катод). В самом простейшем случае – это плоский конденсатор. Однако, замкнув цепь, например на лампочку, мы получим кратковременную вспышку. Чтобы лампочка горела долго нужно постоянное наличие зарядов на обкладках трансформатора. Эта задача решается уже в известных всем аккумуляторах. Разделение зарядов может происходить в результате химических реакций (автомобильные аккумуляторы), воздействия электрического тока (ионно-литиевые аккумуляторы) или иным способом.

Литература

1. «Метод создания стекловидного материала». Патент, US 5,964,913, А, 12.10.1999 г.
2. «Способ получения однофазового стеклообразного материала вещества нестехиометрического состава». Патент RU № 2224725, С1, 27.02. 2004 г. Бюл. № 6.

УДК 621.357

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ТОНКОЛЕЗВИЙНЫХ РЕЖУЩИХ ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ГАЛЬВАНИЧЕСКИМ ХРОМИРОВАНИЕМ

Пасин А.В., д.т.н., проф., Еремин М.А., Еремин А.Ю.

(Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, Россия)

В работе предлагается гальваническое хромирование, разработанное ООО «Изобретатель» совместно с кафедрой эксплуатации МТП Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии, как метод повышения эксплуатационных свойств режущих деталей сельскохозяйственного назначения. Описаны свойства электролита и покрытия.

В процессе работы большинство сельскохозяйственных машин подвергается динамическим нагрузкам, абразивному износу и химическому воздействию внешней среды. Быстрый износ деталей сельскохозяйственных машин, помимо затрат средств на их ремонт и изготовление запасных частей, вызывает значительные простои в работе сельскохозяйственных машин. Для укомплектования режущих аппаратов зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов ежегодно изготавливается несколько десятков миллионов сегментов с противорежущими пластинами. Огромный выпуск режущих деталей обусловлен, главным образом, малым сроком их службы, поэтому повышение эксплуатационных свойств тонколезвийных режущих деталей является одной из актуальных проблем технического прогресса.

Работа сегментов режущего аппарата зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов связана с перемещением в растительной массе, содержащей абразивные частицы, такие как кварц, полевой шпат, гранит и т.д., микротвердость данных частиц находится в интервале 700 – 1100 кг/мм². При высоких скоростях движения режущих деталей интенсивный износ возможен и при отсутствии абразивных частиц в органической массе, в этом случае превалирует коррозионно-механическое истирание, интенсивность которого зависит от коррозионной стойкости материала, агрессивности органических кислот и скорости движения лезвий [1]. Сегменты режущего аппарата отечественного производства изготавливаются из стали У9 с последующей закалкой токами высокой частоты. Испытания показали что микротвердость кромок лезвия после данной обработки не имеет постоянных значений и находится в пределах 410 - 714 кг/мм² (рисунок 1), что значительно меньше микротвердости абразивных частиц, следовательно, поверхностная твердость сегментов не достаточна.

На основе сведений о характере износа можно заключить, что к резкому увеличению долговечности тонколезвийных деталей может привести создание на поверхности режущих граней твердых, износостойких и коррозионностойких покрытий. Упрочняющий слой должен иметь высокую микротвердость – более 1000 кг/мм², удовлетворительную прочность (сопротивление выкрашиванию) и высокую коррозионную стойкость.

Перспективным методом повышения износостойкости тонколезвийных режущих деталей может стать гальваническое хромирование в электролите разработанным компанией ООО «Изобретатель» совместно с кафедрой эксплуатации МТП Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии.

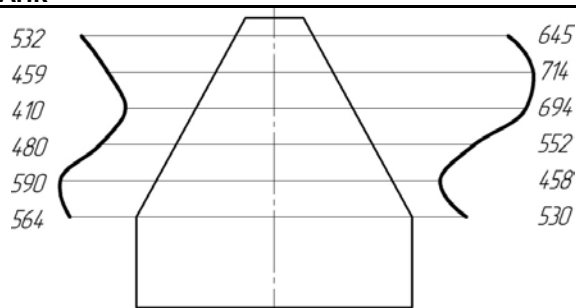


Рисунок 1 – Поверхностная твердость сегментов Н.066.14, НV.

Данный электролит обладает следующими характеристиками:

- температура электролита 40-80 °С (электролит хромирования не чувствителен к перепадам температуры в пределах технологического регламента);
- скорость хромирования при 30 А/дм² составляет 0,7-1 мкм/мин;
- кроющая способность электролита составляет 95-100%;
- рассеивающая способность электролита по Филду составляет 40 – 50% (в стандартном электролите хромирования 33%);
- в процессе хромирования в данном электролите не происходит наводороживание основного металла;
- электролит не чувствителен к содержанию хрома трехвалентного, ионов железа, меди, благодаря чему электролит можно использовать бесконечно долго;
- добавки, входящие в электролит, образуют на его поверхности пену, которая снижает испарение хромового ангидрида, воды и уменьшает теплоотдачу рабочей ванны.

