

Скачков В.А. Деформационная анизотропия и накопление повреждений в композитах при сложном нагружении / Механика неоднородных структур. – Львов: ЛПИ, 1987. – С. 257. 7.  
Гриликес С.Я. Оксидные и фосфатные покрытия металлов. – Л.: Машиностроение, 1985. – 95 с.  
*Поступила в редколлегию 19.03.2011*

**УДК 612.9 – 621.98**

**В. В. ДУДНИК**, ассист., Полтавская государственная аграрная академия

## **ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ПЛУЖНЫХ ЛЕМЕХОВ**

Произведен анализ технологий восстановления плужных лемехов с точки зрения долговечности работы.

Ключевые слова: лемех, наплавочное армирование, износ, долговечность, вибрационное упрочнение

Проведено аналіз технологій відновлення плужних лемешів з точки зору довговічності роботи.

Ключові слова: леміш, наплавочне армування, знос, довговічність, вібраційне зміцнення

The analysis of technology recovery plowshare in terms of longevity of work.

Keywords: blade, hard-facing armirivanie, wear, durability, vibration hardening

### **1. Введение**

Увеличение ресурса плужных лемехов остается проблемой, требующей своего разрешения. Нарботка до отказа новых лемехов составляет всего 8-10 га. Добиться необходимой долговечности можно за счет применения износостойких материалов, упрочнения в процессе производства и при восстановлении изношенных деталей с использованием прогрессивных упрочняющих технологий.

### **2. Постановка проблемы**

Технический уровень сельскохозяйственных машин определяется долговечностью рабочих органов. Известно, что наработка на отказ лемеха плуга не превышает в среднем 20 ч. [1].

Поэтому повышение долговечности рабочих органов сельскохозяйственных машин является важнейшим фактором повышения их технического уровня, а следовательно, и надежности в процессе эксплуатации. Одним из основных направлений повышения долговечности рабочих органов является применение упрочняющих технологий.

### **3. Анализ основных исследований и публикаций по данной проблеме**

Рабочие органы сельскохозяйственных машин подвергаются абразивному изнашиванию при соприкосновении рабочих поверхностей деталей с частицами почвы в процессе работы. Величина и интенсивность изнашивания зависят от типа обрабатываемой почвы, её минералогического и механического состава, влажности, материала рабочих органов, применения упрочняющих обработок, режимов эксплуатации и других факторов.

Причиной агрессивного абразивного износа является взаимодействие рабочих органов с абразивными частицами, которые с большой скоростью перемещаются по поверхности детали и с определенной силой оказывают

царапающее действие на металл. При этом на поверхности металла детали образуются множество царапин, имеющих определенное направление.

Ресурс лемеха в первую очередь определяет технический уровень плуга. В горизонтальной плоскости в зоне лемеха наибольшие давления сосредоточены у носка, а на лезвийной части они меньше. В вертикальной плоскости максимальные давления сосредоточены вблизи режущей части лезвия лемеха.

Поэтому к лемеху предъявляются особые требования с точки зрения его, конструкции, режимов термообработки и вида упрочняющей технологии как при изготовлении, так и восстановлении. Применяемый материал должен быть износостойким, обладать высокой ударной вязкостью, поскольку лемех в процессе эксплуатации испытывает значительные динамические нагрузки со стороны абразивной среды.

Способами снижения интенсивности абразивного изнашивания являются различные виды наплавки и напыления, упрочнения диффузионными способами, применение твердосплавных пластин. В качестве наплавочных материалов для упрочнения лемехов применяют «Сормайт-1», ПГ-СР, смешивая их с флюсами.

Следует отметить трудоемкость данного способа и высокие затраты.

Для лемеха из стали Л-53 предусмотрена техническими условиями твердость HRC50 и ударная вязкость не более 10 Дж/см<sup>2</sup>, что недостаточно даже при скорости вспашки 7 км/ч. При скорости вспашки 10 км/ч ударная вязкость должна возрасти до 122 Дж/см<sup>2</sup>.

Весьма актуальным является применение упрочняющих технологий с целью повышения наработки на отказ до 30 га.

Известна технология повышения износостойкости лезвий рабочих органов машин науглероживанием поверхностного слоя угольным электродом. Сущность способа заключается в следующем. При контакте угольного электрода с деталью в результате искрового разряда углерод электрода переходит в основной материал, образуя на его поверхности слой цементита, твердость которого выше твердости основного материала.

Данный способ пока не нашел широкого применения в ремонтном производстве ввиду сложности технологического процесса.

В Брянской ГСХА на кафедре технологии материалов и ремонта машин разработан комплекс технологических приёмов, позволяющих увеличить наработку лемехов после их восстановления. За основной показатель, лимитирующий величину наработки, принимается предельная толщина носовой части лемеха, составляющая 1,5 – 2 мм.

Предложен метод сварочного армирования, заключающийся в наваривании валиков на рабочую поверхность лемеха малоуглеродистым углеродом.

Данный метод рекомендуется применять при изнашивающей способности почвы 250 – 300 г/га.

При данном методе валики следует наносить параллельно друг другу на расстоянии, которое определяется зоной термического влияния. Несоблюдение данной технологии нанесения валиков приводит к снижению упрочняющего эффекта [2].

На основании анализа данных литературных источников и изучения имеющегося опыта восстановления рабочих органов почвообрабатывающих машин поставлена цель: повысить долговечность плужных лемехов за счет применения метода вибрационного упрочнения их рабочей поверхности.

#### 4. Результаты исследований

Качество восстановленной поверхности зависит от многочисленных факторов, исследование влияния каждого из которых имеет большое значение для разработки технологического процесса восстановления лемехов почвообрабатывающих машин.

