



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 964573

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 703733

(22) Заявлено 06.03.81 (21) 3255907/18-24

с присоединением заявки № -

(51) М. Кл.³

G 05 B 11/00

(23) Приоритет -

Опубликовано 07. 10. 82. Бюллетень № 37

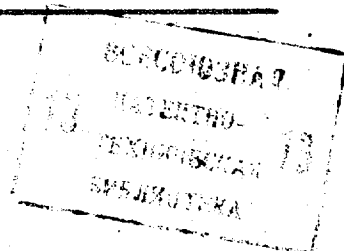
(53) УДК 62.50
(088.8)

Дата опубликования описания 07. 10. 82

(72) Авторы
изобретения

В. Н. Доценко и В. И. Моисейченков

(71) Заявитель



(54) СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТОМ

1
Изобретение относится к автоматическому управлению и регулированию и может найти применение при разработке систем управления.

По основному авт. св. № 703733 известен способ, согласно которому запоминают сигнал рассогласования в момент равенства нулю линейной комбинации сигнала рассогласования и скорости изменения рассогласования и используют постоянный управляющий сигнал, знак которого совпадает со знаком разности между сигналом рассогласования и заданной частью запомненного сигнала рассогласования, соответствующего рассогласованию в начальный момент [1].

Недостаток данного способа заключается в пониженном быстродействии системы при наличии ограничения максимально допустимой скорости движения объекта, так как преждевременное прерывание режима поддержания заданной максимальной скорости, обуслов-

2
ленное инвертированием управляющего сигнала, приводит к многократному повторению операций по разгону до заданной скорости, поддержанию заданной скорости и торможению и, как следствие, к увеличению времени отработки системой начального рассогласования.

Целью изобретения является повышение быстродействия системы управления.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу управления объектом вычисляют разность между текущим и запомненным сигналами рассогласования до момента достижения объектом заданной максимальной скорости движения, запоминают в указанный момент полученную разность и поддерживают заданную скорость с указанного момента до момента равенства сигнала рассогласования запомненной разности.

Использование новых операций позволяет определить длительность интервала, в котором должен непрерывно сохраняться режим выдерживания заданной скорости. Начало интервала определяется моментом достижения заданной скорости, а конец интервала - траекторией, изображающей точки на фазовом портрете движения объекта, приводящей ее в начало координат. В силу того, что для достаточно большого класса объектов имеет место практическая симметрия траекторий при разных знаках управляющего сигнала, начало и конец режима поддержания заданной скорости определяется приращением рассогласования пройденного объектом до момента достижения заданной скорости.

В качестве примера рассмотрим объект управления, описываемый уравнением $\ddot{x} = u$,

где \ddot{x} - вторая производная по времени от рассогласования;

u - управляющее воздействие, принимающее значения $\pm u_0$.

Если в некоторый момент времени $t = t_0$, который примем за начальный, имеем начальные рассогласование X_0 и скорость \dot{X}_0 , то в общем случае линейная комбинация сигнала рассогласования и скорости его изменения не равна нулю. В этом случае запоминают сигнал рассогласования $X_3 = X_0$, соответствующий начальному, и прикладывают к объекту управляющее воздействие, равное

$$u = -u_0 \text{sign}(x - \alpha x_3),$$

где $\text{sign}(1)$ - операция выделения знака выражения в скобках;

x - сигнал рассогласования в момент времени t ;

α - параметр настройки;

x_3 - запомненный сигнал рассогласования.

Под действием управляющего сигнала объект приходит в движение, при этом вычисляют разность между текущим и запомненным сигналами рассогласования $\Delta = x - x_3$ до момента $t = t_1$, когда скорость движения объекта достигнет заданной максимальной величины $\dot{x} = \dot{x}_{\max}$.

