

УДК 631.3

ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ШЛИЦЕВОЙ ВТУЛКИ РЕДУКТОРА ТРАКТОРА МТЗ-82 ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ЗАКАЛКОЙ РАБОЧИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

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

*Д.Р. Мушарапов, аспирант 2-го года обучения,
тел. 8-927-272-90-61 damir1993233@rambler.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: *шлицевая втулка, износ, электромеханическая закалка, повышение долговечности*

В работе рассмотрены причины износа рабочих поверхностей шлицевой втулки редуктора трактора МТЗ-82. Обоснована необходимость повышения её долговечности. С целью повышения долговечности шлицевой втулки и соединения в целом предложен способ упрочнения рабочих поверхностей шлицевой втулки электромеханической закалкой. Разработана схема технологических маршрутов повышения долговечности шлицевой втулки редуктора трактора МТЗ-82 электромеханической закалкой рабочих поверхностей.

Основной процент выхода из строя сельскохозяйственной техники приходится на период посевных и уборочных работ, так как нагрузка на технику в эти периоды времени является пиковой. Во время плановых сельскохозяйственных работ простой техники экономически невыгоден сельхозпредприятиям, так как благоприятные условия для работы ограничены по времени.

Так в сельскохозяйственной технике, для передачи крутящего момента, нашли широкое распространение подвижные прямобоочные шлицевые соединения. В большинстве случаев, в следствие износа, данные соединения обладают не высокой долговечностью.

Проблема износа особенно актуальна для шлицевых втулок, так как отсутствуют эффективные упрочняющие технологии применительно к данным деталям, вследствие затрудненного доступа к рабочим поверхностям и трудоемкости процесса.

Так установлено, что основной причиной выхода из строя шлицевого соединения в редукторе трактора МТЗ 82 является износ рабочих поверхностей шлицевой втулки (рисунок 1).

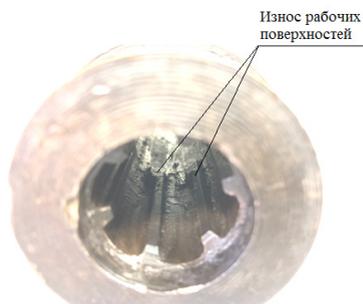


Рисунок 1 – Изношенная втулка редуктора трактора МТЗ 82

Работоспособность шлицевого соединения в редукторе трактора МТЗ 82 восстанавливают заменой шлицевой втулки на новую.

Втулка редуктора трактора МТЗ 82 имеет шесть прямобочных шлицев, изготовлена из среднеуглеродистой стали 45. Редко данная втулка подвергается объёмной закалке с последующим средним отпуском до твёрдости 45 ... 48 HRC, в основном, с целью удешевления процесса изготовления, шлицевая втулка поставляется без упрочнения и имеет твёрдость 18 ... 21 HRC, что лимитирует срок её эксплуатации.

Рациональным способом повышения износостойкости и долговечности данной шлицевой втулки, на основании ранее проведённых исследований [1, 2, 3, 4, 5, 6], можно считать электромеханическую закалку (ЭМЗ) рабочих поверхностей шлицев (рисунок 2).

Сущность способа заключается в следующем: оправка с бронзовым шлицевым инструментом (количество шлицев инструмента совпадает с количеством шлицев втулки) подводится к одной из сторон шлицевой втулки, поворотом оправки обеспечивается надежное прижатие рабочих частей инструмента к одной из сторон рабочей поверхности втулки. Далее от силового модуля подается технологический ток на втулку и шлицевый бронзовый инструмент $j = 150 \dots 180 \text{ А/мм}^2$. После подачи технологического тока производится продольное перемещение к обратной стороне втулки. После перемещения инструмента по всей длине рабочих сторон шлицевой втулки производится отключение тока, поворотом оправки с шлицевым бронзовым инструментом обеспечивается надежное прижатие инструмента к другой рабочей стороне шлицевой втулки, подается технологический ток той же плотности и оправку с инструментом вертикально перемещают в исходное положение, после чего ток отключается.

