



УКРАЇНА

(19) UA (11) 34774 (13) A

(51) 6 G05B13/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ОБ'ЄКТОМ ІЗ ЗАПІЗНЮВАННЯМ

(21) 99073822

(22) 06 07 1999

(24) 15 03 2001

(46) 15 03 2001 Бюл № 2, 2001 р

(72) Жиликов Віктор Іванович Ткачов Роман
Юрійович(73) ДОНБАСЬКИЙ ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНИЙ
ІНСТИТУТ /ДГМІ/(57) Система керування об'єктом із запізнюванням,
що містить послідовно сполучені перший елемент
порівняння, перший регулятор, об'єкт із запізню-
ванням другий елемент порівняння, а також залу-
чену до виходу першого регулятора модель чисто-
го запізнювання і залучену до входу другого еле-

мента порівняння першу модель інерційної части-
ни об'єкта яка відрізняється тим, що вона додат-
ково обладнана другою моделлю інерційної части-
ни об'єкта другим регулятором, першим і другим
суматорами причому вхід другої моделі інерційної
частини об'єкта залучений до виходу першого
регулятора вхід другого регулятора – до виходу
другого елемента порівняння, а його вихід разом із
виходом моделі чистого запізнювання через
перший суматор залучений до входу першої моде-
лі інерційної частини об'єкта, а також разом із ви-
ходом другої моделі інерційної частини об'єкта
через другий суматор – до другого входу першого
елемента порівняння

Винахід належить до систем автоматичного
керування об'єктами із суттєвим запізнюванням і
може бути використаний в металургійній, хімічній і
гірничій промисловості

Відома система керування об'єктами із запізню-
ванням по відхиленню з застосуванням уперед-
жувача Сміта, що дозволяє компенсувати вплив
запізнювання на усталеність замкнутої системи
[Бакли П С Автоматическое регулирование
процессов с чистым запаздыванием Труды I меж-
дународного конгресса ИФАК по автоматическому
управлению М АН СССР – 1960 – С 95–111]

Проте недоліком даної системи є незадо-
вільна якість регулювання об'єкта за дією зовніш-
ніх впливів

Найбільш близькою за технічною сутністю
до системи, що заявляється, є система регулюван-
ня, яка містить послідовно сполучені перший еле-
мент порівняння, регулятор інерційний об'єкт із
запізнюванням другий елемент порівняння а та-
кож сполучений із виходом регулятора лінійний
упереджувач Сміта з другим елементом порівнян-
ня, вихід якого сполучений із другим входом
першого елемента порівняння [Догановский С А,
Иванов В А Устройства запаздывания и их приме-
нение в автоматических системах М Машино-
строение – 1966 – С 261–267]

Недоліком прототипу є тривалий час регу-
лювання, коливальність перехідного процесу не-
задовільна точність і якість регулювання

Технічним завданням винаходу є створення
такої системи керування об'єктами із запізнюван-
ням, у котрій додаткове введення другого
регулятора, другої моделі інерційної частини об'єк-
та і суматорів дозволяє підвищити динамічну точ-
ність, скоротити час регулювання і зменшити коли-
вальність перехідного процесу в замкнутій системі

Поставлене завдання досягається тим, що
система керування об'єктом із запізнюванням, що
містить послідовно сполучені перший елемент
порівняння, перший регулятор, об'єкт із запізню-
ванням другий елемент порівняння, а також залу-
чену до виходу першого регулятора модель чисто-
го запізнювання і залучену до входу другого еле-
мента порівняння першу модель інерційної части-
ни об'єкта, відповідно до винаходу додатково об-
ладнана другою моделлю інерційної частини об'єк-
та, другим регулятором, першим і другим сума-
торами, причому вхід другої моделі інерційної час-
тини об'єкта залучений до виходу першого
регулятора, вхід другого регулятора – до виходу
другого елемента порівняння, а його вихід разом із
виходом моделі чистого запізнювання через
перший суматор залучений до входу першої моде-
лі інерційної частини об'єкта а також разом із ви-
ходом другої моделі інерційної частини об'єкта
через другий суматор – до входу першого елемента
порівняння

На фіг 1 наведена схема виконання системи
керування об'єктом із запізнюванням

Система містить послідовно з'єднані перший елемент порівняння 1, перший регулятор 2, об'єкт із запізнюванням 3, другий елемент порівняння 4, крім того система обладнана сполученими послідовно моделлю чистого запізнювання 5, першим суматором 6, першою моделлю інерційної частини об'єкта 7 із другим входом другого елемента порівняння 4, вихід якого через другий регулятор 8, залучений до другого входу суматора 6, а також разом із виходом другої моделі інерційної частини об'єкта 9 через другий суматор 10 – до другого входу першого елемента порівняння 1.

Система керування об'єктом із запізнюванням може бути сконфігурована на базі спеціалізованого регулюючого мікропроцесорного контролера, наприклад "Ремиконт Р-130".