В этот момент времени запоминают полученную разность и переводят управляющее устройство в режим поддер-

жания заданной скорости движения объекта, например обнулив управляющий сигнал. В процессе поддержания заданной скорости сравнивают текущий сигнал рассогласования с запомненной разностью и в момент их равенства $x = \Delta$ выключают режим поддержания заданной скорости и снова прикладывают управляющее воздействие

$$u = -u_0 \text{sign}(x - \alpha x_3).$$

В процессе управления может выполниться условие равенства нулю указанной линейной комбинации. В этом случае производят коррекцию запомненного сигнала рассогласования путем запоминания текущего рассогласования $x_3 = x$, соответствующего моменту обращения в нуль указанной линейной комбинации. При соответствующем выборе параметра настройки α система управления переводит объект из начального положения x_0, \dot{x}_0 в положение $x=0, \dot{x}=0$ за минимальное время.

На фиг. 1 приведен типовой фазовый портрет движения (t_0 - начальный момент времени; t_1 - время включения режима поддержания заданной скорости; t_2 - время достижения начала координат); на фиг. 2 - пример выполнения предлагаемого способа в системе управления объектом.

Сигнал о величине перемещения объекта 1 вырабатывается в датчике 2 и поступает в сумматор 3, на второй вход которого подают сигнал, соответствующий требуемому положению объекта 1. Полученный сигнал рассогласования поступает в усилитель 4, сумматоры 5-7, дифференцирующий фильтр 8 и через управляемый ключ 9 - в запоминающее устройство 10. Сигнал из дифференцирующего фильтра 8 усиливается в усилителе 11 и складывается в сумматоре 12 с выходным сигналом усилителя 4. Суммарный сигнал попадает в нуль-орган 13, выходной сигнал которого управляет состоянием управляемого ключа 9. Сигнал из запоминающего устройства 10 поступает в усилитель 14 и сумматор 6. Сигнал из усилителя 14 в сумматоре 5 суммируется с сигналом рассогласования и поступает в сигнуреле 15, где вырабатывается управляющий сигнал. Этот сигнал через управляемый ключ 16 подают в объект 1. Сигнал из дифференцирующего фильтра 8 поступает в пороговое устройство 17, где текущая величина скорости

изменения рассогласования сравнивается с допустимой и вырабатывается сигнал для перехода системы управления в режим поддержания заданной скорости движения. По этому сигналу разрывается цепь подачи управляющего сигнала путем изменения состояния управляемых ключей 16 и 18, в результате чего в запоминающем устройстве 19 сохраняется величина разности между текущим рассогласованием и запомненным рассогласованием, хранящемся в запоминающем устройстве 10 на момент достижения объектом 1 заданной скорости. В нуль-органе 20 вырабатывается сигнал для замыкания цепи прохождения управляющего сигнала на объект 1 при выполнении условия равенства запомненной разности в запоминающем устройстве 19 с величиной рассогласования.

Экспериментальная проверка показывает, что по сравнению с известным техническим решением, предложенный способ обеспечивает повышение

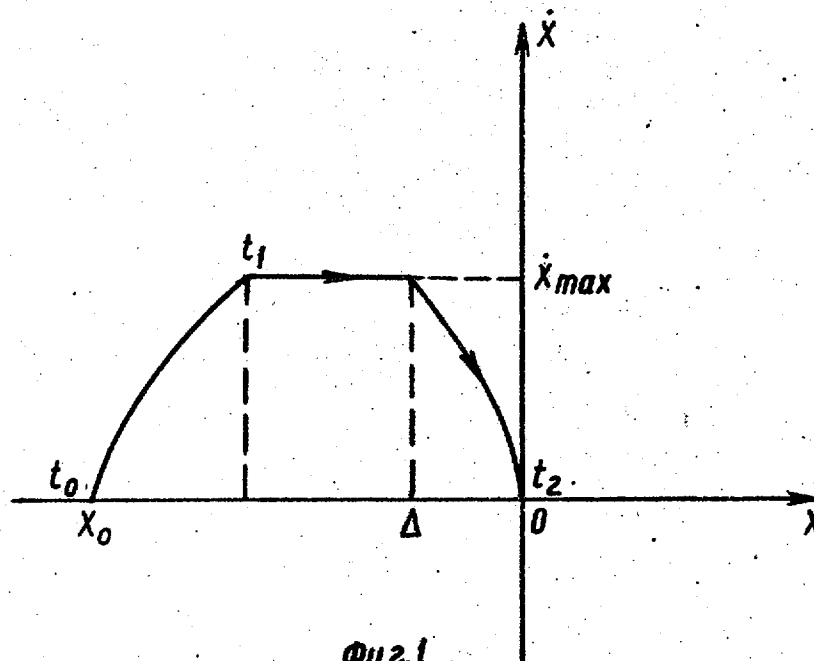
быстродействия системы управления с заданной максимальной скоростью движения объекта в среднем на 30%.

