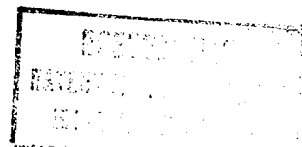




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(61) 1314303
(21) 4497189/24-24
(22) 24.10.88
(46) 15.08.90. Бюл. № 30
(72) В.И.Великоиваненко и А.И.Дьяченко
(53) 62-50(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1314303, кл. G 05 B 13/02,
H 03 K 5/02, 1986.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ ЗОНЫ
НЕЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

(57) Изобретение относится к системам автоматического управления и регулирования и может быть использовано в приводах следящих комплексов. Цель изобретения - повышение быстродействия и точности устройства. Это достигается за счет введения в устройство второго дифференциатора, интегратора, трех блоков задержки и второго сум-

матора, что позволяет реализовать формирование управляющего воздействия в соответствии с законом $U(t) = \alpha_1 x(t) + \alpha_2 \dot{x}(t) + \alpha_3 \int_{t_0}^t x dt$, где $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ - коэффициенты пропорциональности; $x(t)$ - входная величина рассогласования; t_0, t_f - заданные начальная и конечная длительности переходного процесса. Введенные второй дифференциатор, интегратор, три блока задержки и второй сумматор осуществляют функционирование устройства по ПИД-закону регулирования. При этом сохраняется возможность компенсации зоны нечувствительности нелинейного блока, а значит, на выходе устройства могут быть получены управляющие воздействия более высокого качества (по быстродействию и точности), что расширяет возможности его использования в типовых режимах работы приводов следящих комплексов. 2 ил.

Изобретение относится к системам автоматического управления и регулирования, может быть использовано в приводах следящих компонентов и является усовершенствованием устройства по авт. св. № 1314303.

Целью изобретения является повышение быстродействия и точности устройства.

На фиг. 1 представлена структурная схема устройства; на фиг. 2 - графики переходных процессов.

Устройство (фиг. 1) содержит нелинейный элемент 1 с зоной нечувствительности 1, первый сумматор 2, поляризованное реле 3, первый дифференциатор 4, суммирующий усилитель 5, второй дифференциатор 6, интегратор 7, первый - третий блоки задержки 8 - 10, второй сумматор 11.

Устройство работает следующим образом.

Входной сигнал, представляющий собой рассогласование регулируемой ве-

личины, поступает одновременно на входы первого и второго дифференциаторов 4, 6, первого блока задержки 8 и интегратора 7. На выходе суммирующего усилителя 5 формируется сигнал согласно соотношению (1):

$$z(t) = k_1 x(t) + k_2 \dot{x}(t), \quad (1)$$

где k_1, k_2 - коэффициенты пропорциональности;

$x(t), \dot{x}(t)$ - входная величина рассогласования регулируемой величины и ее производная,

повышающий быстродействие срабатывания реле 3, сигнал с которого подается на второй вход первого сумматора 2. На первый вход первого сумматора 2 поступает входная величина $x(t)$ с первого блока 8 задержки, задержанная на время, необходимое для формирования корректирующего сигнала. Выходной сигнал первого сумматора 2 подается на нелинейный элемент 1 с зоной нечувствительности и компенсирует его зону нечувствительности. Скомпенсированный сигнал зоны нечувствительности поступает на третий вход второго сумматора 11. Одновременно входная величина рассогласования $x(t)$ дифференцируется и интегрируется во втором дифференциаторе 6 и интеграторе 7, а затем через второй и третий блоки задержки 9 и 10 соответственно подается на первый и второй входы второго сумматора 11. Величина времени задержки при этом определяется временем, необходимым для дифференцирования и интегрирования сигнала $x(t)$ и их последовательным суммированием в сумматоре 11.

Таким образом, на выходе второго сумматора 11 формируется сигнал управления согласно закону (2):

$$U(t) = \alpha_1 x(t) + \alpha_2 \dot{x}(t) + \alpha_3 \int_{t_0}^{t_p} x dt, \quad (2)$$

где $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ - коэффициенты пропорциональности;

$x(t)$ - входная величина рассогласования;

t_0, t_p - соответственно заданные начальная и конечная длительности переходного процесса.

Этот новый сформированный сигнал управления подается на привод следящих комплексов.

Введение дифференциатора 6, интегратора 7, первого 8, второго 9, третьего 10 блоков задержки и второго сумматора 11 позволяют реализовать формирование управляющего воздействия в соответствии с законом (2). Это приводит к снижению влияния помех, по частоте соизмеримых с частотой формируемого управляющего сигнала, а также выделить составляющую этого сигнала по частоте, соизмеримой с частотой поворота исполнительного органа летательного аппарата.

Следовательно, отставание процесса изменения регулирующего воздействия от процесса изменения величины рассогласования $x(t)$ текущего и расчетного положения исполнительного органа будет уменьшено, а значит, точность и быстродействие регулятора увеличатся.

