

УДК 631.31

**СПОСОБ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЗНОСА
БОКОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ШЛИЦЕВ**

Яковлева М.С., студентка 2 курса экономического факультета

Научный руководитель – Яковлев С.А., кандидат технических наук, доцент

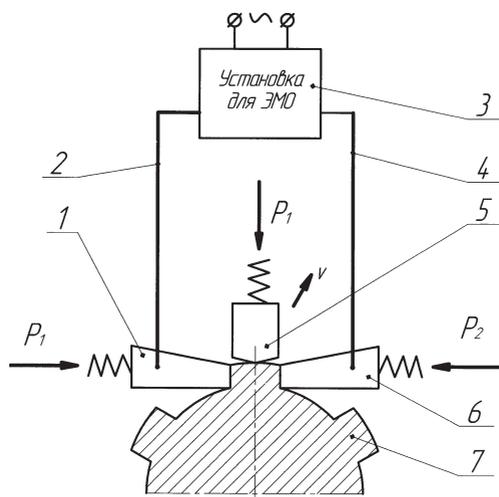
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»

Ключевые слова: вал, шлиц, боковая поверхность, электромеханический нагрев, пластическая деформация, температура

Работа направлена на совершенствование методов восстановления шлицев и может применяться в условиях ремонтного производства. Для восстановления шлицев предлагается использовать электромеханическую обработку (ЭМО). Многочисленные исследования [1-14] показали высокую эффективность этой технологии и значительное повышение эксплуатационных свойств деталей после их электромеханической обработки.

Авторами предлагается метод восстановления износа боковых поверхностей шлицев с одновременным их упрочнением за счет перераспределения металла применением ЭМО. Для этого электрод-инструменты для ЭМО прижимаются с боков шлицев с различными усилиями с возможностью их смещения в обратную сторону на величину износа, располагаются на одной линии с деформирующим инструментом и перемещаются вместе в одном направлении с одинаковой скоростью.

На рисунке схематично представлена схема восстановления шлица. Способ осуществляется следующим образом. На специальной головке (на чертеже не показана) крепятся инструменты 1 и 6 для электромеханической обработки шлицев. Они прижимаются с боков шлицев вала 7 с различными усилиями P_1 и P_2 с возможностью их смещения в обратную сторону на величину износа. Сверху устанавливается деформирующий инструмент 5. Он прижимается к поверхности шлица с усилием P_3 . Инструменты 1, 5 и 6 располагаются на одной линии и перемещаются в одном направлении с одинаковой скоростью v .



**1, 6 – инструменты для ЭМО; 2, 4 – токоподводящие кабели;
3 – установка для ЭМО; 5 – деформирующий инструмент; 7 –
шлицевой вал**

Рисунок - Схема восстановления бокового износа шлица

Инструменты для электромеханической обработки *1* и *6* подсоединены с помощью токоподводящих кабелей *2* и *4* к источнику питания для ЭМО *3*, образуя с деталью общую электрическую цепь. При замыкании электрической цепи происходит мгновенный нагрев (током до 5000 А) в местах контакта инструментов *1* и *6* с поверхностью шлица выше температуры фазовых превращений и механическое воздействие этими инструментами с усилиями P_1 и P_2 . Внутренние объемы самого шлица, находящиеся между инструментами, нагреваются за счет электронагрева и теплоотвода от мест контакта электрод-инструментов с деталью несколько ниже температуры фазовых превращений, но выше температуры рекристаллизации. Это позволяет деформирующему инструменту *5* в горячем состоянии осаживать поверхность шлица с раздачей его на величину износа. При этом усилие прижатия электрод-инструментов P_1 и P_2 подбирается таким образом, чтобы при раздаче шлица они смещались в обратную сторону на величину износа.

При движении головки с инструментами вдоль шлица со скоростью ν источник термомеханического воздействия удаляется, что приводит к

последующему охлаждению нагретых участков вглубь детали за счет ее массы, в результате чего происходит упрочнение поверхностного слоя боковых поверхностей шлицев.

Сила тока, усилие прижатия инструментов P_1 , P_2 и P_3 к детали, их скоростью v вдоль шлица, расстояние между инструментами, материал и форма инструментов принимаются исходя из задач и требований технологического процесса.

При обработке по данному способу происходит восстановление износа боковых поверхностей шлицев за счет перераспределения металла с одновременным их упрочнением твердостью до 9 ГПа.

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. – Ульяновск : УГСХА, 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. – Ульяновск : УГСХА, 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. – Ульяновск : УГСХА, 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». Сборник 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 Междунар. науч.-техн. конференции. – Орел : Орел ГАУ, 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 // «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». Материалы V Международной научно-практической конференции . - Ульяновская 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 Всероссийской научно-практической конференции . – Ульяновская ГСХА, 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. Каняев, О.М. Каняева //«Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». Материалы IV Международной научно-практической конференции . - Ульяновск:: ГСХА им. П.А. Столыпина, 2012.- Т. II - С. 197-202.

12. Яковлев, С. А. Влияние режимов электромеханической обработки на структуру и свойства поверхности стальных деталей / С. А. Яковлев, Н. П. Каняев // 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.

WAY OF RESTORATION OF WEAR OF LATERAL SURFACES SHLITSEV

Yakovleva M.S. Yakovlev S.A.

Key words: *shaft, shlitsa, lateral surface, electromechanical heating, plastic deformation, temperature*

Authors offer a method of restoration of wear of lateral surfaces of shliyets with their simultaneous hardening at the expense of metal redistribution by application of electromechanical processing. For this purpose an electrode tools for electromechanical processing nestle from sides of shliyets with various efforts with possibility of their shift in the opposite direction at a wear size, settle down on one line with the deforming tool and move together in one direction with an identical speed.