

УДК 621.7

## ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ЗАКАЛКИ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ШЛИЦЕВЫХ ВТУЛОК

*Мушарапов Д.Р., студент 4 курса инженерного факультета  
Токмаков Е.А., студент 3 курса инженерного факультета  
Научный руководитель - Морозов А.В., кандидат технических наук, доцент  
ФГБОУ ВПО «Ульяновска ГСХА им. П.А. Столыпина»*

**Ключевые слова:** *шлицевые втулки, инструмент, электромеханическая закалка, повышение твердости*

*В данной работе представлен и проанализирован инструмент для электромеханической закалки рабочих поверхностей шлицевых втулок. Описана методика работы с инструментом для электромеханической закалки рабочих поверхностей шлицевых втулок.*

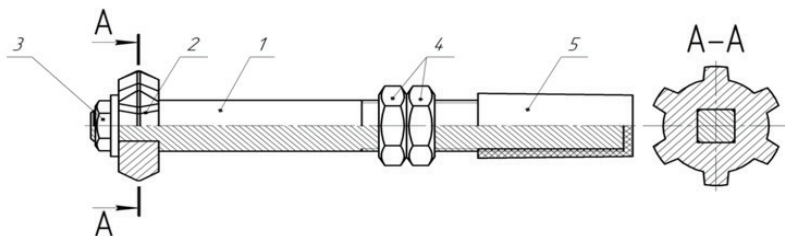
При реализации технологических процессов электромеханической обработки и ее разновидностей большое внимание уделяется инструментальной оснастке. На качественные показатели обработанной поверхности оказывает влияние не только материал инструмента, но и его конструктивное исполнение.

На основании анализа разработанных ранее инструментов для электромеханической закалки (ЭМЗ) отверстий полосовым высокотемпературным источником [1-6] нами спроектирован (рисунок 1) и в последующем изготовлен (рисунок 2) инструмент для ЭМЗ рабочих поверхностей шлицевых втулок.

Инструмент включает в себя оправку, упрочняющий элемент, гайку, стяжные гайки, токоизолирующую втулку (рисунок 1). Гайка фиксирует упрочняющий элемент на оправке и предотвращает его осевое смещение. Посадочное место упрочняющего элемента в поперечном сечении имеет форму квадрата, что предотвращает его проворачивание относительно оправки. В хвостовой части инструмента нарезана наружная резьба. На наружной резьбе устанавливаются стяжные гайки и токоизоляционная втулка. Наружная поверхность токоизоляционной втулки выполнена под конус Морзе.

Особенность конструкции данного инструмента заключается в том, что поверхность упрочняющего элемента в поперечном сечении выполнена шлицевой, а в продольном сечении внешняя поверхность каждого шлица выполнена в форме трапеции, причем ширина и высота каждого шлица упрочняющего элемента меньше высоты и ширины шлицев обрабатываемой втулки.

На рисунке 2 представлен общий вид инструмента для ЭМЗ рабочих поверхностей шлицевых втулок.



1 – оправка; 2 - упрочняющий элемент; 3 – гайка; 4 – стяжные гайки; 5 - токоизолирующая втулка

**Рисунок 1 - Чертеж инструмента для электромеханической закалки рабочих поверхностей шлицевых втулок**



**Рисунок 2 – Общий вид инструмента для электромеханической закалки рабочих поверхностей шлицевых втулок**

Работают инструментом для ЭМЗ рабочих поверхностей шлицевых втулок следующим образом. Оправку со шлицевым бронзовым инструментом (количество шлицов инструмента, соответствует количеству шлицов втулки) подводят к верхней части обрабатываемой шлицевой втулки, поворотом оправки обеспечивают надежное прижатие рабочей части инструмента к одной из сторон рабочей поверхности втулки. В дальнейшем подается технологический ток на втулку и инструмент ( $j=220...270 \text{ А/мм}^2$ ), в результате чего происходит прогрев рабочих поверхностей шлицевой втулки до температур фазовых превращений и мгновенное охлаждение в следствии конвективного теплообмена и отвода тепла в деталь и инструмент. Одновременно с подачей технологического тока осуществляется вертикальное перемещение инструмента к нижней части втулки. После перемещения инструмента к нижней части втулки, ток отключается, инструмент поворотом в обратную сторону прижимается к противоположной боковой поверхности шлицевой втулки, после чего производится повторное включение технологического тока той же плотности и инструмент вертикально перемещается к верхней части шлицевой втулки.

Применение данного инструмента в процессе ЭМЗ позволит повысить твердость, а следовательно и износостойкость рабочих поверхностей шлицевых втулок и продлить период эксплуатации шлицевого соединения.

**Библиографический список**

1. Пат. 123368 Российская Федерация, В29D30/12. Дорн для выборочной электромеханической закалки цилиндрических отверстий деталей / А.В. Морозов, Н.Н. Горев; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина».- Заявл. 11.07.2012; опубл. 27.12.2012 г. Бюл. № 36. - 3 с.
2. Пат. 2501614 Российская Федерация, МПК В21В25/00, В29D30/12. Дорн для выборочной электромеханической закалки цилиндрических отверстий деталей / А.В. Морозов, Н.Н. Горев; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина».- Заявл. 11.07.2012; опубл. 20.12.2013 г. Бюл. № 35.- 3 с.
3. Пат. 145652 Российская Федерация, С21D8/10. Дорн для электромеханической закалки цилиндрических отверстий деталей / А.В. Морозов, Н.Н. Горев, Д.Р. Мушарапов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина».- Заявл. 29.04.2014; опубл. 27.09.2014 г. Бюл. № 27.- 3 с.
4. Морозов, А.В. Разработка классификации процессов электромеханической обработки отверстий движущимся высокотемпературным полосовым инструментом / А.В. Морозов, Г.Д. Федотов // Упрочняющие технологии и покрытия. – 2015. - №3. - С. 44-50.
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 // Ремонт, восстановление, модернизация. - 2012. - № 8. - С. 49-52.
6. Морозов, А.В. Повышение износостойкости отверстий деталей, подверженных двустороннему износу применением избирательной электромеханической закалки / А.В. Морозов, В.А. Фрилинг, Н.И. Шамуков // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. - № 4. - С 113-119.

**TOOL FOR ELECTROMECHANICAL TEMPERING  
WORKING SURFACE SLOTTED BUSH**

*Musharapov D.R., Tokmakov E.A.*

**Key words:** *splined sleeve, tool, electromechanical hardening, increasing hardness*

*In this paper we present and analyze tool for electromechanical hardening of working surfaces splined hubs. A technique for using the instrument for electromechanical hardening of working surfaces splined hubs.*