

УДК 681.511.4

РЕАЛИЗАЦИИ МНОГОМЕРНО-ВРЕМЕННОГО ОПЕРАТОРНОГО МЕТОДА АНАЛИЗА ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ С НЕЛИНЕЙНОСТЯМИ ТИПА «ПРОИЗВЕДЕНИЕ»

В. И. Луковников, А. В. Козлов

Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь

В системах автоматического управления на несущей переменного тока широко используются элементы, которые имеют в себе нелинейности в виде произведений сигналов. Это измерительные, усилительно-преобразовательные, исполнительные элементы.

Рассмотрим получение многомерных передаточных функций для таких элементов на примере датчиков измерения рассогласования. В данных измерителях используются два датчика обычно одинаковой конструкции (потенциометры, сельсины, поворотные трансформаторы и т. д.). Один из них (задающий датчик) преобразует в напряжение входную угловую (линейную) координату, второй (датчик обратной связи) – выходную. Разность напряжений определяет рассогласование (отклонение) между сравниваемыми координатами положения.

Выходной сигнал такой системы датчиков определяется из выражения

$$u_{\text{вых}}(t) = K_1 \cdot \alpha_{\text{вх}}(t) \cdot u_{01}(t) - K_2 \cdot \alpha_{\text{ос}}(t) \cdot u_{02}(t),$$

или в многомерной операторной области [1]:

$$U_{\text{вых}}(p_1, p_2, p_3, p_4) = K_1 \cdot \alpha_{\text{вх}}(p_1) \cdot U_{01}(p_2) - K_2 \cdot \alpha_{\text{ос}}(p_3) \cdot U_{02}(p_4),$$

где K_1, K_2 – коэффициенты передачи датчиков задающего и обратной связи; $\alpha_{\text{вх}}(t), \alpha_{\text{ос}}(t)$ – угловые (линейные) координаты подвижных частей датчиков; $u_{01}(t), u_{02}(t)$ – переменные напряжения электропитания датчиков (опорные сигналы).

Структурные схемы такой системы датчиков во временной и в многомерной операторных областях приведены на рис. 1. На структурной схеме в многомерной операторной области (рис. 1, б) блоки перемножения сигналов были преобразованы в многомерные передаточные функции, что позволило уйти от нелинейности сигналов.

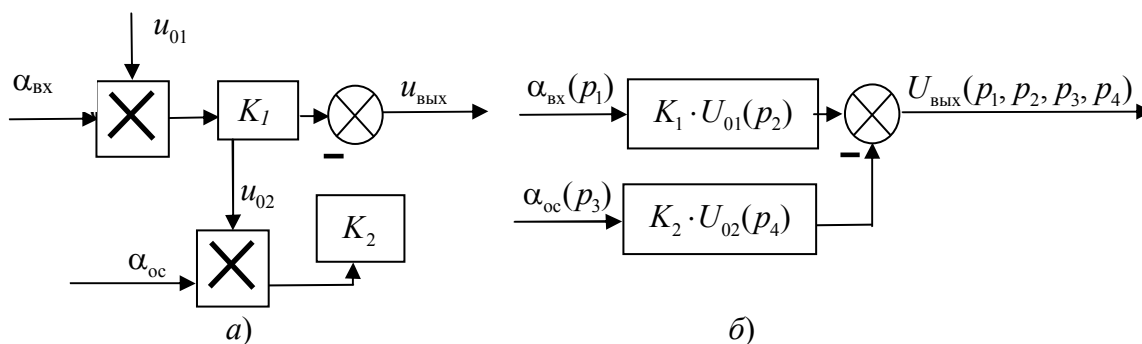


Рис. 1. Общие структурные схемы датчика угла рассогласования во временной (а) и многомерной операторной (б) областях

Такое многомерное операторное описание элементов САУ дает возможность производить преобразования структурных схем подобно передаточным функциям

и преобразованиям обычных линейных систем, что в конечном итоге упрощает анализ систем с нелинейностями типа «произведение».

Л и т е р а т у р а

1. Козлов, А. В. Многомерно-временной операторный метод анализа элементов систем автоматического управления с нелинейностями типа «произведение» : автореф. дис. канд. техн. наук : 05.13.05 / А. В. Козлов ; Гомель, 2007. – 21 с.