

УДК 631.3

## ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ЗАКАЛКИ ДИСКОВЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ

*А.В. Морозов, доктор технических наук, доцент,  
тел. 8(8422) 55-95-97 alvi.mor@mail.ru;*

*В.А. Фрилинг, кандидат технических наук, зав. учебными  
мастерскими, тел. 8(8422) 55-95-97 friling.vladimir@mail.ru;*

*Т.О. Шугаева, магистрант 1 курса, тел. 8(8422) 55-95-97  
costenko96@yandex.ru*

**ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

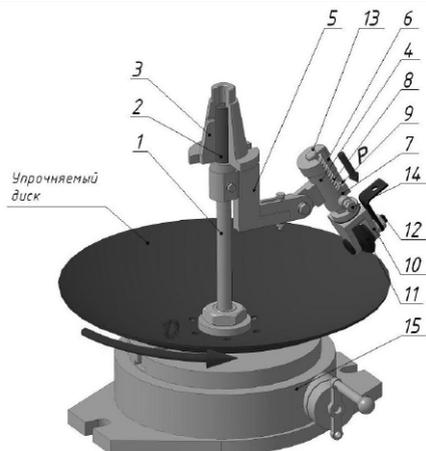
**Ключевые слова:** *дисковые рабочие органы, электромеханическая закалка, инструмент.*

*В работе обозначена необходимость применения упрочняющих технологий с целью повышения износостойкости дисковых рабочих органов. Разработана инструментальная оснастка для реализации процесса электромеханической закалки рабочей поверхности дисков. Выполнена апробация разработанной инструментальной оснастки на примере сферического диска.*

Рабочие органы почвообрабатывающих машин работают в абразивной почвенной среде в следствие чего интенсивно изнашиваются, изменяя свою форму и размеры, в связи с чем, их приходится часто заменять или подвергать ремонту. Средняя наработка на отказ дисков лущильников и дисковых борон составляет 16-40 га, что свидетельствует о недостаточной долговечности этих рабочих органов.

Обзор современных технологий восстановления и упрочнения, анализ их преимуществ и недостатков позволяет рекомендовать технологию электромеханической закалки (ЭМЗ), как один из эффективных способов повышения долговечности деталей машин, а также рабочих органов сельскохозяйственных орудий [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Одним из важнейших условий реализации процессов электромеханической обработки в целом и ЭМЗ в частности является инструментальное обеспечение. В связи с этим для реализации процесса ЭМЗ дисковых рабочих органов нами разработана инструментальная оснастка (рисунок 1), которая состоит из скалки 1, на которой установлена токоизоляционная втулка 2 и оправку 3. Инструмент состоит из упрочняющей головки 4, которая соединена со скалкой при помощи кронштейна 5.



**Рисунок 1 – Инструмент для ЭМЗ дисковых рабочих органов  
(обозначения в тексте)**

Упрочняющая головка 4 содержит цилиндр 6, шток 7, пружину 8, флажок 9, вилку 10, упрочняющий ролик 11, токоподводящую ось 12, фланец 13. В цилиндре 6 установлен шток 7. Для предотвращения проворачивания штока и ограничения осевого перемещения предусмотрена фиксация при помощи болта 14 и контргайки. На штоке установлена пружина 8 для обеспечения прижатия упрочняющего ролика 11 к рабочей поверхности диска с требуемым усилием, которое контролируется при помощи флажка 9. Опорой для штока 7 служит фланец 13, установленный с торца цилиндра. Вилка 10 закреплена с торца штока 7 с помощью болтов. Для изоляции упрочняющего ролика от цилиндра упрочняющей головки предусмотрены токоизоляционные прокладки, установленные с внешнего и внутреннего торца вилки и втулки, установленных в отверстиях вилки под крепежные болты. Упрочняющий ролик из бронзового сплава установлен в вилке с помощью токоподводящей оси с возможностью свободного вращения. Для подсоединения токоподводящего кабеля на оси упрочняющей головки закреплена медная токоподводящая шина.

Упрочняемый диск фиксировали на поворотном столе 15 вертикально-фрезерного станка. Для предотвращения радиального смещения инструмента скалка совмещается с отверстием в отправке.