Современная элементная база позволяет осуществить выбор элементов для практической реализации дифференциатора 6, интегратора 7, блоков задержки 8 - 10, сумматора 11. Например, дифференциатор, интегратор и сумматор могут быть выполнены на базе операционного усилителя и RC-элементов, а блоки задержки на пассивных элементах (RC-цепочках).

Таким образом, предлагаемое устройство обеспечивает повышенное качество управляющих воздействий, связанное с увеличением быстродействия в динамических режимах и повышением точности в установившихся процессах.

На фиг. 2 представлены переходные процессы изменения угла поворота исполнительного органа с использованием П-закона (годограф 12) и с использованием ПИД-закона согласно выражению (2) (годограф 13).

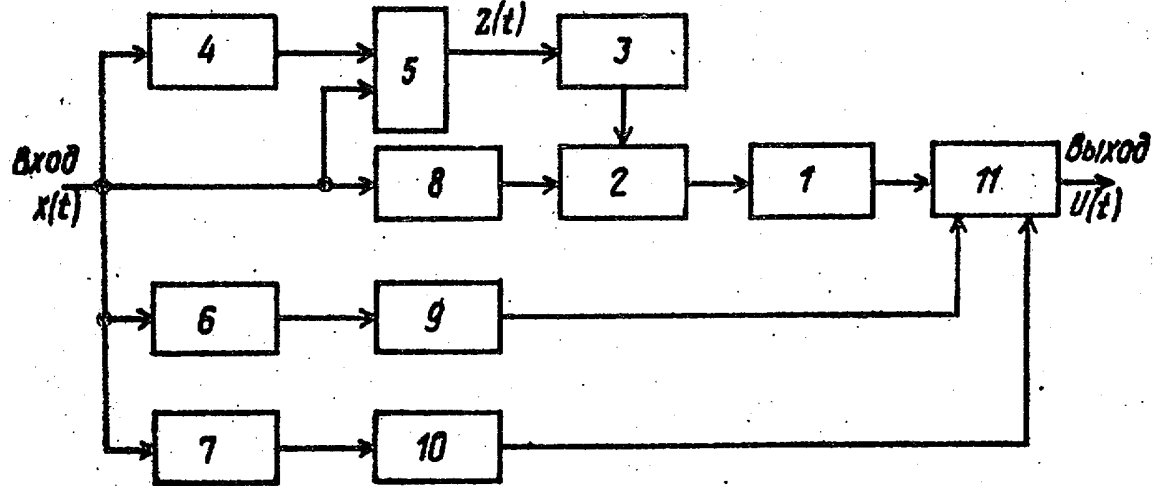
Цифровое математическое моделирование для одного класса следящих комплексов показало, что предлагаемое устройство позволяет получить переходные процессы более высокого качества (фиг. 2). При этом быстродействие и точность воспроизведения переходных процессов программного вида улучшаются до 15-20%.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

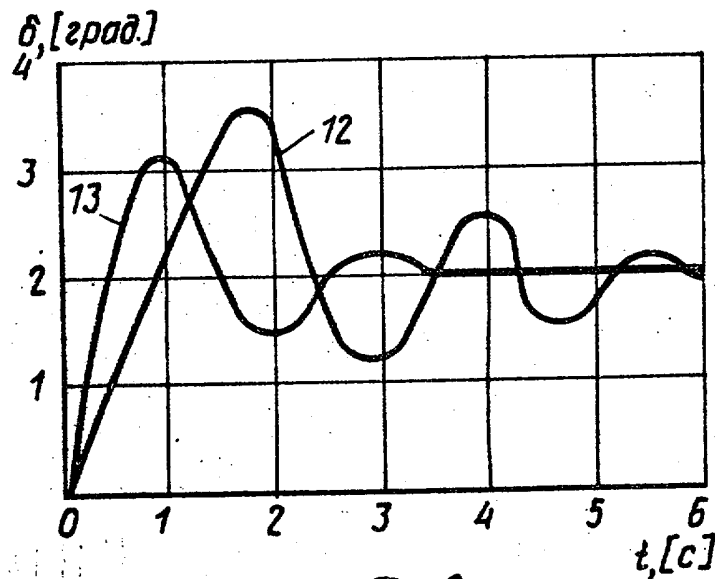
Устройство для компенсации зоны нечувствительности по авт. св. № 1314303, отличающееся тем, что, с целью повышения быстро-

действия и точности устройства, в него дополнительно введены второй дифференциатор, интегратор, второй сумматор и три блока задержки, причем вход первого дифференциатора соединен с первым входом первого сумматора через первый блок задержки, входы второго дифференциатора и интегратора

подключены к входу первого дифференциатора, а их выходы через второй и третий блоки задержки - соответственно к первому и второму входам второго сумматора, третий вход которого подключен к выходу нелинейного элемента с зоной нечувствительности, а выход является выходом устройства.



Фиг. 1



Фиг. 2

Составитель Г.Нефедова

Редактор М.Циткина

Техред М.Ходанич

Корректор М.Максимишинец

Заказ 2326

Тираж 665

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101