

Структура цементованного слоя на хромоникелевых сталях.

Стефанович В.А., Мельниченко В.В., Стефанович А.В.
Белорусский национальный технический университет

Хромоникелевые аустенитные стали обладают низкой износостойкостью из-за невысокой твердости 200...220 НВ. Увеличение износостойкости данных сталей можно достигнуть химико-термической обработкой, в частности насыщением углеродом. Наличие значительного количества хрома в стали (18...19%) позволяет формировать диффузионный слой, состоящий из карбидов хрома, находящихся в металлической матрице. Высокая твердость карбидов обеспечивает повышение износостойкости поверхности. Однако процесс насыщения углеродом хромоникелевых сталей затруднен из-за наличия оксидной пленки на поверхности. Цементация хромоникелевых сталей из широко применяемых карбюризаторов не позволяет получать диффузионный слой равномерной толщины с хорошей чистотой поверхности и с повышенной твердостью. Для получения качественных цементованных слоев на хромоникелевых сталях требуется разработка специальных смесей.

Целью данной работы является разработка карбюризатора для цементации коррозионно-стойких хромоникелевых сталей для формирования структуры цементованного слоя с зоной карбидов.

Основными компонентами при разработке насыщающих смесей являлись: бондюжский карбюризатор, ацетат натрия, порошковая смесь для хромирования и галогениды щелочных металлов. Оптимизация состава карбюризатора осуществлялась методом математического симплекс планирования. Насыщение проводилось на образцах из стали 09X19H9Т. Химико-термическая обработка осуществлялась в герметичных контейнерах с плавким затвором при температуре 960°C и времени выдержки 4...8 часов. Распределение микротвердости по толщине диффузионного слоя исследовалось на твердомере ПМТ-3 с нагрузкой 2 Н.

Цементованный слой, полученный из оптимального состава смеси состоит из двух зон (рис. 1а): внешней толщиной 80...160 мкм, представляющей собой мелкодисперсные включения белого цвета округлой формы в матрице с твердостью 4800... 5200 МПа и внутренней – темно травящейся (рис. 1б, в) с редкими включениями белых частиц толщиной 210...370 мкм с твердостью 3400...4800 МПа.

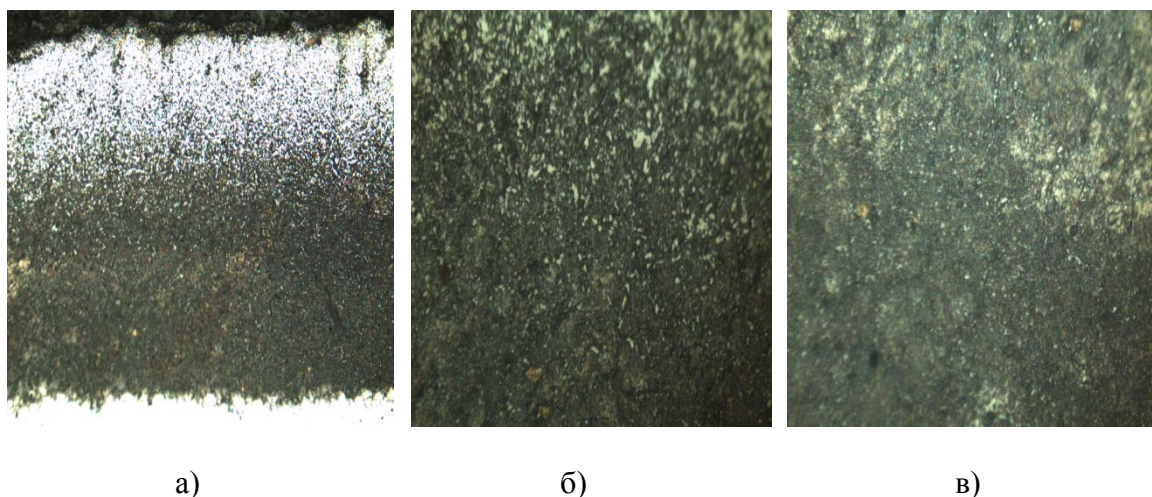


Рисунок 1 – Микроструктура цементованного слоя на стали 09X18H9Т: а – $\times 250$; б, в – $\times 1000$

Рентгеновский фазовый анализ установил следующий фазовый состав диффузионного слоя: легированные феррит α -Fe и аустенит γ -Fe; карбиды M_3C , M_7C_3 и оксид железа Fe_3O_4 .

Таким образом применение разработанного карбюризатора для поверхностного упрочнения стали 09Х19Н9Т позволяет формировать цементованный слой, состоящий из карбидов M_3C , M_7C_3 в виде мелкодисперсных частиц округлой формы, находящихся в феррито-мартенситной матрице. Наличие карбидов в поверхностной зоне обеспечивает повышенную твердость 4800... 5200 МПА на толщину $\sim 0,3 \dots 0,53$ мм, что обеспечит высокую стойкость изделий в условиях износа.