Для экспериментального подтверждения рассмотренных теоретических предпосылок по целесообразности использования технологии вибрационного упрочнения лемехов были определены пять геометрических их параметров (рис. 1): ширина в плоскостях ( $h_1, h_2, h_3$ ); потеря размеров носка ( $\Delta h$ ); ширина ( $l_1, l_2, l_3$ ); глубина ( $a_1, a_2, a_3$ ) износа и изгиб ( $u$ ). Статистическая обработка полученных экспериментальных данных осуществлялась с помощью программы Microsoft Excel.

Стендовые испытания проводились на 18 лемехах следующих вариантов: новые из стали Л-53; восстановленные наплавкой сормайтотом; восстановленные наплавкой сормайтотом и вибрационным упрочнением.

Полученные данные показали, что по параметрам ширины ( $h_1, h_2$  и  $h_3$ ) все исследуемые лемехи были пригодны к дальнейшему использованию. Для всех трех вариантов в плоскости  $h_1$  вероятность  $p$  износа лемехов в интервале 115...118 мм составила 0,4; в плоскости  $h_2$  в интервале 115,5...117 мм – 0,35; в плоскости  $h_3$  в интервале 114...117 мм – 0,36.

Во всех случаях наибольшей вероятности соответствует ширина лемеха 114...118 мм.

Следовательно, можно считать, что данный параметр оказывает определенное влияние на работоспособность лемеха.

Исследованиями было установлено, что величина износа носка составила 35,5...42,4 мм, что составляет 55% исследуемых лемехов. Ввиду большой вероятности износов, превышающих допустимые (более 40%) параметр  $\Delta h$  можно считать критерием отказа.

Данные изменения параметра ширины ( $l_1, l_2$  и  $l_3$ ) показывают, что наиболее вероятная величина параметра  $l_1, l_2$  и  $l_3$  соответственно составила 25,4...35,2 мм; 26,2...36,6 мм; 23,4...38,8 мм.

Наиболее значимым геометрическим параметром, влияющим на ресурс лемеха, является глубина ( $a_1, a_2, a_3$ ) износа, определяющая остаточную толщину  $\Delta a$  стенки лемеха:

$$\Delta a = 10 - a_i, \quad (1)$$

где 10 – толщина лемеха;  $a_i$  – величина износа.

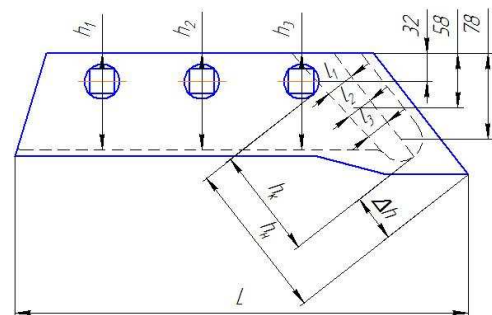


Рис. 1. Места измерения изнашиваемого лемеха

Проведенными исследованиями было установлено, что максимальная глубина износа 2,2...3,4 мм имеет место в верхней и средней областях лемеха. Износ по глубине зафиксирован у 87% лемехов. Глубину износа лемеха можно считать критерием отказа.

Изгиб ( $u$ ) лемеха у исследуемых вариантов лемехов составил 0,42...0,73 мм. Этот параметр не будет вызывать отказ, поскольку устраняется стяжными болтами при установке лемеха.

Таким образом, критериями предельного состояния лемехов можно считать величину износа носка ( $\Delta h$ ) и остаточную толщину ( $\Delta a$ ) стенки лемеха.

Стендовыми испытаниями установлено, что величина износа носка ( $\Delta h$ ) у лемехов, восстановленных наплавкой сормайтотом и вибрационным упрочнением соответственно в 1,1 и 1,2 раза меньше, чем у лемехов, восстановленных наплавкой сормайтотом, и новых.

Величина износа по толщине стенки ( $\Delta a$ ) у лемехов, восстановленных наплавкой сормайтотом и вибрационным упрочнением соответственно в 1,2 и 1,54 раза меньше по сравнению с износом лемехов, восстановленных наплавкой сормайтотом, и новыми.

## 5. Выводы

1. Применяемые способы и приемы повышения долговечности плужных лемехов, обеспечивая некоторое повышение износостойкости, отличаются определенной сложностью и необходимостью использования дорогостоящего технологического оборудования.

2. Величина износа толщины лемехов, восстановленных наплавкой сормайтотом и вибрационным упрочнением соответственно в 1,2 и 1,54 раза меньше по сравнению с износом лемехов, восстановленных наплавкой сормайтотом, и новыми.

**Список литературы:** 1. Михальченков А. М. Новые способы упрочнения плужных лемехов / А. М. Михальченков, А. А. Тюрева, М. А. Михальченкова // Тракторы и с.-х. машины. – 2007. - №7. – С. 41 – 42. 2. Михальченков А. М. О критериях предельного состояния плужных лемехов, эксплуатируемых на почвах Юго – Западного района России / А. М. Михальченков, Н. Ю. Кожухова, С. И. Будко // Достижения науки и техники в АПК. – 2008, - №1. – С. 43 – 45

*Поступила в редколлегию 11.03.2011*

**УДК 612.9-621.98**

**А.В. КАНИВЕЦ**, ассист., Полтавская государственная аграрная академия

## **ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДИСКОВ СОШНИКОВ ПРИ ИХ ВОССТАНОВЛЕНИИ**

Рассмотрены вопросы изменения параметров дисков сошников при их восстановлении различными технологиями.

Ключевые слова: технологический процесс, восстановление, диски сошников, вид обработки, амплитуда колебания.

Розглянуті питання зміни параметрів дисків сошників при їх відновленні різними технологіями.