

УДК 621.9.08

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ШЕРОХОВАТОСТИ СТАЛЬНЫХ ОБРАЗЦОВ ПОСЛЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Валерия Владимировна Бочкарева⁽¹⁾, Константин Равильевич Исаев⁽²⁾

Студент 2 курса⁽¹⁾, магистр 1 года⁽²⁾,

кафедра «Метрология и взаимозаменяемость»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: Л.В. Федорова,

доктор технических наук, профессор кафедры «Материаловедение»

Контроль шероховатости поверхности изделия обусловлен стремлением обеспечить высокую износостойкость деталей при эксплуатации. Именно микрогеометрия, которая влияет на площадь сопрягаемых поверхностей, оказывает существенное влияние на износостойкость - ключевую эксплуатационную характеристику любого изделия, а также на коэффициент трения, сопротивление схватыванию, усталостную прочность, коррозионную стойкость, контактную жесткость, надежность заданных посадок и многие другие показатели качества.

Электрохимическая отделочно-упрочняющая обработка улучшает шероховатость поверхности на 1-4 класса, микронеровности обретают более скругленную форму, в результате чего увеличивается фактическая площадь сопрягаемых поверхностей на 30-40% , по сравнению с обработкой шлифованием.

Электрохимическое воздействие реализуется при пропускании электрического тока большой плотности и низкого напряжения через зону контакта поверхности заготовки и инструмента. При электрохимической отделочно-упрочняющей обработке происходит высокоскоростной нагрев локального объема поверхности с одновременным ее термопластическим деформированием упрочняющим инструментом и последующее интенсивное охлаждение за счет отвода тепла вглубь материала. В результате контактного электрохимического воздействия концентрированным потоком электрической энергии на стальной поверхности заготовки образуется специфическая мартенситная структура, обладающая высокой прочностью и износостойкостью [1, 2].

Исследования выполнены на цилиндрическом образце из среднеуглеродистой стали марки 40Х. Точение образца по наружному диаметру производили на токарно-винтовом станке модели 1В62Г. На этом же станке с применением установки электрохимической обработки, державки телескопической, токоподводящих шин и инструментального ролика последовательно выполняли электрохимическую отделочно-упрочняющую обработку участков образца. Электрохимическую отделочно-упрочняющую обработку поверхностей образца производили твердосплавной пластиной ВК6 при силе тока во вторичной цепи 500...550 А, напряжении во вторичной цепи 1,8...2 В, усилии прижатия 500 Н, частоте вращения 80 об/мин, подаче 0,21 мм/об. Измерения проводили контактным способом на профилометре MarSurf PS1 с набором алмазных игл. Результаты измерений основных параметров шероховатости приведены в таблице.

Таблица. Результаты измерения шероховатости поверхности

Способ обработки	Шероховатость, мкм			Класс шероховатости ГОСТ 2789	Твердость, HRC
	R _{max}	R _z	R _a		
Точение Т15к6	4,275	3,5067	6,018	4	16..18
Поверхностное пластическое деформирование ВК6	9,343	8,02	1,48	6, в	24..28
Отделочно-упрочняющая электромеханическая обработка пластиной ВК6	8,117	7,078	1,191	7, а	54..58

По итогам измерения можем сделать вывод, что поверхностное пластическое деформирование и отделочно-упрочняющая электромеханическая обработка твердосплавной пластиной ВК6 существенно влияют на изменение высотных параметров шероховатости. Поверхностная пластическая деформация снижает среднее арифметическое отклонение профиля с величины 6,018 мкм до 1,48 мкм по сравнению поверхностью, обработанной точением. Применение же отделочно-упрочняющей электромеханической обработки позволяет уменьшить среднее арифметическое отклонение профиля до 1,191 мкм.

В сравнении с методом поверхностного пластического деформирования отделочно-упрочняющая электромеханическая обработка выигрывает, имея более высокое качество обработки по шероховатости и твердости поверхностного слоя. Кроме того, процесс отделочно-упрочняющей электромеханической обработки характеризуется более низкой трудоемкостью и не требует последующей механической и термической (отпуск) обработки. Достигается это за счет того, что электромеханическая обработка проводится на том же станке, что и предыдущая механическая обработка, с применением несложного оборудования и оснастки.

При отделочно-упрочняющей электромеханической обработке увеличивается твердость поверхностного (рабочего) слоя, повышается стабильность физико-механических свойств по сечениям поверхностей деталей и повышается износостойкость. К достоинствам выбранного метода обработки также можно отнести возможность его локального применения. Представляется возможным воздействовать на небольшие участки материала, вызывая упрочнение материала только на выбранном фрагменте, не затрагивая соседние участки.

Метод отделочно-упрочняющей электромеханической обработки является перспективным, так как он позволяет повысить качество поверхности, как локально, так и на большие площади. Реализация метода возможна на промышленных предприятиях общего и специального машиностроения, так и для субъектов малого и среднего предпринимательства всех отраслей экономики.

Литература

1. Аскинази Б.М. Упрочнение и восстановление деталей машин электромеханической обработкой. – М.: Машиностроение, 1989. – 200 с.
2. Федоров С.К., Федорова Л.В. Электромеханическая обработка для тяжелого машиностроения. РИТМ – 2012 – №2(70), с. 14-16.