

УДК 621.77.04

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ЗАКАЛКИ НА ШЕРОХОВАТОСТЬ ГЛАДКИХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Нгуен Ань Чиеу,

Студент 5 курса

кафедра «Технологии машиностроения»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: Ю.С. Иванова,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии машиностроения»

Целью работы является исследование влияния режимов электромеханической закалки на шероховатость гладких цилиндрических поверхности.

Задачи работы – это определить шероховатость и твердость поверхности валов после ЭМПЗ.

Шероховатость поверхности деталей играет важную роль в подвижных соединениях, влияет на трение и износ. Поэтому в условиях постоянного совершенствования производственных процессов и стремления к повышению эффективности материалов, необходимо более глубокое понимание влияния методов обработки поверхности на шероховатость гладких цилиндрических поверхностей.

Электромеханическая закалка (ЭМПЗ) представляет собой технологию, при которой электрический ток применяется в процессе закалки, воздействуя на структуру металла и изменяя ее свойства. При ЭМПЗ заготовка закрепляется в трехлапчатом самоцентрирующем патроне токарно-винторезного станка, и ей сообщается главное движение вращения. Инструментальный ролик прижимается к поверхности заготовки с фиксированной силой, вращается вокруг своей оси. Происходит нагрев заготовки до температуры 1000...2000°C и быстрое охлаждение поверхностного слоя. Скорость отвода теплоты от нагретой поверхности составляет 2600°C/сек, что значительно выше, чем охлаждение в масло или воду. Размеры зоны нагрева поверхности зависят от технологических факторов обработки: усилия прижатия инструмента к детали, формы и размера инструментального ролика, подачи, твердости обрабатываемого материала, режимов обработки.

В рамках данного исследования фокус направлен на изучение влияния режимов электромеханической закалки на шероховатость гладких цилиндрических поверхностей.

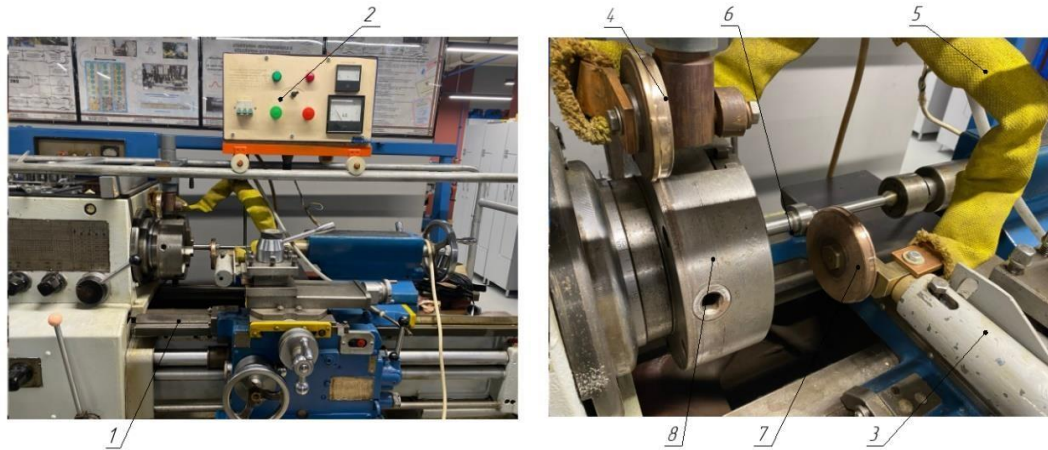
Основные научно-технические результаты и иные особенности работы:

При исследовании было проведено 3 опыта с ЭМПЗ образцов цилиндрической формы. Эксперименты проводилось на токарно-винторезном станке 16К20 кафедры «Технологии обработки материалов» МГТУ им. Н.Э. Баумана, модернизированном под ЭМПЗ (рис. 1).

Были делать испытания:

- Испытание первое: измерить шероховатость поверхности заготовки после ЭМПЗ
- Испытание второе: измерить шероховатость поверхности заготовки после ЭМПЗ при $I = 1200A$ и $I = 1500A$.
- Испытание третье: измерить твердость поверхности заготовки по глубине и по токе после ЭМПЗ.

