

МЕТОД АНАЛИЗА И ВЫБОРА РЕЖИМОВ УНИКАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

А.Б. Логов, д-р техн. наук, проф.,
Р.Ю. Замараев, канд. техн. наук, А.А. Логов, канд. техн. наук
УРАН Институт угля Сибирского Отделения РАН
(г. Кемерово, Российская Федерация)

Введение. Выбор режимов по набору данных, извлечённых из множества экспериментов с принципиально новыми технологиями, порождает следующий ряд проблем:

- Уникальность технологии не позволяет распространить на неё правила принятия решений, даже апробированные для других случаев. Необходимы критерии для выделения видов состояния – благоприятных исходов экспериментов.

- Затраты времени и ресурсов делают нецелесообразной стратегию исследования на основе предварительной стадии «обучения» системы анализа данных.

- Совокупность данных, подчиняющаяся критериям и содержащая фундаментальные определения видов состояния, должна рассматриваться как неоднородная. Это накладывает ограничения на применение ряда методов анализа.

- Нет оснований для использования усредняющих приёмов, наибольший интерес представляют исключительные результаты экспериментов.

- Показатели режимов и характеристики результатов заведомо различаются по природе и размерности. Отсутствие надёжных правил их комбинирования препятствует выбору рациональных сочетаний.

- В общем случае нет оснований для выбора главных факторов, и список экспериментов приходится рассматривать как неупорядоченный.

Отображение данных в пространстве состояний. Фундаментальная теория и опыт исследования динамических систем в фазовом пространстве задают продуктивное направление анализа – сравнение данных с инвариантными критериями, например, с критерием устойчивости, представленным эллиптической границей [1]. Полную характеристику выборочного режима можно получить в виде системы дифференциальных уравнений.

Энтропийные модели преобразования данных. Результаты опытов $i = \overline{1, I}$, представленные в виде таблицы, обозначаются как итог опыта i по показателю $j = \overline{1, J}$.

		j	
	i	$Q(i / j)$	
	Суммы в столбцах		

		$Q(j)$	
--	--	--------	--

В столбцах определяются веса опытов $q(i/j) = Q(i/j)/Q(j)$ и по аналогии с формулой К. Шеннона оцениваются взвешенные доли выборочных данных

$$V_1(i/j) = -q(i/j) \ln q(i/j).$$

Результат центрирования по среднему значению и нормирования по среднему квадратичному разбросу трактуется как отображение на абсциссу фазового пространства $U_x(i/j)$. По моделям производных определяются отображения на другие оси.

Кроме упомянутой эллиптической границы отображению выборки ставятся в соответствие гиперболические и т.п. Всего может диагностироваться до 20 детальных видов состояния.

Комбинирование показателей. Цель введения моделей состоит в том, чтобы задать правила суммирования (\pm) столбцов по количеству вносимой информации, приводящие к прямой идентификации мультипликативных моделей режимов без ограничения числа факторов.

Диагностические признаки режимов. Дополнительное преобразование моделей $V_1(i/j)$ или $U_x(i/j)$ – центрирование и нормирование по строкам – приводит к построению отображений $U_x(j/i)$, по которым можно судить о роли показателя j в опыте i . Критерий устойчивости выделяет достоверные диагностические признаки.

Литература

Логов А.Б., Замараев Р.Ю. Метод анализа состояния уникальных объектов // Упрочняющие технологии и покрытия, - 2009. – №3(51). – С. 21–28.

УДК 620.179.14

МАГНИТНЫЙ КОНТРОЛЬ ГЛУБИНЫ ТВЧ–ЗАКАЛЕННОГО СЛОЯ ОТВЕТСТВЕННЫХ ОСЕЙ ДВИГАТЕЛЕЙ

С.Г. Сандомирский¹, д.т.н, доц., Э.Б. Синякович²

¹Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси

²ОАО «Минский моторный завод»

(г. Минск, Республика Беларусь)

К основным видам поверхностного упрочнения относят закалку стали с использованием нагрева токами высокой частоты (ТВЧ) [1]. Сущность способа заключается в том, что металл при возбуждении в нем вихревых токов быстро разогревается неравномерно по сечению изделия. Если изделие быстро охладить, то в его сечении можно выделить три структурные зоны: поверхностно-упрочненный слой (имеющий практически мартенситную структуру), переходный слой и исходную структуру. Одним из важных параметров ТВЧ–закаленного слоя является его глубина (0 – 5 мм), определяемая на практике металлографическим способом.