

венберга–Марквардта, Гаусса–Ньютона и т.д. Поэтому будем использовать внутренне линейную модель (3).

Вышеизложенный алгоритм формирования уравнений при проведении «конкурса» моделей

реализован в программном комплексе автоматизации процесса построения регрессионных моделей (ПК АППРМ). Работающий с этой системой пользователь может выбирать один из трёх типов моделей:

1) Логарифмическая $Y = \log_{\beta}(\alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \dots + \alpha_m X_m + \varepsilon), \beta > 1.$

2) Степенная $Y = (\alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \dots + \alpha_m X_m + \varepsilon)^{\beta}.$

3) Показательная $Y = \beta^{(\alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \dots + \alpha_m X_m)} \cdot \varepsilon, \beta > 1.$

При этом для каждой модели может быть указан любой параметр β из области его допустимых значений. Общее количество уравнений не должно превышать 10. Отсюда следует, что данный алгоритм в сочетании с уже имеющимися встроенными алгоритмами формирования регрессий позволит увеличить общую размерность системы в 10 раз.

Список литературы

1. Азиевский М.П., Носков И.И. Технология организации конкурса регрессионных моделей информационных технологий и проблемы математического моделирования сложных систем. – Иркутск: ИРГПИ, 2001 – Вып. 1 – С. 11–14.

2. Носков И.И. Технология моделирования объектов с нестабильным функционированием и неопределенностью в данных. – Иркутск: ИБ-информпечат, 1996. – 320 с.

ОСОБЕННОСТИ ЛАЗЕРНОЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ТИТАНА

Морозова Е.А., Муратов В.С.

*Самарский государственный
технический университет, Самара,
e-mail: muratov@sstu.smr.ru*

В результате проведения исследований по изменению структуры и свойств технически чистого титана ВТ1-0 после воздействия импульсного лазерного излучения нами установлено, что облучение поверхности приводит к возрастанию значений микротвердости поверхностного слоя. Степень упрочнения определяется условиями облучения. Определено, что максимальный эффект увеличения значений микротвердости наблюдается при минимальном диаметре ла-

зерного пятна 0,5 мм, максимальной плотности мощности лазерного излучения $3,0 \cdot 10^4 \text{ Вт/м}^2$ и составляет 20 НК по сравнению с исходным значением 10–15 НК. Дальнейшее увеличение диаметра пятна и уменьшение плотности мощности приводит к менее интенсивному росту значений микротвердости в центральной части лазерного облучения.

Наряду с этим исследование, заключающееся в изменении величины зерна, показали, что оптимальные характеристики по вязкости, пластичности и минимальному размеру зерна получены при наименьшей температуре в эпицентре, которая достигается при максимальном диаметре пятна и минимальной мощности лазерного излучения. Наилучшим с этой точки зрения является режим при диаметре пятна 13 мм, плотности мощности – $1,5 \cdot 10^4 \text{ Вт/м}^2$, который характеризуется размером зерна на уровне отожженного – 30–40 мкм.

Проведенный сравнительный анализ по воздействию импульсного и непрерывного источника на структуру и свойства технически чистого титана выявил, что при непрерывном воздействии значение микротвердости увеличивается до 100 НК по сравнению с импульсным воздействием, где НК достигает значения 60–70. Большой прирост значений микротвердости при непрерывном воздействии обусловлен большей локальностью лазерного излучения и обогащением поверхностного слоя азотом, что приводит к образованию на поверхности твердой фазы – нитрида титана.

Оптимальным с точки зрения увеличения микротвердости является режим лазерного поверхностного легирования титановой матрицы медью и последующего воздействия непрерывного лазерного излучения. В данном случае значение микротвердости увеличивается примерно в 2 раза по сравнению с исходным значением.