быстродействие системы, а также произвести модификацию (в случае воздействия монотонных возмущений в виде вертикального и горизонтального дрейфов характеристики объекта).

Дальнейшее направление модификации связано с адаптацией рабочего шага a (в зависимости от величины приращений статической характеристики) путем формулировки нечетких лингвистических правил типа:

$\ldots\ldots\ldots$

или

R_i: если приращение характеристики небольшое, то величина шага a должна быть небольшой

или

R_{i+1}: если приращение характеристики среднее, то величина шага a должна быть средней

или

$\ldots\ldots\ldots$

Здесь «или» является нечеткой логической операцией, задаваемой в виде S-нормы.

После аналогичных рассуждений относительно гипотез:

$$H_0^{(1)} : p = p_0,$$
$$H_1^{(1)} : p = p_1^{(1)}$$

получим решающее правило $L_2^{(1)} < m < L_1^{(1)}$, где формулы для порогов $L_1^{(1)}$, $L_2^{(1)}$ получаются из формул для $L_1^{(0)}$, $L_2^{(0)}$, если в последних произвести замену p_1 на $p_1^{(1)}$.

Для гипотез:

$$H_0^{(2)} : p = p_0,$$
$$H_1^{(2)} : p = p_1^{(2)}$$

соответственно получим правило $L_2^{(2)} < m < L_1^{(2)}$, где уравнения порогов $L_1^{(2)}$, $L_2^{(2)}$ получаются из формул для $L_1^{(0)}$, $L_2^{(0)}$ путем замены p_1 на $p_1^{(2)}$.

Алгоритм функционирования адаптивной САО с нечеткой последовательной процедурой обработки измерений имеет вид:

$$x_{i+1} = x_i + a\,\mathrm{sign}V_i,$$

где a - величина рабочего поискового смещения входа объекта ($a > 0$ для статической характеристики, имеющей максимум).

$$V_i = \begin{cases} 1,\ \text{если}\ m \underset{=}{\geq} \widetilde{L}_1 = \min\left(L_1^{(0)}, L_1^{(1)}, L_1^{(2)}\right),\ H_1 - \text{рабочая точка на левой ветви} \\ 0,\ \text{если}\ L_2^{(0)} < m < \widetilde{L}_1,\ \text{не принимается решение о положении рабочей точки} \\ -1,\ \text{если}\ m \underset{=}{\leq} L_2^{(0)},\ H_0 - \text{рабочая точка на правой ветви} \end{cases}$$

На рис. 4.39 в координатах (n,m) представлены пороги $\widetilde{L}_1 = \min\left(L_1^{(0)}, L_1^{(1)}, L_1^{(2)}\right)$, $L_2^{(0)}$. Графические построения показывают, что при числе m «1» в бинарной последовательности из n символов меньше, чем порог $L_2^{(0)}$, принимается гипотеза H_0 о нахождении рабочей точки на правой ветви характеристики. Тогда система сделает рабочее смещение в сторону уменьшения входного сигнала. Наоборот, при числе m больше, чем порог $\widetilde{L}_1$, принимается гипотеза H_1 о нахождении рабочей точки на левой ветви характеристики, и система сделает рабочий шаг в сторону увеличения входа.

Если же число m «1» будет находиться внутри области, ограниченной порогами $\widetilde{L}_1$, $L_2^{(0)}$, то система автоматически продолжит подачу пробных смещений $\pm g$ на входе объекта.

Нестрогое утверждение (с помощью геометрических построений) показывает, что алгоритм САО с нечеткой последовательной процедурой обработки измерений имеет быстродействие лучше, чем САО с четкой последовательной процедурой, т.к. площадь области, ограниченной порогами $\widetilde{L}_1$, $L_2^{(0)}$, меньше площади неограниченной полосы с порогами $L_1^{(0)}$, $L_2^{(0)}$, которая появляется в случае четкой последовательной процедурой. За счет этого в нечеткой системе необходимо производить меньшее число пробных смещений. Кроме того, $L_1^{(0)}$, $L_2^{(0)}$ являются параллельными прямыми, поэтому возможна ситуация, когда при $n \to \infty$ не принимается никакого решения.

В нечеткой процедуре из-за непараллельности $L_1^{(0)}$, $L_2^{(0)}$ решение принимается при конечном числе n. В случае двух нечетких гипотез:

$$\widetilde{H}_0 : p \simeq p_0,$$

$$\widetilde{H}_1 : p = p_1,$$

функция V_i будет иметь вид:

$$V_i = \begin{cases} 1,\ \text{если}\ m \underset{=}{\geq} \widetilde{L}_1 = L_1^{(0)} \\ 0,\ \text{если}\ \widetilde{L}_2 < m < \widetilde{L}_1 \\ -1,\ \text{если}\ m \underset{=}{\leq} \widetilde{L}_2 = \max\left(L_2^{(0)}, \ldots, L_2^{(8)}\right) \end{cases}.$$

Для получения гипотез:

$$H_0 : p \simeq p_0 ,$$
$$H_1 : p \simeq p_0 ,$$

соответственно будем иметь:

$$V_i = \begin{cases} 1, \; \textit{если} \; m \overset{\geq}{=} \widetilde{L_1} = \min\left(L_1^{(0)}, .., L_1^{(8)} \right) \\ 0, \; \textit{если} \; \widetilde{L_2} < m < \widetilde{L_1} \\ -1, \; \textit{если} \; m \overset{\leq}{=} \widetilde{L_2} = \max\left(L_2^{(0)}, ..., L_2^{(8)} \right) \end{cases} .$$

Методика, изложенная выше, для синтеза адаптивной САО может быть легко модифицирована (для объектов управления с инерционностью на выходе) путем использования принципов прогнозирования установившегося значения или вычисления разрыва старшей производной. Эти принципы позволяют уменьшить вредное влияние инерционности на быстродействие САО.