



Государственный комитет
С.С.С.Р.
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 826100

(61) Дополнительное к авт. свид-ву

(22) Заявлено 18.06.76 (21) 2378052/18-24

(23) Приоритет - (32) 04.09.75

(31) ПВ 6002-75 (33) ЧССР

Опубликовано 30.04.81, Бюллетень № 16

Дата опубликования описания 30.04.81

(51) М. Кл.³

F 15 В 9/03

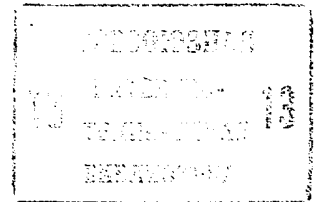
(53) УДК 621-540
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Иностранцы
Владимир Овсянников и Лубомир Пуфлер
(ЧССР)

(71) Заявитель

Иностранная фирма
Оборovy подник "Шкода"
(ЧССР)



(54) ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СЛЕДЯЩАЯ СИСТЕМА

1

Изобретение относится к электрогидравлическим следящим системам, которые используются в широком масштабе в области дистанционного управления и регулирования разнообразных типов производственных машин.

Известны электрогидравлические следящие системы, содержащие последовательно включенные алгебраический сумматор, электромеханический преобразователь, гидроусилитель и гидродвигатель, охваченные цепями обратных связей по положению и скорости золотника гидроусилителя и по положению и скорости выходного звена гидродвигателя [1] и [2].

Преобразование электроэнергии, поступающей с выхода алгебраического сумматора, в механическую энергию осуществляется с помощью катушки возбуждения, которая либо сама движется, либо приводит в движение своей небольшой стержень. Первичное движение представляет собой вход электрогидравлического усилителя с различным принципом функционирования (золотник, сопло, клапан), на выходе которого имеет место лишь движение распределительного золотника, который управляет гидравлическим двигателем. По виду

2

упомянутого первичного движения выходного элемента катушки, электромеханические преобразователи бывают с первичным прямолинейным движением и с первичным движением маятника.

В случае прямолинейного положения надежно измеряется только положение элемента. Скорость его определяют измерением положения, используя дифференциальное звено, что в данном случае является невыгодным, так как вследствие дифференцирующего звена шум резко увеличивается и звено обрывает также источник задержки времени (постоянная времени примерно $1 \cdot 10^{-2}$). Этот фактор невыгоден, так как время регулирования очень коротко (продолжительность переходного процесса всего сервомеханизма составляет примерно $2-3 \cdot 10^{-2}$ с).

Во втором случае, учитывая очень небольшие отклонения первичного движения миниатюрных деталей (что характерно для приборостроительной техники) в конструктивном отношении, и механическое подключение другого датчика скорости (например, тахогенератора) является почти невыполнимым. Кроме того, в результате этого резко ухудшаются динамические качества

электромеханического преобразователя (влияние присоединенных масс, трения, нечувствительности и т.п.), а следовательно и всей системы целого изобретения.

Цель изобретения - улучшение динамических характеристик системы.

Поставленная цель достигается тем, что электрогидравлическая следящая система содержит модель электромеханического преобразователя, вход которой подключен к управляющему каналу катушки возбуждения электромеханического преобразователя, а выход модели электромеханического преобразователя и управляющий канал катушки возбуждения связаны с одними из входов алгебраического сумматора. Кроме того, в системе установлен в цепи обратной связи по положению выходного звена гидродвигателя нелинейный элемент, а в цепи обратной связи по сигналу управления катушкой возбуждения электромеханического преобразователя установлен блок умножения, другой вход которого связан с выходом нелинейного элемента, а выход - с одним из входов алгебраического сумматора.

На фиг. 1 и 2 показана схема системы.

Система содержит алгебраический сумматор 1, последовательно которому включены электромеханический преобразователь (ЭМП) 2, гидроусилитель 3 и гидродвигатель 4. Вся система охвачена обратной связью по положению у выходного звена гидродвигателя его скорости, сигнал m которой формируется в нелинейном блоке 5.

