

ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ ХРОМИРОВАННЫХ ДИФФУЗИОННЫХ СЛОЕВ

А.М. ДОЛГИХ, А.П. АНДРУКОВИЧ, Л.Н. КОСЯК, В.С. АНИСИМОВ
*Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой,
г. Новополоцк, Республика Беларусь*

Практическое применение защитных покрытий различного типа в промышленности предусматривает проведение дополнительной объемной термической обработки. При этом возможно изменение свойств поверхности покрытий, к которым относится шероховатость, что может повлиять на эксплуатационные характеристики. Исследование влияния термической обработки деталей машин с нанесенными диффузионным методом защитными покрытиями на основе карбидов хрома на шероховатость поверхности является актуальной задачей.

Реальные условия эксплуатации деталей машин с нанесенными защитными покрытиями различаются. Когда на рабочие поверхности деталей машин и металлорежущих инструментов в процессе работы оказывается значительное удельное давление это может привести к продавливанию и отслаиванию покрытия. Для предотвращения этих нежелательных явлений необходимо обеспечить достаточную твердость подложки (поверхности, расположенной под покрытием), что может быть достигнуто дополнительной термической обработкой [1-3].

Исследование изменения шероховатости поверхности [4] защитных покрытий, полученных методом диффузионного хромирования проводили на образцах, изготовленных из сталей 45 и У10А. Структуры хромированных слоев, образующихся в смеси выбранного состава при температуре насыщения 1100 °С а течении 4 часов следующие: на стали 45 формируется двухфазный слой, состоящий из карбидной зоны (толщиной до 15 мкм), содержащей карбиды хрома $(Cr, Fe)_{23}C_6$, $(Cr, Fe)_7C_3$ и зоны α - твердого раствора хрома в железе (толщиной 20 мкм). На стали У10А образуется слой карбидного типа (толщиной 25 мкм) и слой α - твердого раствора хрома в железе (толщиной до 20 мкм). Микротвердость карбидной зоны на составляет $H_0 = 16500-17800$ МПа. Микротвердость слоя α - твердого раствора для стали 45 $H_0 = 1800-2200$ МПа, для стали У10 $H_0 = 3400-5600$ МПа.

Смесь для хромирования состояла из следующих компонентов: хрома окиси (Cr_2O_3 марки «ч» ГОСТ 2912) - поставщика насыщающего элемента (хрома): силикокальция (СК 25) - восстановителя; оксида алюминия (Al_2O_3 марки «ч») – балластной добавки; аммония хлористого (NH_4Cl марки «ч») – активатора процессов восстановления и насыщения.

Используемый состав силикотермической смеси:

98% [40% Al_2O_3 +60% (25% СК25+75% Cr_2O_3)] +2% NH_4Cl

Процессы диффузионного насыщения проводили в герметичных металлических контейнерах по стандартной технологии газового насыщения в порошковых силикотермических смесях.

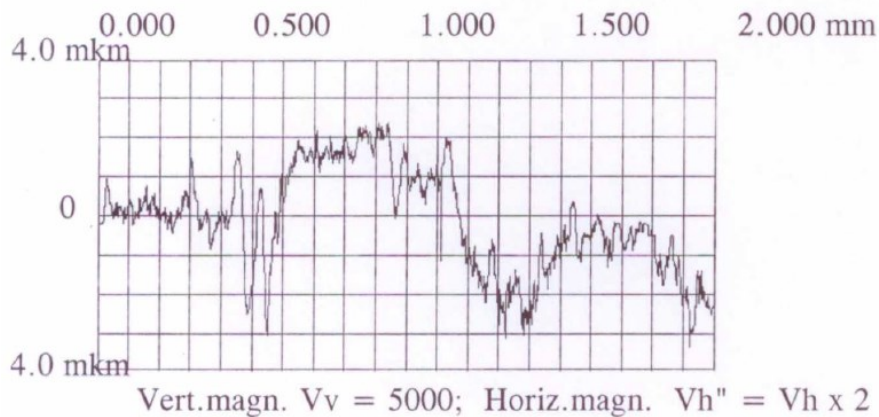


Рисунок 1. – Среднеарифметическая высота микронеровностей поверхности образца из стали У10 с нанесенным диффузионным хромированием слоем карбидного типа с использованием в качестве активатора процесса насыщения хлористого аммония NH_4Cl

Непосредственно после проведения процесса диффузионного хромирования среднеарифметическая высота микронеровностей на базовой длине 2.0 мм составляет 0.661 мкм

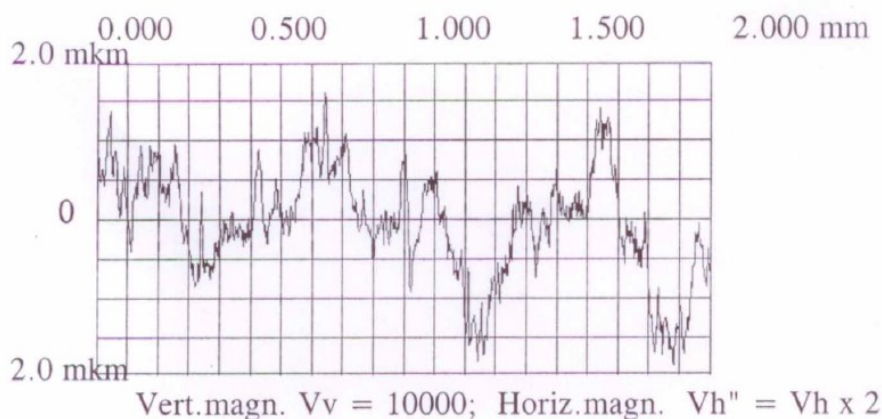


Рисунок 2. – Среднеарифметическая высота микронеровностей поверхности образца из стали У10 с нанесенным диффузионным хромированием слоем карбидного типа с использованием после проведения операции термической обработки (заковки с низким отпуском).

