

УДК 621.787

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА СТАЛИ 22ГЮ

Арсений Александрович Сержант, Арсений Петрович Козлов

Студенты 5 курса

кафедра «Материаловедение»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: Л.В. Фёдорова,

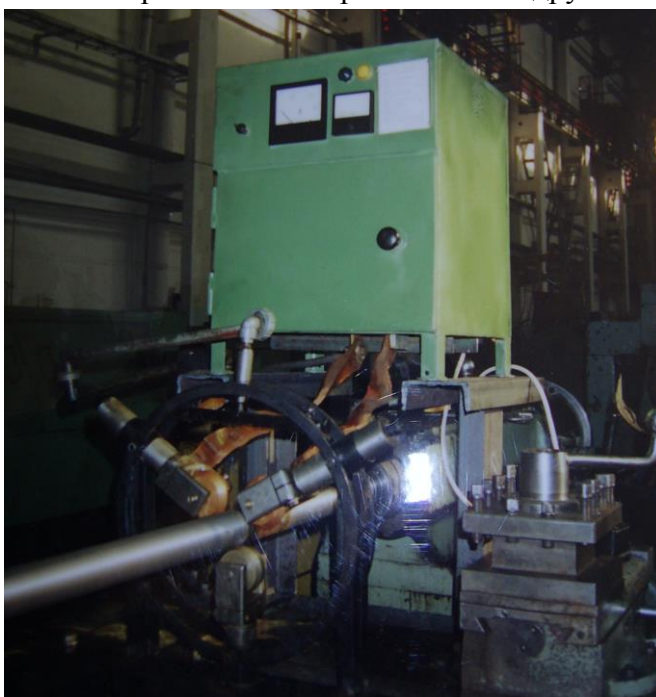
доктор технических наук, профессор кафедры «Материаловедение»

Подбор стали часто связывают со стремлением обеспечить высокую износостойкость детали при эксплуатации. Используемые в настоящее время способы повышения ресурса детали (специальная термообработка, напыление, искровое легирование, лазерная обработка, ионное азотирование и т.д.) требуют применения дорогостоящего оборудования, иногда экологически небезопасного, специальной обработки упрочняемых поверхностей, дорогих высокопрочных порошков. В связи с этим определенным интерес представляет метод упрочнения стальных деталей электромеханической обработкой (ЭМО).

Электромеханическое воздействие реализуется при пропускании электрического тока большой плотности и низкого напряжения через зону контакта детали и инструмента. При этом происходит высокоскоростной нагрев локального микрообъема поверхности с одновременным ее пластическим деформированием упрочняющим инструментом и последующее интенсивное охлаждение за счет отвода тепла вглубь материала. В результате мощного контактного воздействия концентрированными потоками энергии на поверхности материалов образуется специфическая мартенситная структура.

Преимуществом электромеханической обработки по сравнению с другими известными методами упрочнения является то, что геометрические параметры и качество поверхности обработанных изделий остаются неизменными, отсутствует необходимость применения дополнительной термообработки, шлифования, сам процесс отличается низким энергопотреблением и достаточно высокой производительностью, экологической чистотой.

В данной работе в качестве упрочняемых изделий были выбраны втулки из стали 22ГЮ, широко применяемой в нефтепромышленном



оборудовании. Для упрочняющей обработки применялась установка для электрохимической обработки «Стандарт-2» (рис. 1).

Рис. 1. Установка «Стандарт-2»

Обработка деталей производилась при напряжении 1 В, силе тока во вторичной цепи 1000 А, усилие прижатия 600 Н и частоты вращения 10 об/мин. Измерения твердости образцов до и после обработки проводились на микротвердометре EMCOTEST DuraScan. Среднее значение микротвердости поверхности образцов из стали 22ГЮ до обработки составляло 200 НВ, после ЭМО — 420 НВ. В силу специфики

электрохимической обработки толщина упрочненного слоя может изменяться вдоль поверхности детали, поэтому измерения проводились перпендикулярно поверхности в местах с наибольшей и наименьшей толщиной упрочненного слоя, а также вдоль поверхности на расстоянии 0,1 мм от нее. Схема измерений представлена на рис. 2:

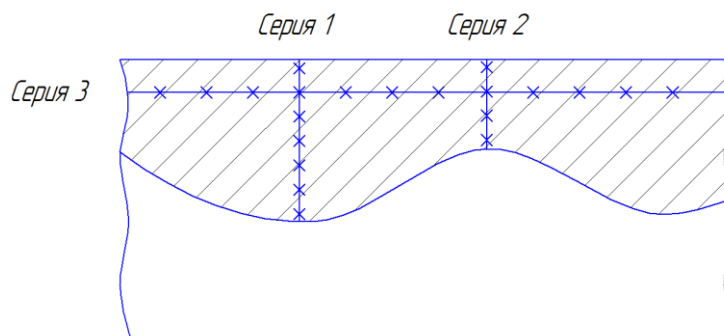


Рис. 2. Схема измерений микротвердости

На рис. 3 и рис.4 представлены графики изменения микротвердости обработанных втулок в зависимости от расстояния от поверхности и вдоль поверхности соответственно:

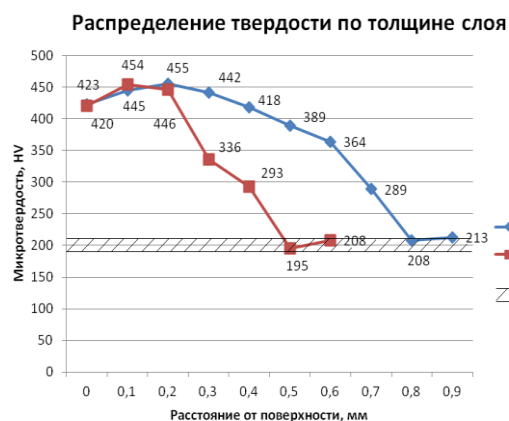


Рис. 3. Распределение твердости по толщине слоя



Рис. 4. Распределение твердости вдоль поверхности детали

Анализ представленных зависимостей показывает, что микротвердость обработанных образцов увеличилась в 1,8...2,3 раза.

Литература

1. Аскинази Б.М. Упрочнение и восстановление деталей машин ЭМО. 3-е изд., перераб. и дополн. – М.: Машиностроение, 1989. – 197 с.
2. Федоров С.К., Федорова Л.В. Нагрев и давление улучшат поверхность. - За рулем. - 1998. - № 9. - с. 175.

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