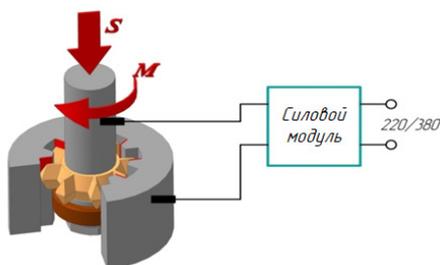


Рисунок 2 - Схема процесса электрохимической заправки рабочих поверхностей шлицевой втулки

Центрирование инструмента при продольном перемещении внутри шлицевой втулки осуществляется при помощи токоизоляционной втулки расположенной в нижней части оправки. Диаметр токоизоляционной втулки соответствует внутреннему диаметру шлицевой втулки.

Основываясь на теоретических и практических методах, применяемых в ремонтном производстве, разработаны технологические маршруты позволяющие повысить долговечности шлицевых соединений применением процессов ЭМЗ рабочих поверхностей шлицевых втулок (рисунок 3).

Разработанные маршруты предусматривают ЭМЗ, как для вновь изготовленных шлицевых втулок, так и признанных годными после де-

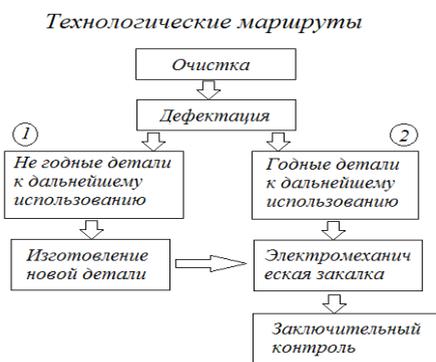


Рисунок 3 - Схема технологических маршрутов повышения долговечности шлицевой втулки редуктора трактора МТЗ-82

фектации, что позволит повысить твёрдость и долговечность шлицевой втулки редуктора трактора МТЗ-82 и увеличить срок эксплуатации шлицевого соединения в целом.

Библиографический список:

1. Морозов, А.В. Результаты стендовых испытаний на износостойкость прямо-бочных подвижных шлицевых соединений после упрочнения электро-механической закалкой / А.В. Морозов, Г.Д. Федотов, Д.Р. Мушарапов // Вестник Ульяновской ГСХА, № 2 (46), 2019. С. 19-23.
2. A. Morozov, G. Fedotov, L. Fedorova, D. Musharapov, L. Khabieva. The providing durability of the movable square-sided spline joints by electromechanical treatment of the working surfaces. Matec web of conferences. The proceedings International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment: Mechanical Engineering and Materials Science. (2019). С. 00117.
3. Морозов, А.В. Повышение износостойкости подвижных прямобочных шлицевых соединений электро-механической обработкой / А.В. Морозов, Г.Д. Федотов, Д.Р. Мушарапов, Н.И. Шамуков, А.Ю. Горшков // Упрочняющие технологии и покрытия, Т. 16. № 1 (181), 2020. С. 14-18.
4. Морозов А.В., Горев Н.Н., Мушарапов Д.Р. Инструмент для электро-механической закалки рабочих поверхностей шлицевых втулок.-Патент RU № 2572677.Опубл. 20.01.2016 г. Бюл. № 2.
5. Морозов А.В., Мушарапов Д.Р., Токмаков Е.А. Инструмент для электро-механической закалки рабочих поверхностей шлицевых втулок. - Патент RU № 2620533. Опубл. 26.05.2017 г. Бюл. № 15.
6. Морозов А.В., Мушарапов Д.Р., Токмаков Е.А. Инструмент для электро-механической закалки рабочих поверхностей шлицевых втулок. - Патент RU № 167359. Опубл. 10.01.2017 г. Бюл. № 1.

INCREASING DURABILITY OF THE SPLINED BUSH OF THE MTZ-82 TRACTOR REDUCER ELECTROMECHANICAL HARDENING OF WORKING SURFACES

Morozov A.V., Musharapov D.R.

Key words: *splined sleeve, wear, electromechanical hardening, increased durability.*

The work considers the causes of wear of the working surfaces of the splined sleeve of the MTZ-82 tractor gearbox. The necessity of increasing its durability is substantiated. In order to increase the durability of the spline sleeve and the connection as a whole, a method for hardening the working surfaces of the spline sleeve by electromechanical hardening is proposed. A scheme of technological routes has been developed to increase the durability of the splined sleeve of the MTZ-82 tractor gearbox by electromechanical hardening of working surfaces.