После термической обработки образца с диффузионным хромированным слоем среднеарифметическая высота микронеровностей на базовой длине 2.0 мм составляет 0.517 мкм.

Непосредственно после проведения процесса диффузионного хромирования среднеарифметическая высота микронеровностей на базовой длине 2.0 мм составляет 0.922 мкм

После термической обработки диффузионно- хромированного образца из стали 45 среднеарифметическая высота микронеровностей на базовой длине 2.0 мм составляет 0.907 мкм.

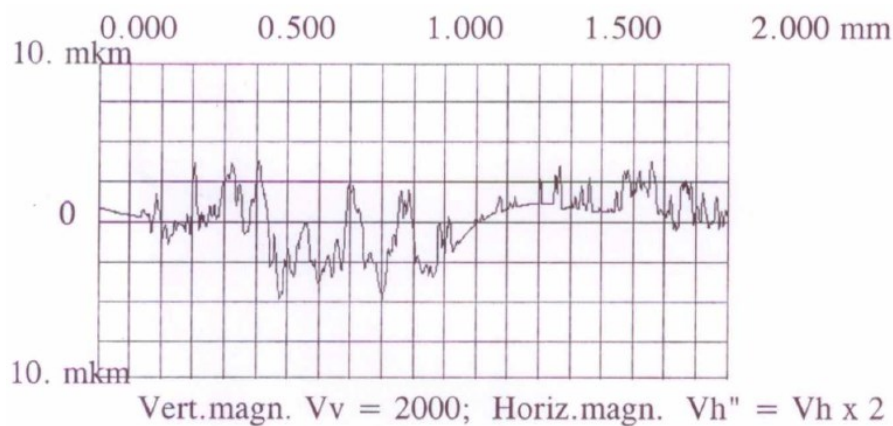


Рисунок 3. – Среднеарифметическая высота микронеровностей поверхности образца из стали 45 с нанесенным диффузионным хромированием слоем карбидного типа с использованием в качестве активатора процесса насыщения хлористого аммония NH_4Cl .

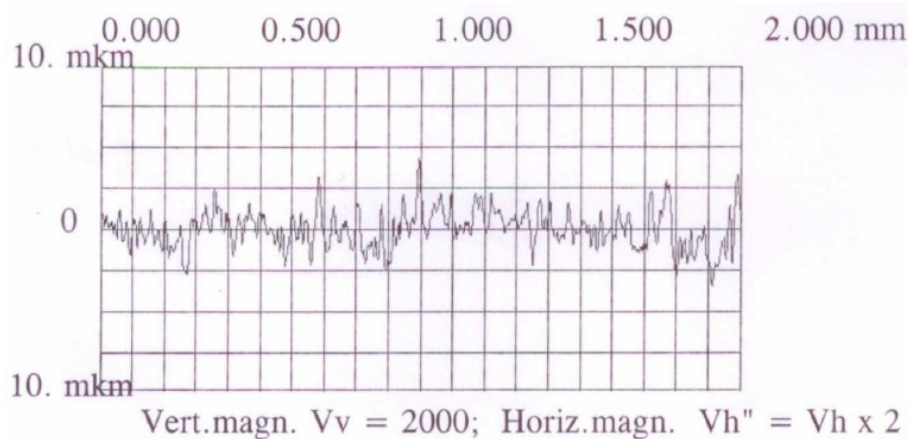


Рисунок 4. – Среднеарифметическая высота микронеровностей поверхности образца из стали 45 с нанесенным диффузионным хромированием слоем карбидного типа после проведения операции термической обработки (закалки с низким отпуском)

Выводы:

1. Полученные экспериментальные данные показывают, что стандартный процесс термической обработки (закалка с низким отпуском) не оказывает существенного влияния на качественные характеристики поверхности с нанесенным хромированным покрытием;
2. На стали У10А с покрытием после последующей закалки получены следующие показатели среднеарифметической высоты микронеровностей- 0,517 мкм;
3. Для стали 45 качества поверхности образцов до и после процесса доводки показывает улучшение параметров шероховатости поверхности хромированных покрытий диффузионного типа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Восстановление деталей машин: /Ф.И.Пантелеенко [и др.];-М.: Машиностроение, 2003. -672с.

2. Ворошнин Л.Г. Теория и технология химико-термической обработки: учеб. Пособие: Минск: Новое знание, 2010.-304с.
3. Долгих А.М. Химико-термическая обработка материалов: учеб.-метод. комплекс / А. М. Долгих. – Новополоцк: ПГУ, 2010. – 224 с.
4. ГОСТ 2789 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики. – М.: Изд-во Стандартов, 1978. – 12 с.