

УДК 621.785.5

## ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ НОЖЕЙ АВТОГРЕЙДЕРА УПРОЧНЕНИЕМ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ

*Ерошкин А.В., Майданкин П.И., студенты 2 курса  
инженерного факультета  
Научные руководители – Кундротас К.Р., ассистент,  
Халимов Р.Ш. – кандидат технических наук, старший  
преподаватель  
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»*

**Ключевые слова:** *Электромеханическая обработка, многоинструментальная головка, износостойкость, твердость, снегоуборочные машины.*

*Работа относится к области металлообработки, в частности к методам поверхностной упрочняющей электромеханической обработки (ЭМО) деталей машин, имеющих плоские поверхности трения – ножи автогрейdera.*

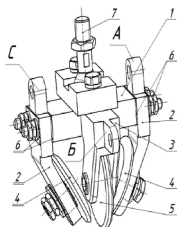
В дорожно-коммунальном хозяйстве города для очистки дорог от снега и наледи используются снегоуборочные машины, к которым относятся бульдозеры, грейдеры и т.д. Уборка снега осуществляется отвалами, изготовленными преимущественно из высоколегированной стали с исходной твердостью 35–41 HRC обладающая изначально высокими износостойкими свойствами, однако при интенсивном использовании ножей автогрейdera при расчистке асфальтовых покрытий от снега и наледи, происходит контакт ножей с асфальтом, что приводит к ускоренному износу и разрушению его поверхности.

Одним из наиболее эффективных способов повышения эксплуатационных свойств деталей, работающих в тяжелых условиях, являются способы восстановления и упрочнения деталей, разработанных в ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина», и в частности электромеханическая обработка [1 – 15].

Для повышения износостойкости предлагается использовать высокопроизводительную электромеханическую обработку, посредством разработанной многоинструментальной головки для электромеханической обработки плоских поверхностей [2].

Многоинструментальная головка (рис.1) работает следующим образом: закрепленную на столе вертикально-фрезерного станка (или ана-

логичного) длинномерную деталь, например, нож отвала автогрейдера, имеющую плоскую поверхность, перемещают с заданной скоростью (подачей  $S$ ) относительно рабочих инструментов (роликов 4, 5). При этом на рабочие ролики 4, 5, подведенные с заданной силой  $P$  к обрабатываемой поверхности заготовки, подключенные каждый из них через трансформатор к одной из фаз трехфазного источника тока, подается рабочее напряжение. В местах контакта роликов 4, 5 с заготовкой происходит мгновенный нагрев током до 2000 А ее поверхностного слоя и механическое воздействие роликами 4, 5 с последующим охлаждением подаваемой жидкостью и отводом тепла вглубь заготовки за счет ее массы (глубина разогреваемого слоя металла, величина его пластического деформирования регулируется в соответствии с требованиями технологического процесса). При наладке ось головки устанавливается перпендикулярно обрабатываемой поверхности детали, рабочее (продольное) перемещение ножа относительно настроенных инструментальных блоков 2, 3 головки обеспечивается кинематикой станка, в результате чего выполняется операция электромеханической обработки. Заданное шаговое смещение среднего ролика 5 относительно роликов 4 обеспечивает более равномерный нагрев поверхностного слоя заготовки, которая приобретает в результате на обработанной поверхности характерные упрочненные износостойкие треки с регулярным направленным микрорельефом с повышенной твердостью до 60-62 HRC.



**Рисунок 1 – Схема многоинструментальной головки  
1-корпус; 2, 3-инструментальные блоки; 4, 5-вращающиеся  
ролики; 6-изолирующие прокладки; 7-палец; А, Б, С-элементы для  
подключения токопроводящих кабелей**

Использование предлагаемой конструкции позволит повысить износостойкость поверхности ножа автогрейдера в 1,5 – 1,8 раза, увеличить твердость поверхности с исходной 30-35 до 60-62 HRC. Применение разработанного технического решения для ЭМО плоских поверхностей трения ножей автогрейдера повышает производительность

обработки, значительно снижает затраты электрической энергии на выполнение данной операции.

### Библиографический список:

1. Аскинази, Б.М. Упрочнение и восстановление деталей электро-механической обработкой. - Л.: Машиностроение, 1989. - 184 с.

