

УДК 620.22**ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ СТАЛИ ПОСЛЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТНОЙ ЗАКАЛКИ**

Екатерина Николаевна Сексясова, Дарья Николаевна Бурова

*Студенты 3 курса,**кафедра «Материаловедение»**Московский государственный технический университет имени Н.Э.Баумана**(национальный исследовательский университет)**Научный руководитель: Л.В.Федорова,**доктор технических наук, профессор кафедры «Материаловедение»*

В настоящее время существует множество способов упрочнения деталей машин. Одним из направлений повышения износостойкости деталей является применение способов поверхностного упрочнения. Наиболее эффективными являются способы обработки поверхностей деталей лазерным лучом, плазменной струей, электрическим током высокой плотности и другие. Электромеханическая обработка основана на совокупности термического и силового воздействия на поверхностный слой металла, обладает рядом экономических и технологических преимуществ и не уступает другим методам обработки материалов. 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 площади 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.

Цель настоящей работы – исследование изменения микроструктуры и микротвердости сталей после электромеханической поверхностной закалки в зависимости от режимов обработки.

Объектом исследования являлись 2 группы образцов: в форме колец из стали 35 и в форме зубьев из стали 40Г, подвергнутых электромеханической поверхностной закалке. Химический состав стали 35 взят из ГОСТ 1050 - 2013, а стали 40Г получен спектральным анализом. Химический состав сталей представлен в таблице 1.

Таблица 1. Химический состав сталей

Элемент	Fe	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Cu
Сталь 35, массовая доля, %	97,52-99,01	0,32-0,40	0,17-0,37	0,50-0,80	Не более 0,030	Не более 0,035	Не более 0,25	Не более 0,30	Не более 0,30
Сталь 40Г, массовая доля, %	97,77-97,82	0,40-0,45	0,22	1,00	0,035	0,032	0,17	0,09	0,3

Образцы были подвергнуты электромеханической закалке на установке «Касатка», смонтированной на станке 16К20. Режимы для электромеханической закалки подобраны экспериментально. Напряжение вторичной цепи в 2В, и скорость вращения 1,2 м/мин были одинаковыми, сила тока для стали 35 составила 1400А, для 40Г – 1200А.

Микроструктуру сплава исследовали на оптическом металлографическом микроскопе OLYMPUS GX51 при увеличениях 50, 200 и, 500 крат. Для исследования

микротвердости в поперечном и продольном сечениях образца применяли микротвердомер EMCOTEST DuraScan.

Преимуществами электромеханической обработки над другими способами упрочнения являются: сохранение геометрических параметров и повышение характеристик качества поверхностного слоя изделий, отсутствие потребности в применении дополнительных термических обработок и шлифования. Технология ЭМО отличается низким энергопотреблением и высокой производительностью, а также экологической чистотой.

Литература:

1. Федорова Л.В., Федоров С.К., Иванова Ю.С., Воронина М.В., Садовников А.В., Никитин В.Н. Повышение долговечности переводников и бурильных труб электромеханической обработкой //Записки Горного института. 2018. Т. 233. С. 539-546. DOI: 10.31897/PMI.2018.5.539
2. Федорова Л.В., Федоров С.К., Славин А.В., Иванова Ю.С., Ткаченко Ю.В., Борисенко О.В. Структура и микротвердость резьбы насосно-компрессор-ных труб после финишной электромеханической поверхностной закалки//Металловедение и термическая обработка металлов. 2020. № 2 (776). С. 58-64.
3. Патент № 2772341 Российская Федерация. В 23G1/00 (20065.01). Способ изготовления резьбы на детали / Федоров С.К., Федорова Л.В., Иванова Ю.С., Хуснетдинов Т.Р., Гамидов А.Г. Гаврилов Д.В.; Заявка № 2021121209; заявл. 19.07.2021, опубл. 18.05.2022. Бюл. № 14.