



УКРАЇНА

(19) U A a,, 15652 (13)

Ш)5 Н 02 Р 5/06

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВО

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПРОГРАМУВАННЯ ШВИДКОСТІ ПОЗИЦІЙНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ

1

(20) 95321374,29.10.93

(21)4806384/SU

(22)26.03.90

(24) 30.06.97

(46) 30.06.97. Бюл. № 3

(56) 1, Управление вентильными электро приводами постоянного тока. Лебедев *Е.Д.* и др. М, Энергия, 1970, 199 с.

2. Авторское свидетельство СССР № 1425275, кл. Е 02 F 3/26, 1988.

(72) Коце губ Павло Харитонович, іванченко Юрій Вікторович, Корнієнко Анатолій Прокоп'євич, Барінберг Віктор Олександрович, Саблін Вадим Дмитрович, Кліпін В'ячеслав Михайлович

(73) Маріупольський державний концерн "Азовмаш" (UA), Донецький політехнічний Інститут (UA)

(57) Устройство для программирования скорости позиционного электропривода, со-

держашее задатчик положения, датчик пути, элемент сравнения, масштабный блок, пороговый элемент, управляемый ключ, задатчик интенсивности и звено ограничения, причем задатчик положения соединен с силовым входом ключа и через масштабный блок - с первым входом элемента сравнения, ко второму входу которого подключен датчик пути, выход элемента сравнения соединен через пороговый элемент с управляющим входом ключа, выход последнего подключен через задатчик интенсивности ко входу звена ограничения, выход которого предназначен для подключения к регулятору скорости электропривода, отличающееся тем, что в него введены датчик скорости и второй масштабный блок, а элемент сравнения снабжен третьим входом, к которому через второй масштабный блок подключен выход датчика скорости.

У С

С Л  
О С Л  
Ю

О

Изобретение относится к устройствам управления автоматизированным электроприводом и может быть использовано для формирования сигналов задания в системах управления позиционными электроприводами, например, роторных экскаваторов, шахтных подъемных установок и т.д.

Известно устройство для программирования скорости позиционного электропривода [2], выбранное в качестве прототипа, содержащее задатчик положения, датчик пути, ключ, задатчик интенсивности, звено ограничения, масштабный блок, пороговый элемент, элемент сравнения. Выход датчика положения соединен с силовым входом ключа и через масштабный блок с первым

входом элемента сравнения, ко второму входу которого подключен датчик пути. Выход элемента сравнения соединен через пороговый элемент с управляющим входом ключа, выход которого через задатчик интенсивности подключен ко входу звена ограничения. Выход последнего предназначен для подключения ко входу регулятора скорости электропривода. Устройство обеспечивает прохождение заданного пути по треугольной или трапецеидальной тахограмме благодаря тому, что обеспечивается снятие задания со входа задатчика ровно в середине пути.

Однако это устройство имеет ограниченную область применения - только в сие-

темах с пропорционально-интегральным и пропорционально-интегрально-дифференциальным регулятором скорости, так как при этом контур регулирования скорости обрабатывает постоянный или линейно изменяющийся сигнал задания без ошибки в установившихся режимах движения. Но из-за большой колебательности переходных процессов при использовании ПИ- и ПИД-регуляторов скорости, особенно при наличии упругих звеньев механической системе привода, часто приходится отказываться от этих регуляторов и переходить к П-регуляторам скорости. В этом случае на участках разгона и замедления имеет место установившаяся ошибка по скорости. Кроме того, на протяжении всего времени движения может присутствовать статическая ошибка, связанная с действием статического момента. В результате происходит накопление ошибки в пути, и снятие задающего сигнала со входа датчика ровно в середине пути оказывается запоздалым и приводит к значительной ошибке в отработке приводом требуемого перемещения. Следовательно, при работе с пропорциональным регулятором скорости это устройство работает с низкой точностью.

Техническая задача, решаемая данным изобретением, - повышение точности работы устройства и расширение области его применения.

В устройство для программирования скорости позиционного электропривода, содержащее задатчик положения, датчик пути, ключ, задатчик интенсивности, звено ограничения, масштабный блок, пороговый элемент, элемент сравнения, дополнительно введены датчик скорости электропривода и второй масштабный блок, а элемент сравнения имеет третий вход, на который через второй масштабный блок подключен выход датчика скорости.

На фиг.1 показана функциональная блок-схема устройства; на фиг.2 - диаграмма его работы при "больших" перемещениях; на фиг.3 - диаграмма его работы при "малых" перемещениях.

