

ФИНИШНАЯ ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТИ ПОСЛЕ ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Ю.П. Хараев, А.Д. Грешилов, Л.А. Куркина, Н.И. Федотов

В статье рассмотрены вопросы влияния безабразивной ультразвуковой финишной обработки на изменение шероховатости борохромированных образцов.

Ключевые слова: химико-термическая обработка, безабразивная ультразвуковая финишная обработка, шероховатость, сталь, борохромирование.

В настоящее время значительное распространение получили методы химико-термической обработки (ХТО) деталей машин и инструмента, позволяющие повысить эксплуатационные характеристики за счет поверхностного упрочнения [1, 2,3]. В то же время более широкое внедрения данных методов при изготовлении ответственных деталей машин и инструмента сдерживается необходимостью дополнительной финишной обработки для достижения требуемых характеристик качества поверхностного слоя и точности.

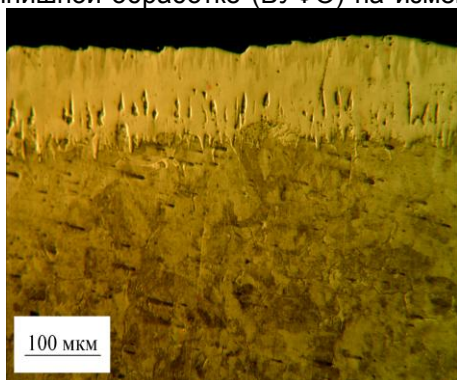
Достижение требуемых значений шероховатости после различных видов ХТО, учитывая незначительную величину диффузионного слоя в сочетании с высокими физико-механическими свойствами и проблематичность использования абразивной обработки, представляется весьма актуальной задачей, требующей дальнейшего изучения.

В связи с этим в данной работе исследовалось влияние безабразивной ультразвуковой финишной обработке (БУФО) на измене-

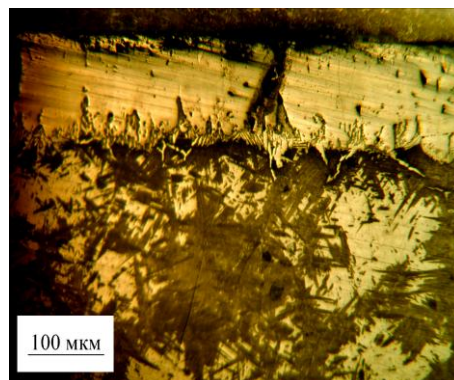
ние шероховатости борохромированных образцов из сталей 45 и 3Х2В8.

Борохромирование производилось при режимах: 1000 °С, в течение 3-х часов. Безабразивная ультразвуковая финишная обработка производилась с использованием ультразвукового генератора ИЛ10-0.63, выходная мощность 630 Вт, ступенчатая регулировка мощности 100%, 75% и 50% номинальной, рабочая частота 22 + 10% кГц, питание 220 В 50 Гц. Режимы обработки: для стали 3Х2В8 $V=160\text{ м/мин}$, $S=0,07\text{ мм/об}$, для стали 45 $V=140\text{ м/мин}$, $S=0,07\text{ мм/об}$. Шероховатость измерялась контактным профилографом-профилометром модели Арбис-ПМ7. Металлографические исследования проводили на дифракционных металлографических микроскопах МИМ-10 и НЕОРНОТ-21.

На рисунке 1 представлена микроструктура образцов из стали 45 и 3Х2В8. Толщина диффузионного слоя после борохромирования для стали 45 составляет 180 мкм, для стали 3Х2В8 – 150 мкм.



а)



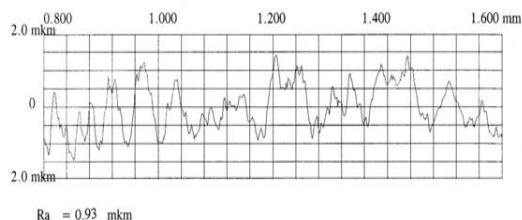
б)

Рисунок 1 – Микроструктура образцов: а) – из стали 45; б) – из стали 3Х2В8

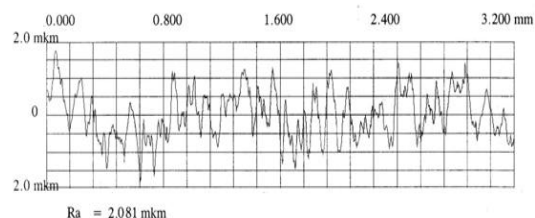
Профилограмма шероховатости поверхности на рисунке 2 показывает, что распределение неровностей вдоль базовой линии более интенсивное, а величины значений выступов возросли после применения ХТО. Анализ изменения высоты микронеровностей позволяет говорить о том, что в результате диффузионных процессов при ХТО в целом копируется рельеф поверхности, при этом происходит изменение микрорельефа, наращивание выступов и появление других микронеровностей.

