

О ПОВЕРХНОСТНОМ ЛЕГИРОВАНИИ ИЗЛУЧЕНИЕМ CO_2 -ЛАЗЕРА

Лазерное легирование позволяет изменить химический состав поверхностного слоя и тем самым шире варьировать физико-механические свойства поверхностного слоя. В настоящее время имеется ряд работ, в которых исследуются возможности этого метода. Однако в большинстве случаев изучалась возможность поверхностного легирования с использованием лазеров импульсного действия. В настоящей работе исследовались возможности поверхностного легирования непрерывным лазерным излучением.

Для этих целей применялась следующая технология лазерного легирования: на поверхность образца наносился тонкий слой легирующего порошка мелкой фракции в виде эмульсии. Затем нанесенное покрытие проплавлялось совместно с основой излучением непрерывного лазера мощностью 800 Вт. Был проведен ряд экспериментов по выбору связующего вещества для изготовления эмульсии.

При поверхностном легировании конструкционных сталей эффект от изменения химического состава суммируется с эффектом от поверхностной закалки из жидкого состояния, и поэтому металлографическими методами сложно выявить изменение физико-механических свойств вследствие изменения химического состава. Поэтому для изучения эффектов поверхностного легирования в качестве материала основы было выбрано армко-железо. В этом случае любое изменение химического состава в поверхностном слое вызывает изменение структуры, которое легко определяется визуально. В качестве легирующих сред использовались порошки карбида вольфрама, карбида бора, меди. Облучение образцов производили на воздухе при различных плотностях мощности и скорости перемещения луча.

Металлографический анализ показал изменение структуры и свойств поверхностного слоя. Производилась оценка полученных слоев, исходя из микрогеометрии поверхности, твердости легированного слоя и его глубины.

Оптимальные результаты были получены при использовании в качестве покрытий аморфного бора и меди. Удалось получить легированные слои до 0,4 мм глубиной при хорошей микрогеометрии поверхности. Твердость легированного слоя связана с его глубиной. Это объясняется тем, что при различных режимах работы глубина проплавления основного материала является различной при одинаковом количестве легирующего элемента в слое. Поэтому с увеличением глубины легированного слоя концентрация легирующего элемента уменьшается. Так, микротвердость при легировании аморфным бором меняется от 7500 МПа при глубине слоя 440 мкм до 11000 МПа при глубине слоя 130 мкм. В этом случае структура имеет эвтектический характер.

При легировании медью микротвердость слоя составляла 4000 МПа при твердости основы 1500...2000 МПа. В случае использования в качестве материала покрытия карбида бора наблюдалось частичное выгорание его и глубина слоя составляла 10 мкм. Покрытие из карбида титана выгорало полностью.

На рис. 1 представлены структуры, образуемые при лазерном легировании различными элементами.

Большие скорости охлаждения зоны проплавления вызывают образование перенасыщенного твердого раствора без выделения растворенных компонентов. При этом в слое могут возникать высокие локальные напряжения, приводящие к образованию трещин. Такие трещины видны на рис. 1, в.

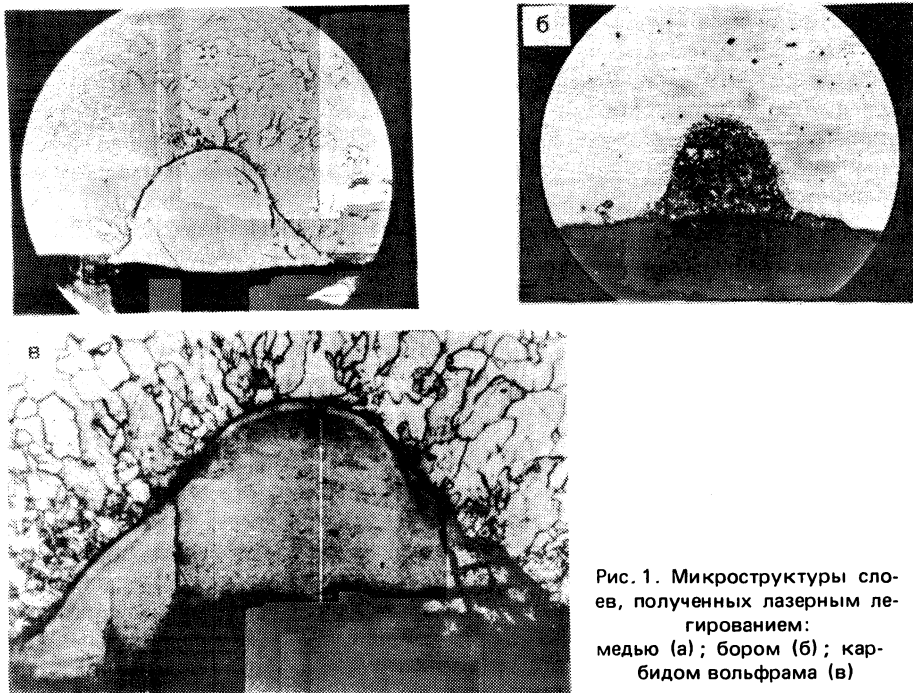


Рис. 1. Микроструктуры слоев, полученных лазерным легированием: медью (а); бором (б); карбидом вольфрама (в)

Таким образом, доказана возможность поверхностного легирования излучением CO_2 -лазера с использованием в качестве основного материала армо-железа. Дальнейшим этапом исследований является изучение закономерностей образования и свойств легированных лазером слоев на конструкционных сталях.

УДК 534:621.919.3

В.Ф.ГОРОШКО, канд. техн. наук (БПИ),
Е.А.МАРКИН, канд. техн. наук (СКБ ПС)

МЕХАНИЗМ ВОЗБУЖДЕНИЯ КОЛЕБАНИЙ ПРИ ПРОТЯГИВАНИИ

Колебательная система протяжного станка является сложной системой со многими степенями свободы. При малых скоростях резания (соответствующих зоне наростообразования) возрастает отставание изменения силы реза-