

УДК 621.789

**ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ СРЕДНЕУГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ ПОСЛЕ
ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ**

Йе Чжо У

*Магистр 2 года,**кафедра «Материаловедение»**Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана**Научный руководитель: Л.В. Федорова,**доктор технических наук, профессор кафедры «Материаловедение»*

Одним из решений проблемы повышения износостойкости деталей из среднеуглеродистых сталей, является применение способов поверхностного упрочнения. Наиболее эффективными являются способы обработки лазерным лучом, плазменной струей, электрическим током высокой плотности и другие. Электромеханическая обработка (ЭМО), основанная на одновременном термическом и силовом воздействии на поверхностный слой металла, не уступая другим методам обработки металлов концентрированными потоками энергии в эффективности и интенсивности упрочнения, обладает рядом экономических и технологических преимуществ [1-2]. Нагрев поверхностного слоя происходит под действием двух источников теплоты: внешнего (теплота трения) и внутреннего (теплота, выделяемая при прохождении тока). Длительность нагрева и выдержки в зависимости от поверхности контакта и скорости обработки кратковременна (сотые и тысячные доли секунды). Высокая скорость охлаждения наблюдается из-за интенсивного отвода теплоты от поверхностного слоя внутрь холодной детали. В зависимости от числа проходов поверхностный слой можно подвергать многократным термомеханическим воздействиям.

Преимуществом электромеханической обработки по сравнению с другими известными методами упрочнения является то, что геометрические параметры сохраняются и качество поверхности обработанных изделий повышается, отсутствует необходимость применения дополнительной термообработки, шлифования. Процессы ЭМО отличаются низким энергопотреблением и достаточно высокой производительностью, экологической чистотой.

Объектом исследования являлись цилиндрические образцы из стали 40X, после электромеханической обработки. Упрочнение ЭМО проводили на токарном винторезном станке модели 16К20 с применением установки модели «стандарт». Результаты спектрального анализа приведены в таблице 1.

Таблица. 1. Результаты спектрального анализа образца из стали 40X

Элемент	C	Si	Mn	Cr	Ni	S	P	Cu	Fe
Массовая доля, %	0,38	0,18	0,6	0,9	0,21	0.021	0.015	0,18	~97

ЭМО проводили при силе тока во вторичной цепи $I_2 = 1400\text{A}$, напряжении $U_2 = 2,5\text{В}$, с частотой переменного тока $n = 50\text{Гц}$, с прилагаемым усилием $F = 500\text{Н}$. Измерения микротвердости образцов до и после обработки проводили на микротвердомере EMCOTESTDuraScan. Среднее значение микротвердости поверхности образцов из стали 40Х до обработки составляло 200-240 HV, после ЭМО — до 664HV.

В результате исследований (рис. 1.) образца выявлено, что с изменением взаимного расположения треков на поверхности меняются уровень неоднородности распределения зон повышенной и пониженной твердости. Поверхностная твердость увеличивается в 2,5-3,2 раза. По глубине в зоне треков твердость выше, чем в сердцевине образца. В случае перекрытия траков наблюдалось повышение микротвердости от 200 до 664HV (рис. 2.). При исследовании изменения микротвердости от поверхности вглубь, выявлено наличие градиентного слоя на глубину до 0,8 мм с постепенным снижением значений до исходных.

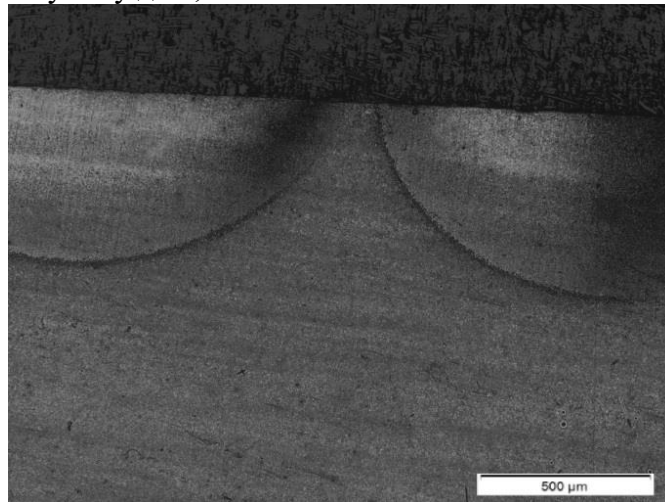


Рис.1. Микроструктура образца после ЭМО

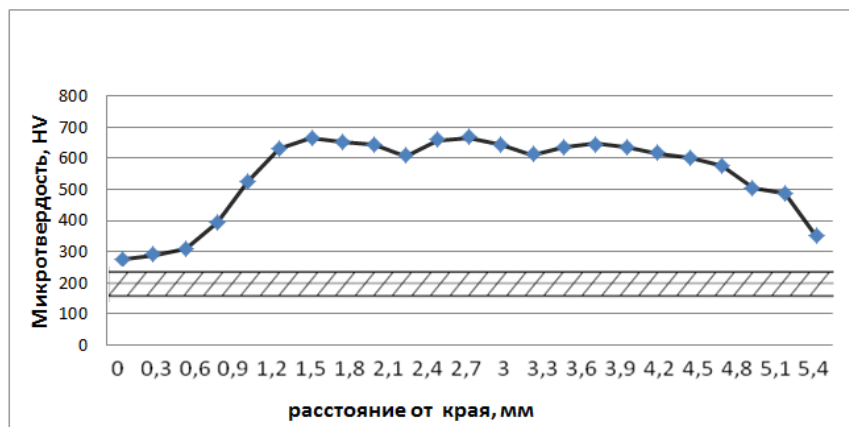


Рис.2. Распределение твердости вдоль поверхности образца

Литература

1. Аскинази Б.М. Упрочнение и восстановление деталей машин электромеханической обработкой. – М.: Машиностроение, 1989. – 200 с.

2. Федорова Л.В., Федоров С.К., Сараев В.Т., Клюев Ф.К. Применение технологии электромеханической обработки в ремонтном производстве ОАО «Сызранский нефтеперерабатывающий завод» // Научно-технический вестник НК Роснефть, 2010. - № 4, С. 44-47.