

**УДК 631.31**

### **СПОСОБ УПРОЧНЕНИЯ ЛЕМЕХОВ ПЛУГОВ**

*Прокофьев И.А., студент 3 курса инженерного факультета  
Научный руководитель – Яковлев С.А., кандидат  
технических наук, доцент  
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»*

*Ключевые слова: лемех, долговечность, электромеханическая обработка, износостойкость, самозатачивание, твердость.*

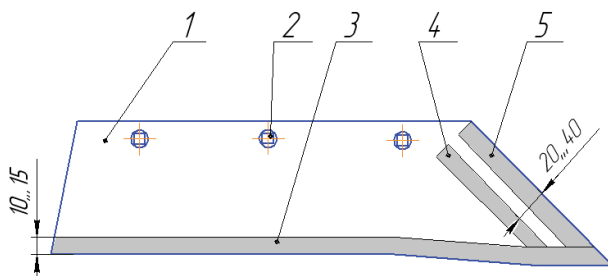
*Работа направлена на повышение долговечности лемехов путем их поверхностного упрочнения электромеханической обработкой [1]. Многочисленные исследования [2-15] показали высокую эффективность этой технологии и значительное повышение эксплуатационных свойств изделий после их электромеханической обработки.*

Авторами предлагается метод повышения долговечности рабочих органов сельскохозяйственных машин за счет улучшения их прочностных характеристик и износостойкости к абразивному изнашиванию с обеспечением эффекта самозатачивания.

Указанный результат достигается тем, что упрочнение рабочей поверхности лемехов плугов осуществляют электромеханической обработкой плотностью тока до  $10^9$  А/м<sup>2</sup> непрерывными линиями, образующими зоны упрочнения на глубину до 3 мм, причем упрочнению подвергаются переднее, нижнее лезвие и носок лемеха на расстоянии 30...40 мм от переднего лезвия с шириной упрочненной зоны 10...20 мм.

На чертеже изображена упрощенная схема предлагаемого способа упрочнения лемехов, где 1 – зона без упрочнения, 2 – крепежные отверстия, 3, 4 и 5 – зоны упрочнения. Лицевая сторона лемеха упрочняется электромеханической обработкой плотностью тока до  $10^9$  А/м<sup>2</sup> непрерывными линиями на глубину до 3 мм, зоны упрочнения имеют ширину 10...15 мм. Зона 3 проходит по нижнему лезвию лемеха, зона 5 – по переднему лезвию, зона 4 – на расстоянии 20...40 мм от переднего лезвия лемеха.

Соблюдение указанных параметров упрочнения лемеха обеспечивает эффект самозатачивания и высокую износостойкость, величины диапазонов связаны с условиями трения изделий.



1 – зона без упрочнения; 2 – крепежные отверстия;  
3, 4 и 5 – зоны упрочнения

Рисунок - Схема упрочнения лемеха плуга

Режимы электромеханической обработки (плотность тока, усилие прижатия инструмента к поверхности детали, скорость обработки, материал и форма инструмента принимаются исходя из задач и требований технологического процесса.

Таким образом, при обработке по данному способу на поверхности лемеха упрочняются лезвия твердостью до 10 ГПа на глубину до 3 мм, что обеспечивает эффект самозатачивания в процессе работы изделий. Упрочнение носка лемеха на расстоянии 20...40 мм от переднего лезвия препятствует образованию лучевидного износа в области полевого обреза, что повышает износостойкость лемехов при абразивном трении.

### Библиографический список:

1. Аскинази, Б. М. Упрочнение и восстановление деталей машин электромеханической обработкой / Б. М. Аскинази. – М. : Машиностроение, 1989. – 200 с.
2. Яковлев, С. А. Результаты исследований износостойкости деталей после антифрикционной электромеханической обработки / С. А. Яковлев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. –2011. – № 3. – С. 116–120.
3. Яковлев, С. А. Влияние электрофизических параметров электромеханической обработки на ее технологические особенности/ С. А. Яковлев, Н. П. Каняев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. –2012. – № 3. – С. 130–134.

4. Яковлев, С. А. Теоретические предпосылки повышения коррозионной стойкости деталей машин электромеханической обработкой / С. А. Яковлев, С. Р. Луночкина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2006. – № 1. – С. 70–73.

5. Яковлев, С. А. Результаты исследования шероховатости поверхности после различных способов электромеханической обработки / С. А. Яковлев, И. Г. Яковлева // «Аграрная наука, образование, производство: актуальные вопросы» : сб. трудов всероссийской научно-практической конференции. – Новосибирск : НГАУ, 2013. – Выпуск 15, том II. – С. 54–56.

6. Яковлев, С.А. Повышение триботехнических свойств деталей машин антифрикционной электромеханической обработкой / С. А. Яковлев, И. Г. Яковлева, А. Б. Фомин // «Надежность и ремонт машин» : сборник материалов 2-ой Международной научно-технической конференции. – Орел : ОрелГАУ, 2005. – С. 180–183.

7. Яковлев, С. А. Результаты исследования шероховатости поверхности валов после различных методов электромеханической обработки / С. А. Яковлев, И. Г. Яковлева, С.К. Львов // Материалы V Международной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения» . – Ульяновск: ГСХА им. П.А. Столыпина, 2013.- Том II - С. 295-298.

8. Яковлев, С. А. Повышение циклической прочности деталей / С. А. Яковлев // СТИН. – 2003. – № 4. – С. 27–32.

9. Яковлев, С. А. Структурные превращения при электромеханической обработке стали / С. А. Яковлев // Материалы Всерос. научно-практ. конференции. – Ульяновск: УГСХА, 2005. – С. 383.

10. Яковлев, С. А. Электромеханическая обработка на токарно-винторезных станках / С. А. Яковлев, В. И. Жиганов // СТИН. – 2000. – № 6. – С. 11–16.

11. Макро и микроисследования структуры стали после двухинструментальной поверхностной закалки / С. А. Яковлев, И. Г. Яковлева, Н. П. Каныев, О.М. Каныева // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения» . - Ульяновск: ГСХА им. П.А. Столыпина, 2012.- Том II - С. 197-202.

12. Яковлев, С. А. Влияние режимов электромеханической обработки на структуру и свойства поверхности стальных деталей / С. А. Яковлев, Н. П. Каныев // Ремонт, восстановление, модернизация. – 2013. – № 8. – С. 44–49.

13. Яковлев, С.А. Повышение эффективности электромеханической закалки поверхностей двухинструментальной обработкой / С. А. Яковлев, Н. П. Каняев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4(102). – С. 92–96.

14. Яковлев, С.А. Обоснование параметров электромеханической обработки деталей машин на металлорежущих станках / С. А. Яковлев // СТИН. – 2014. – № 2. – С. 37–42.

15. Яковлев, С. А. Упрочнение лемеха плуга электромеханической поверхностной закалкой / С. А. Яковлев, С. К. Львов // «В мире научных открытий». Материалы II Всероссийской студенческой научной конференции . 2013. С. 136-139.

### **WAY OF HARDENING OF PLOUGHSHARES OF PLOUGHS**

*Prokovev I.A. Yakovlev S.A.*

*Keywords: ploughshare, durability, electromechanical processing, wear resistance, self-sharpening, hardness.*

*Authors offer a method of increase of durability of working bodies of agricultural cars at the expense of improvement of their strength characteristics and wear resistance to abrasive wear with ensuring effect of self-sharpening.*