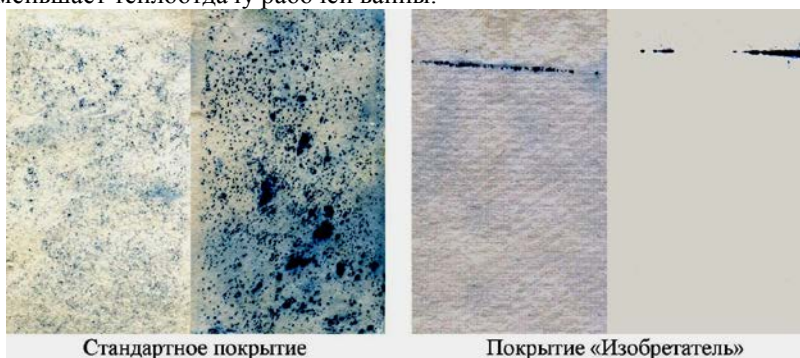


Рисунок 2 – Результаты измерения пористости стандартного хромового покрытия и покрытия «Изобретатель», толщина покрытия образцов – 15 мкм.

На основе ряда проведенных испытаний, определены следующие свойства данного хромового покрытия:

- микротвердость покрытия составляет 1150-1640 кг/мм² (микротвердость стандартного твердого хромового покрытия составляет 750-1100 кг/мм²);
 - покрытие обладает высокой коррозионной стойкостью (определялась погружением образцов с хромовым покрытием в коррозионные среды), благодаря беспористости (рисунок 2) и отсутствия трещин (рисунок 3 «б»).
- Пористость покрытия измерялась методом наложения фильтровальной бумаги через 1 час после осаждения покрытия;
- сравнительный анализ характеристик износостойкости образца и контртела в соответствии с программой испытаний для высокотемпературного трибометра производства фирмы CSM Instruments и контактного профилометра производства фирмы Taylor Hobson показал, что хромовое покрытие «Изобретатель» обладает наименьшим коэффициентом трения и интенсивностью изнашивания как образца, так и статического партнера (Таблица).

Так же были проведены эксплуатационные испытания образцов сегментов Н.066.14 режущего аппарата с хромовым покрытием «Изобретатель». Испытания проводились в 2012 году на уборке 300 га пшеницы комбайном Дон-1500, при этом удельный износ опытных образцов составил в 4 – 5 раз меньше чем удельный износ стандартных сегментов.

Приведенное выше говорит о перспективности использования данного способа повышения износостойкости, способного повысить эксплуатационные свойства тонколегированных деталей и снизить простои техники в напряженные периоды.

В настоящее время электролит хромирования ООО «Изобретатель» используется на ряде промышленных предприятиях, в том числе и на предприятиях оборонной промышленности, где получил высокую оценку специалистов. Актами и отчетами производственных испытаний так же подтверждается

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

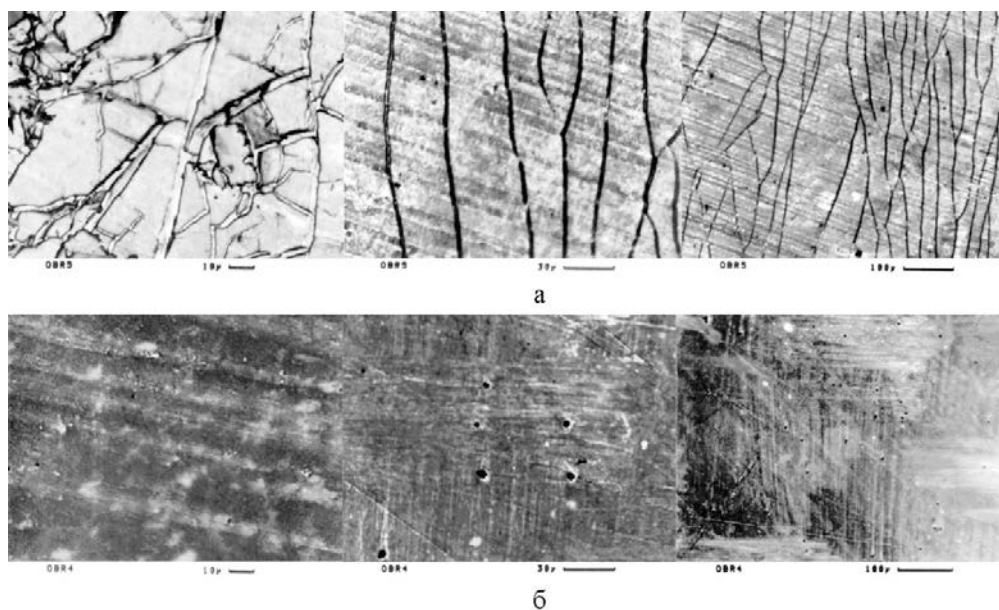


Рисунок 3 - Снимки поверхности стандартного (а) и хромового покрытия «Изобретатель» (б), сделанные с помощью растрового электронного микроскопа BS-340

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