Формула изобретения

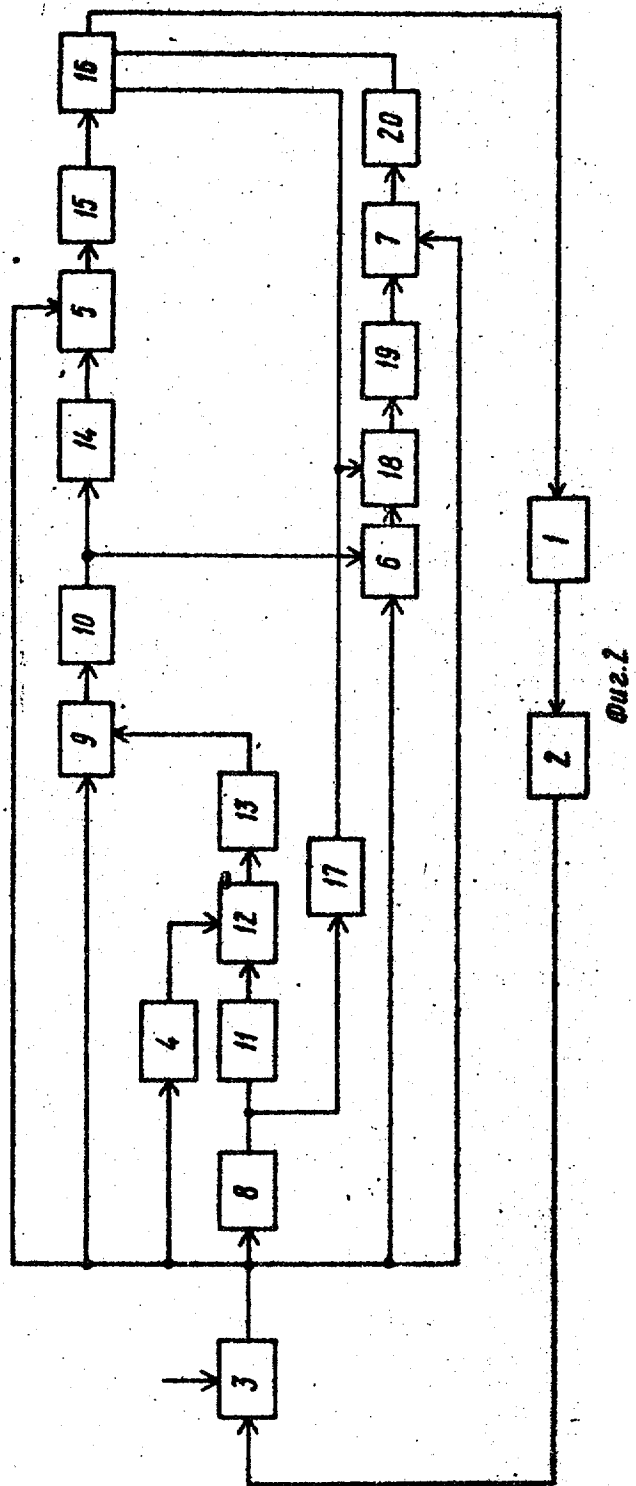
Способ управления объектом по авт. св. № 703773, отличающийся тем, что, с целью повышения быстродействия, вычисляют разность между текущим и запомненным сигналами рассогласования до момента достижения объектом заданной максимальной скорости движения, запоминают в указанный момент полученную разность и поддерживают заданную скорость с указанного момента до момента равенства сигнала рассогласования запомненной разности.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе.

1. Авторское свидетельство СССР № 703773, кл. G 05 B 11/00, 1976 (прототип).



Фиг.1



ВНИИПИ
Тираж 914

Заказ 7627/26
Подписное

Филиал ППП "Патент",
г. Ужгород, ул. Проектная, 4