2. Патент РФ 2383429. Многоинструментальная головка для электро-механической обработки плоских поверхностей / В. И. Жиганов, А. В. Морозов, К. Р. Кундротас, Р.Ш. Халимов. - опубл. 10.03.2010, Бюл. № 7.

3. Жиганов, В.И. Новые методы получения направленного регулярного микрорельефа поверхности трения / В.И. Жиганов, Р.Ш. Халимов // «Технологии ремонта, восстановления и упрочнения деталей машин, мехмеханизмов, оборудования, инструмента и технологической оснастки». Материалы 10-й международной научно – практической конференции. – Санкт – Петербург, 2008. - Часть 2. – С. 159-164.

4. Патент 2385212 РФ, МПК В24В. Способ упрочнения поверхности деталей / В.И. Жиганов, Р.Ш. Халимов, Н.А. Смирнова. - заявл. 11.02.2008; опубл. 27.03.2010.

5. Салахутдинов, И.Р. Повышение износостойкости гильз цилиндров бензиновых двигателей металлизацией рабочей поверхности трения / И.Р. Салахутдинов, А.Л. Хохлов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - №2 (18). С. 101-106.

6. Жиганов, В.И. Передовые технологии упрочнения поверхностей и образования регулярного рельефа / В.И. Жиганов, Р.Ш. Халимов // «Инновационные материалы и технологии в машиностроительном производстве». Материалы 2-й международной заочной конференции. – Орск, 2013. – С. 119-122.

7. Патент RU 2501643. Способ многопроходной электро-механической обработки детали на токарном станке / Жиганов В.И., Халимов Р.Ш.- опубл. 20.12.2013, Бюл. № 35.

8. Мустеев, И.Р. Нанесение нанопокровов методом газотермического напыления / И.Р. Мустеев, М.М. Замальдинов, И.Р. Салахутдинов// Материалы международной студенческой научно-практической конференции «Современные подходы в решении инженерных задач АПК». – Ульяновская ГСХА, 2013. – С. 242-248.

9. Халимов, Р.Ш. Образование регулярного рельефа на поверхностях автотракторных деталей при их ремонте / Р.Ш. Халимов // «Эксплуатация автотракторной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы». Материалы всероссийской научно-практической конференции.

– Пенза, 2013. – С. 123 – 126.

10. Львов, С.К. Анализ методов упрочнения и восстановления рабочих органов кормоприготовительных машин / С.К. Львов, Р.Ш. Халимов, Н.П. Аюгин // Материалы международной студенческой научно-практической конференции «Современные подходы в решении инженерных задач АПК». – Ульяновская ГСХА, 2013. – С. 72-76.

11. Применение электромеханической обработки при восстановлении рабочих органов кормоприготовительных машин / Н.П. Дарьин, С.К. Львов, Н.П. Аюгин, Р.Ш. Халимов // Материалы международной студенческой научно-практической конференции «Современные подходы в решении инженерных задач АПК». – Ульяновская ГСХА, 2013. – С. 44-47.

12. Патент RU 2514238. Способ электромеханического восстановления детали / Жиганов В.И., Халимов Р.Ш. - опубл. 27.04.2014 г.; Бюл. № 12.

13. Халимов, Р.Ш. Электромеханическая обработка с образованием регулярного рельефа поверхности деталей из серого чугуна /Р.Ш. Халимов // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2014. - №3. – С. 31-33.

14. Теоретическое обоснование применения антифрикционных материалов для снижения износа деталей ЦППГ / А.Ш. Нурутдинов, А.Л. Хохлов, И.Р. Салахутдинов, А.А. Глущенко, М.М. Замальдинов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2014. - № 3. - С. 62-65.

15. Zhiganov, V.I. Electromechanical surface treatment of slipping guides in metal-cutting machines / V.I. Zhiganov, R. Sh. Khalimov // Russian engineering research. – 2009.- Том 29, №7. – С 714-718.

## **IMPROVED WEAR RESISTANCE BLADE GRADERS HARDENING HIGH-PERFORMANCE ELECTROMECHANICAL MECHANICAL TREATMENT**

*Eroshkin AV Maydankin PI, Kundrotas KR, Khalimov R.Sh.*

**Key words:** *Electro-mechanical processing , mnogoinstrumental head, wear resistance , hardness, snow machines*

*Work relates to the field of metal , in particular the methods of surface hardening treatment electromechanical ( EMO ) of detail Leu machines with flat friction surface - grader blades.*