

УДК 621.785.532:621.762

АЗОТИРОВАНИЕ СТАЛИ 25X13N2, ПОЛУЧЕННОЙ МЕТОДОМ ПРЯМОГО ЛАЗЕРНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ

Илья Сергеевич Чекин

Магистр 1 года,

кафедра «Материаловедение»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: А.Е. Смирнов,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Материаловедение»

Азотирование сталей и сплавов является эффективным, но малопроизводительным способом их поверхностного упрочнения. Исследования, направленные на ускорение процесса азотирования, представляют большой интерес для химико-термической обработки.

Поскольку изделия, полученные методом лазерного плавления, характеризуются малым размером зерна и микроструктурных составляющих, они имеют повышенную протяженность границ зерен. В свою очередь развитая система границ зерен обуславливает повышенную скорость диффузии элементов вглубь сплава при химико-термической обработке, в том числе азота.

В связи с вышеизложенным было проведено азотирование стали, полученной прямым лазерным выращиванием, с целью исследования влияния структурного состояния стали на параметры диффузионных слоев на примере стали 25X13N2.

Сталь 25X13N2 исследовалась в трех структурных состояниях: после улучшения, лазерная наплавка, лазерная наплавка после высокого отпуска.

Задачами данной работы являются:

1. Исследование исходного состояния образцов стали.
2. Исследование структуры и параметров азотированных слоев образцов стали после азотирования.
3. Анализ результатов азотирования образцов стали в трех структурных состояниях.

Как показали металлографические исследования и рентгеноструктурный фазовый анализ, сталь после улучшения и лазерная наплавка стали после высокого отпуска преимущественно состоят из феррита, а лазерная наплавка стали состоит из мартенсита и аустенита остаточного.

Как показали испытания (рис. 1), наибольшую толщину азотированного слоя имеет лазерная наплавка стали ($h_{\text{полная}} = 180$ мкм), наименьшую — стали после улучшения ($h_{\text{полная}} = 80$ мкм).

Лазерная наплавка стали после высокого отпуска имеет промежуточное значение толщины азотированного слоя ($h_{\text{полная}} = 140$ мкм).

Наибольшая микротвердость азотированного слоя наблюдается у лазерной наплавки стали после высокого отпуска и составляет $HV_{0,1} = 1050$.

Характер распределения микротвердости по толщине азотированного слоя лазерной наплавки стали более плавный, чем у стали после улучшения, у которой наблюдается резкое падение микротвердости.

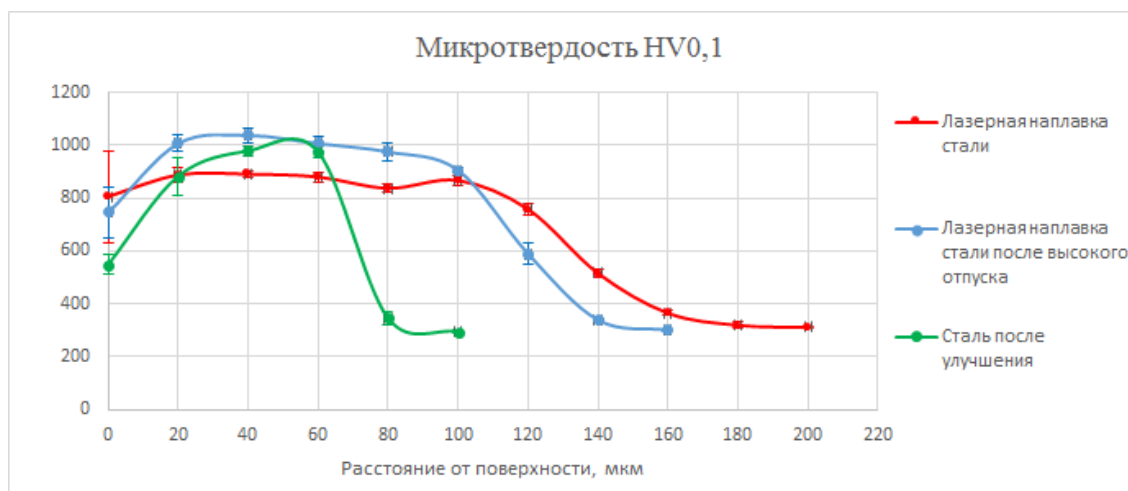


Рис. 1. Распределение микротвердости по толщине азотированного слоя образцов

Приповерхностные азотированные слои образцов в различных структурных состояниях имеют структуру, состоящую из азотистого феррита и нитридов Fe_2N , Fe_4N и CrN .

Литература

1. *Лахтин Ю.М., Арзамасов Б.Н.* Химико-термическая обработка металлов. М.: Металлургия, 1985. 256 с.
2. *Гуляев А.П.* Металловедение: учебник для вузов. М.: Металлургия. 1986. 544 с.
3. *Лахтин Ю.М., Коган Я.Д.* Азотирование стали. М.: Машиностроение. 1976.
4. *Мисюров А.И.* Технология лазерной наплавки: Учеб. пособие. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана. 2004. 40 с.
5. *Лахтин Ю.М., Коган Я.Д.* Лазерная химико-термическая обработка и наплавка сплавов. М.: Машиностроение. 1986. 59 с.