Был станок:



а) Общий вид оборудования

б) Образец и инструментальный ролик

Рис. 1. Фрагмент размещения оборудования и процесса ЭМПЗ образцов на токарно-винторезном станке 16К20;

1 – станок; 2 – установка электромеханической обработки; 3 – державка телескопическая; 4 – токоподводящее устройство; 5 – шины токоподводящие; 6 – заготовка.

Были графики результатов:

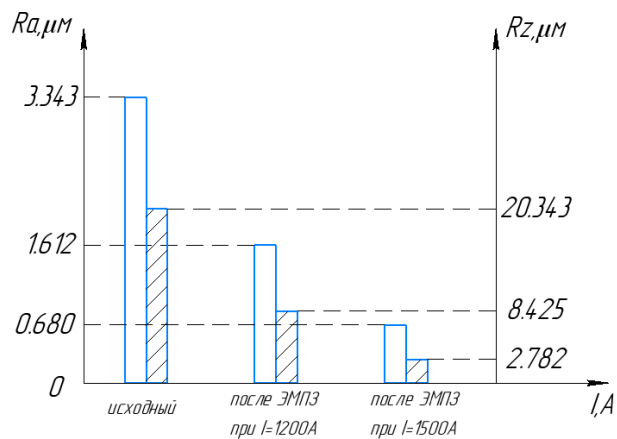


Рис. 2. Зависимости шероховатости поверхности детали от тока при ЭМПЗ

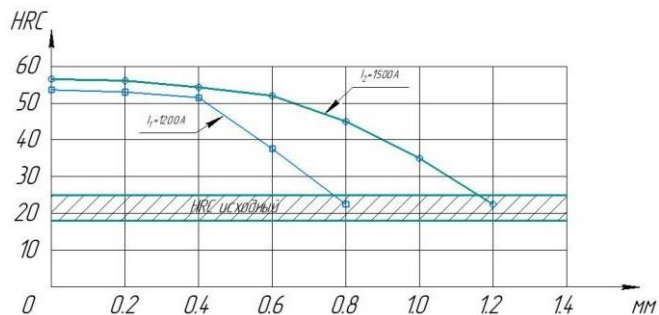


Рис. 3. Зависимости твердости поверхности детали от глубины и тока при ЭМПЗ

Результаты проведенных экспериментов показали, что использование технологии электромеханической закалки может способствовать уменьшению шероховатости

поверхности и повышению твердости поверхности обработанных деталей. Сила тока влияет на уровень шероховатости поверхности. Чем выше сила тока, тем меньше шероховатость. Необходимо провести эксперименты для получения экспериментальной зависимости шероховатости и силы тока во вторичной цепи.

Литература

1. Федоров С.К., Иванова Ю.С., Лашуков М.А., Мехия Рамос Б.Х. Электромеханическое восстановление посадочных поверхностей валов под подшипники качения // Вестник ФГОУ ВПО «МГАУ имени В.П. Горячкина». – 2019. – №4 (92). – С. 29-34.
2. Федоров С.К., Иванова Ю.С., Власов М.В., Лашуков М.А. Повышение износостойкости деталей электромеханической поверхностной закалкой // Вестник ФГОУ ВПО «МГАУ имени В.П. Горячкина». 2019. N2(90). С. 40-44.
3. Федорова Л.В., Федоров С.К., Нго Ван Туен, Иванова Ю.С. Расчет температурного поля упроченного слоя при электромеханической поверхностной закалке // Вестник ФГОУ ВПО «МГАУ имени В.П. Горячкина». – 2022. – № 2.
4. Fedorov S.K., Fedorova L.V., Ivanova Y.S., Voronina M.V., Sadovnikov A.V., Nikitin V.N. Increasing the wear resistance of adapters and drill pipes by electromechnical processing //Journal of Mining Institute. 2018. Vol. 233. P. 539-546.
5. Fedorov S., Zaripov V., Ivanova Y., Yakovleva A. Improving wear resistance of drill pipe sub thread by using final electromechanical surface hardening. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – Vol. 963. – Modern power engineering (MPMB 2020) 8 September 2020. – Moscow, 2020.