УДК 621.785.54

ПОВЕРХНОСТНАЯ ЗАКАЛКА ПОСРЕДСТВОМ МЕСТНОГО НАГРЕВА

Валентина Игоревна Шарова

Бакалавр 4 года,

кафедра «Материаловедение»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: А.Е. Смирнов,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Материаловедение»

Целью данной работы является получение поверхностного слоя с высокой износостойкостью при сохранении вязкой сердцевины с помощью лазерной перекристаллизации, а также исследование структуры и свойств образцов для оптимизации режимов обработки.

В работе поставлены задачи по проведению микроанализа и измерению микротвердости по Виккерсу образцов, полученных лазерной перекристаллизацией с введением частиц карбида вольфрама (WC) и без введения частиц, а также выявлению закономерностей в изменении структуры и свойств. Обработка была проведена по методу LMI (Laser Melt Injection) [1], при котором порошок WC поступает в хвостовую часть расплава, не подвергаясь прямому воздействию лазера.

Для проведения исследований были изготовлены образцы из стали 60Г, обработанные лазерным лучом мощностью 2800 Вт и 3200 Вт со скоростью 12 мм/с, расходом частиц WC от 0 до 28,31 г/мин.

При анализе структуры образцов в полированном состоянии было выявлено, что при мощности лазера 2800 Вт и расходе порошка более 18,30 г/мин в перекристаллизованной зоне наблюдаются трещины, вызванные термическими напряжениями при охлаждении, следовательно, ухудшаются механические свойства.

При изучении травленной структуры перекристаллизованных областей с частицами карбида вольфрама (WC) было установлено, что с увеличением расхода частиц WC в структуре зоны воздействия лазера увеличивается доля дендритной фазы и уменьшается доля мартенсита. В структуре образцов, полученных без введения частиц WC, по всему объему переплавленной зоны наблюдается мартенсит и остаточный аустенит.

Для получения результатов микротвердости были произведены серии отпечатков по ширине и глубине перекристаллизованной области.

По результатам измерения микротвердости образцов были выявлены следующие закономерности:

1. Средняя твердость сердцевины, не подверженной термическому воздействию, составляет 340...343 HV и практически не изменяется при удалении от перекристаллизованной зоны.

2. Средняя твердость образцов, полученных без введения частиц WC составляет: при мощности лазера 2800 Вт 838...840 HV, а при мощности 3200 Вт 800-802 HV.

3. Наибольшую твердость, как у поверхности, так и в среднем по сечению зоны, имеет образец, обработанный при мощности 3200 Вт с расходом частиц WC 18,30 г/мин. Средняя твердость составляет 990...992 HV, а твердость у поверхности 1029...1033 HV.

4. При расходе частиц более 18,30 г/мин свойства поверхностного слоя ухудшаются. Так, при мощности 2800 Вт, наблюдаются трещины, а при 3200 Вт твердость значительно уменьшается и составляет 620...640 HV.

Таким образом, при данных условиях обработки, оптимальным является режим, при котором используется лазерный пучок мощностью 3200 Вт, а расход частиц составляет 18,30 г/мин. Предполагается, что именно такие параметры обработки обеспечат наибольшую износостойкость поверхностного слоя. В дальнейшем, для подтверждения полученных результатов, планируется провести рентгеноструктурный анализ полученных образцов, а также испытания поверхностного слоя на износ.

Литература

1. *J. D. Ayers* *Wear* 97, 1984. -249 с.
2. *Schaefer; Robert J. , Ayers; Jack D., Tucker; Thomas R* US Patent 4,299,860, Nov. 10 1981.
3. *Dejian Liu, Liqun Li, Fuquan Li, Yanbin Chen* WCP metal matrix composites produced by lazer melt injection. - 2007
4. *A.M. Do Nascimento, M. Ocelik, M.C.F. Ierardi, J.Th.M. De Hosson* Microstructure of reaction zone in WCp /duplex stainless steel matrix composites processing by laser melt injection. - 2007.
5. *Коваленко В.С, Верхотуров А.Д., Головки Л.Ф., Подчерняева И.А.* Лазерное и электроэрозионное упрочнение материалов. - "Наука", 1986. - 276 с.
6. *Григорьяни, А.Н. Сафонов* Лазерная техника и технология. Кн. 6. Основы лазерного термоупрочнения сплавов. Учеб. пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 1988. - 159 с