

Определение значений переменных, замещающих недостоверные измерения

Анищенко В.А., Немкович А.С.

Белорусский национальный технический университет

Для обеспечения надежной работы систем автоматического регулирования необходимо оперативно замещать недостоверные результаты измерений входных переменных их наиболее вероятными значениями. Показателем качества замещения является дисперсия рассогласования замещающего $x_{\text{зам}}(t)$ и неизвестного истинного значения измеряемой переменной $x(t)$. Источниками информации для определения замещающего значения могут быть априорные границы истинных значений переменной в нормальных условиях работы, экстраполированное значение переменной, уравнение связи между переменными. Если известны верхняя $x_{\text{в}}(t)$ и нижняя $x_{\text{н}}(t)$ границы, в которых находится истинное значение переменной, замещающее значение определяется как среднее в указанном диапазоне

$$x_{\text{зам}}(t) = \frac{1}{2} \cdot (x_{\text{н}}(t) + x_{\text{в}}(t)).$$

Замещающее значение можно получить с помощью оптимального экстраполирующего фильтра. Экстраполированное значение переменной на выходе фильтра принимается в качестве замещающего значения

$$x_{\text{зам}}(t) = x_{\text{г}}(t) = k_1(t - \tau) + k_2 \frac{dx(t - \tau)}{dt}.$$

Дисперсия погрешности замещения

$$D_{\text{зам}} = (1 - k_1^2 - k_2^2 \frac{\alpha}{T}) D_x,$$

где D_x – дисперсия случайных колебаний переменной; T – постоянная времени, характеризующая степень сглаживания случайных колебаний контролируемой переменной; α – коэффициент затухания автокорреляционной функции.

Дисперсия погрешности замещения в этом случае определяется как сумма дисперсий погрешностей достоверных измерений.

Окончательно в качестве замещающего значения принимается его средневзвешенное значение.