Система охвачена также обратными связями по положению h (или перепаду давления) золотника гидроусилителя и по его скорости, сигнал которой Z формируется в нелинейном блоке 6.

В систему введена модель 7 ЭМП 2, на которую поступает сигнал g с управляющего входа катушки возбуждения ЭМП, в модели 7 формируется сигнал o , пропорциональный положению и скорости катушки возбуждения ЭМП.

Сигнал возбуждения катушки ЭМП может быть заведен непосредственно на алгебраический сумматор или через блок 8 умножения, другим множителем которого является сигнал с нелинейного элемента 9, установленного в цепи обратной связи по положению выходного звена гидродвигателя.

Сущность использования модели состоит в том, что она позволяет получить неизмеряемые компоненты вектора состояния, т.е. положение и скорость катушки ЭМП. Введение обратных связей от положения и скорости катушки существенным образом улучшают динамическое поведение электрогидравлической системы.

Электрогидропреобразователь описывают с помощью дифференциального уравнения 4-го порядка (либо с помощью системы 4 уравнений 1-го порядка).

$$\begin{aligned} \dot{x}_1 &= a_{11} x_1 + b v \\ \dot{x}_2 &= a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + a_{23} x_3 \\ \dot{x}_3 &= a_{32} x_2 \\ \dot{x}_4 &= a_{43} x_3 + a_{44} x_4 \end{aligned}$$

где x_1 - ток катушки возбуждения ЭМП;
 x_2 - скорость катушки - " - ;
 x_3 - положение катушки - " - ;
 x_4 - положение золотника гидроусилителя;
 v - сигнал на входе блока 2.

Уравнение модели

$$\dot{z}_1 = a_{21} x_1 + a_{22} \dot{x}_2 + (a_{23} - k_1 a_{43}) \dot{x}_3 - k_1 a_{44} x_4$$

$$\dot{z}_2 = \dot{z}_1 + k_1 x_4$$

$$\dot{z}_3 = A_{32} \dot{x}_2 - k_2 a_{43} \dot{x}_3 - k_2 a_{44} x_4$$

$$\dot{z}_4 = \dot{z}_2 + k_2 x_4$$

где \dot{z}_1, \dot{z}_3 - сигнал на выходе модели, т.е. определение сигнала скорости и положения катушки преобразователя;
 z_1 и z_2 - вспомогательные переменные;
 k_1, k_2 - параметры модели, определенные с точки зрения его стабильности.

Блок 8 и нелинейный элемент 9 обеспечивают переменное усиление обратной связи. Блоки позволяют изменить усиление этой связи в зависимости от отклонения регулируемого параметра Y , причем указанная зависимость может быть нелинейной. Эта нелинейная зависимость реализована нелинейным блоком 9. Блок 8 реализован как умножитель, блок 9 реализует нелинейную функцию.

Формула изобретения

1. Электрогидравлическая следящая система, содержащая последовательно включенные алгебраический сумматор, электромеханический преобразователь, гидроусилитель и гидродвигатель, охваченные цепями обратных связей по положению и скорости золотника гидроусилителя и по положению и скорости выходного звена гидродвигателя, отличающаяся тем, что, с целью улучшения динамических характеристик системы, она содержит модель электромеханического преобразователя, вход которой подключен к управляющему каналу катушки возбуждения электромеханического преобразователя, а выход модели электромеханического преобразователя и управляю-

щий канал катушки возбуждения связан с одними из входов алгебраического сумматора.

2. Электрогидравлическая система по п.1, отличающаяся тем, что в ней в цепи обратной связи по положению выходного звена гидродвигателя установлен нелинейный элемент, а в цепи обратной связи по сигналу управления катушкой возбуждения электромеханического преобразователя установлен блок умножения, другой

вход которого связан с выходом нелинейного элемента, а выход - с одним из входов алгебраического сумматора.

5 Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР №254000, кл. F 15 В 3/00, 1967.

10 2. Авторское свидетельство СССР №238382, кл. F 15 В 3/00, 1967 (прототип).

