

*Технические науки***ПОВЕРХНОСТНОЕ ЛАЗЕРНОЕ
ЛЕГИРОВАНИЕ ТИТАНА
(МАРГАНЦЕМ + ЖЕЛЕЗОМ)
И (ХРОМОМ + МАРГАНЦЕМ)**

Морозова Е.А., Муратов В.С.

*Самарский государственный
технический университет**Самара, Россия*

Характерной особенностью двухслойного покрытия титана марганцем и железом является то, что увеличение микротвердости поверхности ванны расплава наблюдается при относительно меньшей скорости лазерного излучения. Объясняется это тем, что железо обладает сравнительно высокой температурой плавления, и большее значение скорости из-за малого времени теплового воздействия не обеспечивает достаточной температуры для образования ванны расплава или зоны оплавления. При скорости 3,3 мм/с наблюдается лишь небольшое повышение микротвердости, которое является практически стабильным по глубине ванны расплава и зоне термического влияния. Уменьшение скорости обработки до 0,5 мм/с приводит к образованию зоны расплава с микротвердостью 11000–11300 МПа.

Отличительная особенность двухслойного (хром- марганец) покрытия состоит в том, что при лазерном поверхностном легировании со скоростью лазерного источника 0,5 мм/с и 3,3 мм/с, где значения микротвердости по поверхности зоны легирования составляют соответственно 10800–10900 и 7800–7900 МПа, образуется мелкодисперсная структура. Центральная и периферийные области расплава представлены в виде характерной эвтектидной структуры.

Наибольшее внедрение легирующих элементов в матрицу основного металла при легировании Cr + Mn наблюдается при режимах, выбранных при легировании Ni + Mn (3,3 мм/с, $P=220$ Вт) что, очевидно, связано с наибольшей подвижностью атомов названных элементов. В данном случае упрочняется поверхностный слой до глубины 240–250 мкм. Общий характер распределения микротвердости по глубине одинаков: не наблюдается резких переходов от слоя к слою; в зоне ванны расплава и зоне термического влияния фиксируются интерметаллические соединения, которые упрочняют поверхностные слои образца и образуются в монотонной последовательности. Плавный характер кривых распределения микротвердости по глубине при лазерном легировании Cr + Mn свидетельствует также об обра-

зовании твердых растворов в упрочненных зонах.

Рентгеновский фазовый анализ выявил, что "расщепление" гексагональной α -фазы отмечается при лазерном поверхностном легировании всегда, когда одним из насыщающих элементов является марганец.

**ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС
АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА
ПОСТРОЕНИЯ РЕГРЕССИОННЫХ
МОДЕЛЕЙ**

Носков С.И., Базилевский М.П.

*Иркутский государственный университет
путей сообщения
Иркутск, Россия*

На практике при проведении множественного регрессионного анализа исследователи зачастую применяют линейную модель:

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \dots + \alpha_k X_k + \varepsilon. \quad (1)$$

Но в связи с тем, что большинство реальных процессов имеют нелинейную природу, то модели (1) часто получаются неадекватными. Для получения более адекватных уравнений необходимо реализовывать «конкурс» регрессионных моделей [1], который заключается в формировании множества альтернативных вариантов уравнений и на основании критерия адекватности выбора «лучшего» из них.

Так как реальный «конкурс» регрессионных моделей невозможно реализовывать вручную, следует автоматизировать этот процесс. С этой целью на языке программирования Delphi был разработан программный комплекс (ПК) «КРМ». Он позволяет строить уравнения, содержащие не более 5 экзогенных переменных, и допускает использование 9 элементарных функций, формирующих варианты регрессий. Таким образом, максимальное количество альтернатив, которые можно построить, равно $9^5 = 59049$.

ПК «КРМ» обладает достаточно простым, объяснимым интерфейсом. Результаты его работы выдаются в виде отчета с подробным анализом полученных результатов.

Возможности программы:

1. Автоматическое построение нелинейных по факторам регрессионных уравнений с заданными режимами.