Устройство для программирования скорости позиционного электропривода содержит задатчик положения 1, который своим выходом подключен ко входу управляющего ключа 2 и входу масштабного блока 3. Выходы блока 3 и датчика 4 пути подключены к двум входам элемента 5 сравнения. Выход последнего соединен со входом порогового элемента 6, выход которого подключен к управляющему входу ключа 2. Выход ключа 2 соединен со входом задатчика интенсивности 7, выход которого подключен ко входу

звена 8 ограничения. Выход звена 8 является выходом устройства и предназначен для подключения ко входу регулятора скорости электропривода. В устройство входит также датчик 9 скорости электропривода, выход которого через второй масштабный блок 10 подключен к третьему входу элемента 5 сравнения.

Устройство работает следующим образом.

Сигнал заданного перемещения с задатчика 1 положения поступает на масштабный блок 3, который выполняет функции усилителя с коэффициентом передачи 0,5 и выделения модуля. Однополярный сигнал с выхода блока 3 поступает на вход элемента сравнения. Поскольку в начальный момент времени сигналы фактического перемещения и фактической скорости привода (выходы датчиков соответственно 4 и 9) равны нулю, происходит срабатывание порогового устройства 6, ключ 2 замыкается, и на вход задатчика 7 интенсивности поступает сигнал задания. На выходе задатчика 7 формируется линейно нарастающий сигнал  $\omega$  (фиг.2), который через звено ограничения 8 поступает на регулятор скорости привода. Сигнал задатчика интенсивности имеет достаточно большой запас по амплитуде выходного сигнала, поэтому при отработке больших перемещений ограничение максимальной скорости электропривода  $\omega_{max}$  осуществляется 3ВБФОМ ограничения 8. Если бы привод обеспечивал близкую к идеальной отработку заданной скорости, то, как видно из фиг.2, следовало бы обеспечить снятие сигнала со входа задатчика 7 интенсивности (размыкание ключа 2) ровно в середине пути, как это делается в прототипе. В случае пропорционального регулятора скорости, как видно из фиг.2, график фактической скорости со смещением относительно желаемого на участках разгона и замедления на величину  $T_c$  ( $T_c \sim$  постоянная интегрирования разомкнутого контура скорости). Снятие сигнала со входа задатчика при прохождении половины заданного перемещения  $\langle p \rangle$  (момент времени  $t_i$ ), как показано на фиг.2, приведет к тому, что реальное перемещение будет на величину  $A \cdot t = 2 (\omega_{max} T_c \text{ (или } A(p \ll 2 \omega) \cdot T_c \text{ на фиг.3)})$  больше заданного, что и составит ошибку отработки.

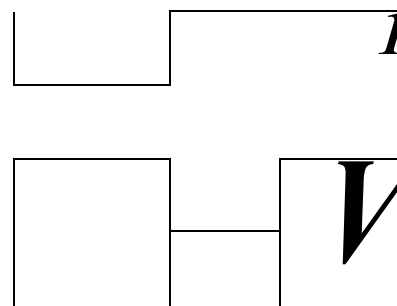
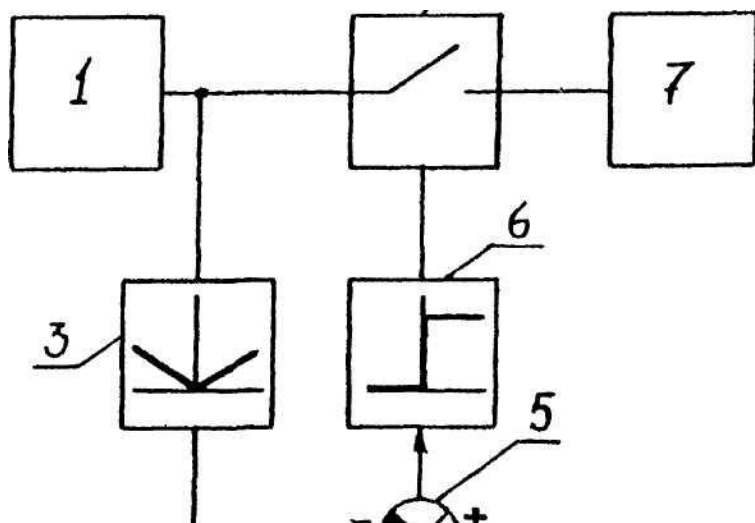
Поэтому на вход элемента сравнения,

наряду с сигналом половины модуля заданного пути  $\langle p \rangle$  с выхода блока 3, подан сигнал модуля фактического перемещения  $\langle p \rangle$  с датчика 4 и сигнал, пропорциональный  $\dot{y}$  с датчика 9. Последний формируется на выходе вто-

есть привод достигает *смах* , сигнал на торможение привода начнет ступать только после снижения сигнала на выходе задатчика 7 до уровня, обеспечивающего выход звена 5 на ограничения из насыщения. В этом случае сигнал заданной скорости имеет вид равнобедренной трапеции. В случае отработки "малых" перемещений ( *омпах* не достигается) заданная тахограмма имеет вид Ю равнобедренного треугольника. И в этом случае алгоритм (1) также обеспечивает компенсацию ошибки пути на участках разгона и замедления.