Оценку работоспособности разработанной инструментальной оснастки для ЭМЗ дисковых рабочих органов проводили на примере сфе-

рического гладкого диска бороны БДТ ( $D = 650$ , толщина 6мм, 49 HRC). ЭМЗ выполняли только рабочей зоны диска.

Инструмент при помощи оправки устанавливали на вертикально-фрезерный станок, в паз поворотного стола, установленного на фрезерном станке устанавливали оправку и закрепляли на ней диск. Затем совмещали скалку инструмента с отверстием оправки, подсоединяли один токоподводящий кабель к шине инструментальной головки, второй кабель закрепляли на поворотном столе. Инструмент (ролик изготовленный из бронзы марки БрХ1) подводили к обрабатываемой поверхности при помощи вертикальной подачи стола фрезерного станка. Перемещением стола фрезерного станка в вертикальном направлении создавали необходимое усилие прижатия инструмента к обрабатываемой поверхности диска. В тестовом режиме вращение диска относительно инструмента осуществляли вручную при помощи маховика поворотного стола.

ЭМЗ рабочей зоны сферического диска выполняли на следующих режимах:  $I = 800\text{А}$ ;  $P = 30\text{ Н}$ ;  $u = 2 \dots 2,1\text{ мин}^{-1}$ . Компоновка оборудования и процесс ЭМЗ рабочей зоны гладкого сферического диска представлены на рисунке 2.



**Рисунок 2 – Процесс ЭМЗ рабочей поверхности сферического диска**

В результате замера твердости рабочей зоны гладкого сферического диска, упрочненной ЭМЗ было установлено, что она увеличилась по сравнению с первоначальной в среднем на 11 единиц и составила 60 ... 62 HRC.

Разработанная инструментальная оснастка для ЭМЗ может быть использована в условиях ремонтных мастерских сельскохозяйственных предприятий для повышения износостойкости как новых, так и восстановленных дисковых рабочих органов.

*Библиографический список:*

1. Аскинази, Б.М. Упрочнение и восстановление деталей электромеханической обработкой.– 3-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1989. - 200 с.
2. Морозов, А.В. Повышение послеремонтного ресурса сопряжения привода выталкивателя штампа станка ПШ-2 применением процессов электромеханической обработки / А.В. Морозов, Г.Д. Федотов // Журнал «Научное обозрение», № 4. Москва 2012. С 230-236.
3. Федорова, Л.В. Исследование влияния содержания углерода на микротвердость при избирательной электромеханической закалке трибонагруженного участка отверстия / Л.В. Федорова, А.В. Морозов, В.А. Фрилинг // Известия ТулГУ. - Выпуск 3, 2012. С 9-14.
4. Федорова, Л.В. Повышение износостойкости втулки балансира трактора МТЗ-80.1 избирательной электромеханической закалкой / Л.В. Федорова, А.В. Морозов, В.А. Фрилинг // Известия ТулГУ. - Выпуск 9, 2012. С 18-21.
5. Федорова, Л.В. Повышение эффективности электромеханической закалки отверстий гладких цилиндрических подвижных сопряжений, испытывающих одностороннюю радиальную нагрузку/ Л.В. Федорова, А.В. Морозов, В.А. Фрилинг // Журнал «Ремонт, восстановление, модернизация», № 8. Москва 2012. С 49-53.
6. Федоров, С.К. Электромеханическая поверхностная закалка втулок трака бульдозера «KOMATSU» / С.К. Федоров, А.В. Морозов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. Научный журнал, № 3. Барнаул 2013. С 102-107.

## **INSTRUMENTAL SUPPORT OF ELECTROMECHANICAL DISK HARDENING WORKING BODIES**

*Morozov A.V., Freeling V.A., Shugaeva T.O.*

**Key words:** disk working bodies, electromechanical hardening, tool.

*The work outlines the need for hardening technologies in order to improve the wear resistance of the disk working bodies. The tooling for the implementation of the process of electromechanical hardening of the working surface of the disks was developed. Approbation of the developed tooling on the example of a spherical disk was performed.*