На рисунке 3 представлены гистограммы результатов измерения шероховатости образцов сталей 45 и 3Х2В8. Анализ результатов измерений показывает, что для штамповой инструментальной стали 3Х2В8 параметр шероховатости R_a до ХТО составляет 0,43 мкм, после ХТО значение параметра возросло до 0,92 мкм, применение БУФО по-

казало снижение параметра до 0,30 мкм. Необходимо отметить, что данная финишная обработка после ХТО позволила получить шероховатость ниже исходной, т.е. которая была до ХТО. Для стали 45 также характерно увеличение шероховатости после ХТО, с $R_a = 2,1$ мкм до $R_a = 4,78$ мкм и уменьшение после БУФО с $R_a = 4,78$ мкм до $R_a = 0,32$ мкм. Причем, следует отметить, что снижение шероховатости, гораздо более выраженное, чем в случае со сталью 3Х2В8. Данное обстоятельство, вероятно можно объяснить тем что, легированная инструментальная сталь, обладая высокими физико-механическими свойствами, менее подвержена пластической деформации, в то время как сталь 45 более пластична и более восприимчива к выравниванию микронеровностей при ультразвуковой финишной обработке.

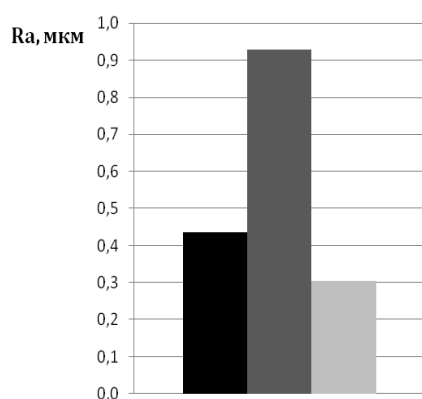


а)

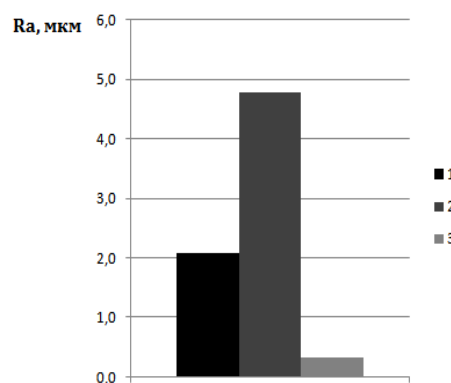


б)

Рисунок 2 – Профилограмма шероховатости поверхности стали 3Х2В8:
а) - до ХТО, б) - после ХТО



а)



б)

Рисунок 3 – Гистограмма изменения шероховатости: а) - стали 3Х2В8, б) - стали 45

Применение БУФО с целью уменьшения шероховатости позволяет в значительной мере снизить высоту микронеровностей, вызванных ХТО. При этом легированная штамповая сталь подвержена снижению шероховатости в меньшей степени. Применение

безабразивной ультразвуковой финишной обработки позволяет получить значение шероховатости ниже исходной без разрушения диффузионного слоя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ворошнин Л.Г. Многокомпонентные диффузионные покрытия // Мн.: Наука и техника, 1981. 296 с.
2. Ситкевич М.В., Бельский Е.И. Совмещенные процессы химико-термической обработки с использованием обмазок // Мн.: Высш.шк., 1987. 156 с.
3. Гурьев А.М. Новые материалы и технологии для литых штампов // Барнаул.: Изд-во АлтТУ, 2000. 216 с.
4. Холопов Ю.В. Безабразивная ультразвуковая финишная обработка металлов - технология XXI века // С-Петербург. Металлообработка. 2011. №.4.

Хараев Ю.П. д.т.н. проф. каф. «ТММСК»
e-mail: kharaev@inbox.ru

Грешилов А.Д. к.т.н., доц., декан МФ
e-mail: agreshilov@mail.ru

Куркина Л.А. аспирант,
e-mail: klad_1987@mail.ru

Федотов Н.И. аспирант,
e-mail: nfedotov@mail.ru
ФГБОУ ВПО "Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления", г. Улан-Удэ