Ю

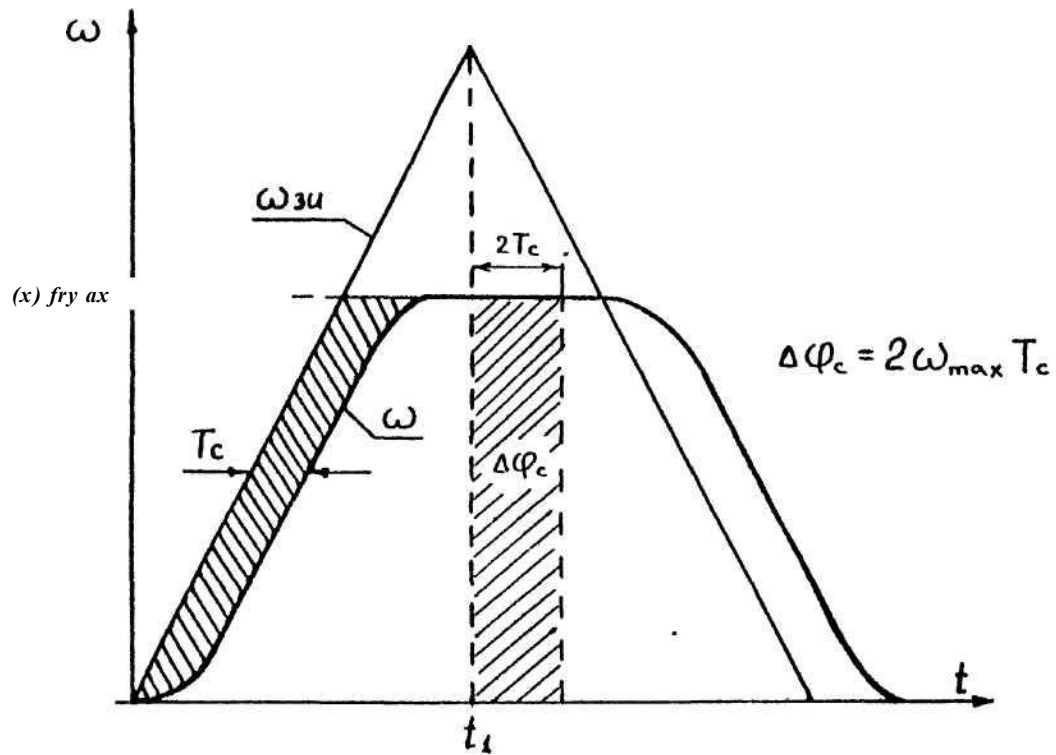
Как только  $A < p$  становится равной 0, срабатывает пороговый элемент 6, который, дает команду на отключение ключа 2. Задатчик интенсивности 7 начинает уменьшать сигнал на своем выходе. При этом, если обрабатывается "большое" перемещение, то



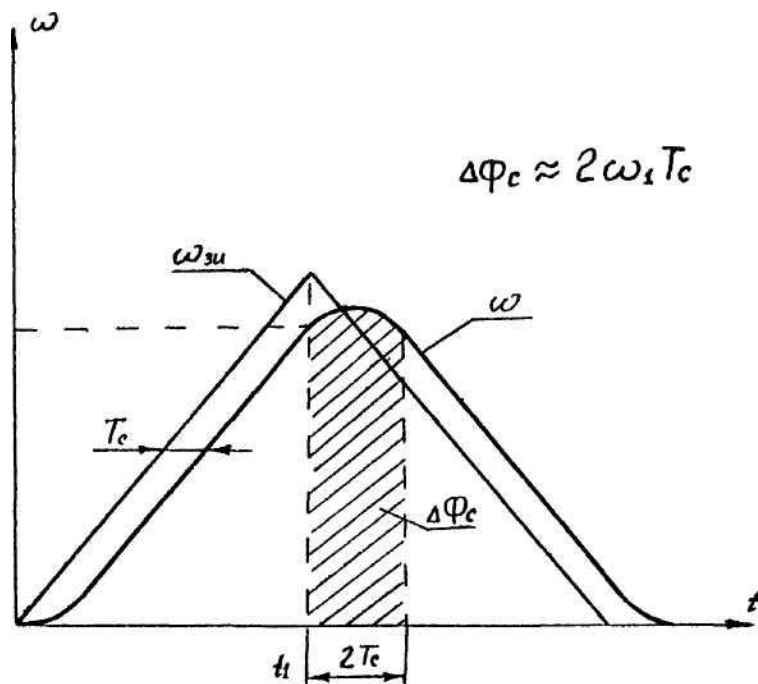
***Vuzi***

$$\begin{bmatrix} K \\ T \end{bmatrix}^+ \mathbf{1}$$





Фиг.2



Фиг. 3

Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор А.Обручар

Замовлення 4194

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, КиТв-53, Львівська пл., 8