Система працює таким чином

Зовнішній вплив f , докладений до входу інерційного об'єкта з запізнюванням 3 призводить до формування відповідного електричного сигналу y_1 на виході об'єкта що як завдання подається на вхід слідкуючої системи, утвореної елементом порівняння 4, регулятором 8, суматором 6 і першою моделлю інерційної частини об'єкта 7. Завдяки вибору параметрів регулятора 8 на виході моделі 7 формується сигнал y_2 який досить точно відслідковує сигнал y_1 . Це дозволяє виділити на виході регулятора 8 сигнал f_1 , пропорційний впливові f який відрізняється від останнього тільки за розміром транспортного запізнювання $\tau_{об}$. Сигнал f_1 служить зовнішнім впливом для системи 1, 2, 9, 10. Регулятор 2, відпрацьовуючи сигнал зовніш-

нього впливу f_1 , формує на своєму виході керуючий вплив U , що дорівнює за розміром і протилежно спрямований впливу f . Керуючий вплив U подається одночасно до входу об'єкта із запізнюванням 3 і системи 5, 6, 7, у результаті чого на виході об'єкта формується еквівалентний вплив, який дорівнює нулю, на виході об'єкта із запізнюванням 3 виникає перехідний процес, зумовлений інерційними властивостями об'єкта із запізнюванням 3 і збугнений до нуля.

Таким чином, у сталому режимі виникає стійкий стан за якого

$$y_2 = y_1,$$

$$f_1 = f,$$

$$U = -f,$$

що і визначає умови компенсації дві зовнішніх впливів, які діють на об'єкт із запізнюванням.

На фіг. 2 зображені перехідні процеси в системі з лінійним упереджувачем Сміта (крива 1) та в системі, що заявляється (крива 2), за таких параметрів

об'єкта $K_{об} = 1$, $T_{об} = 100$ с, $\tau_{об} = 20$ с,

моделі $K_m = 1$, $T_m = 100$ с, $\tau_m = 20$ с

На фіг. 3 зображені перехідні процеси у тих самих системах за змінених параметрів об'єкта $K_{об} = 1$, $T_{об} = 200$ с, $\tau_{об} = 20$ с

Як бачимо з фіг. 2 і фіг. 3, система, що заявляється, має високу динамічну точність скорочений час і кращу якість регулювання порівняно з прототипом.

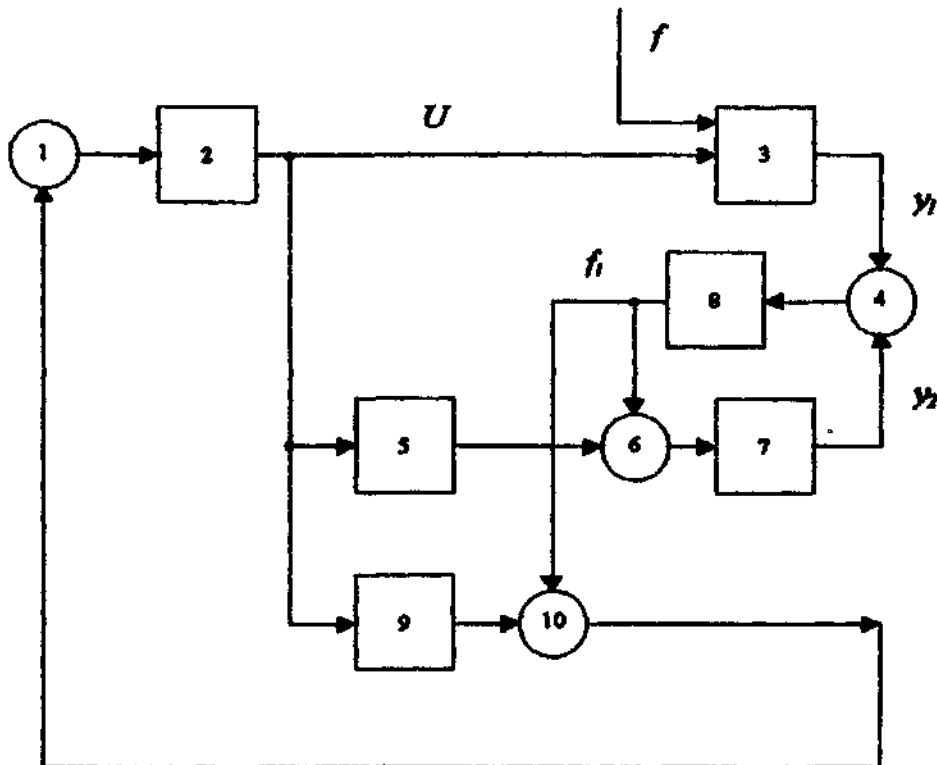


Fig. 1

y1

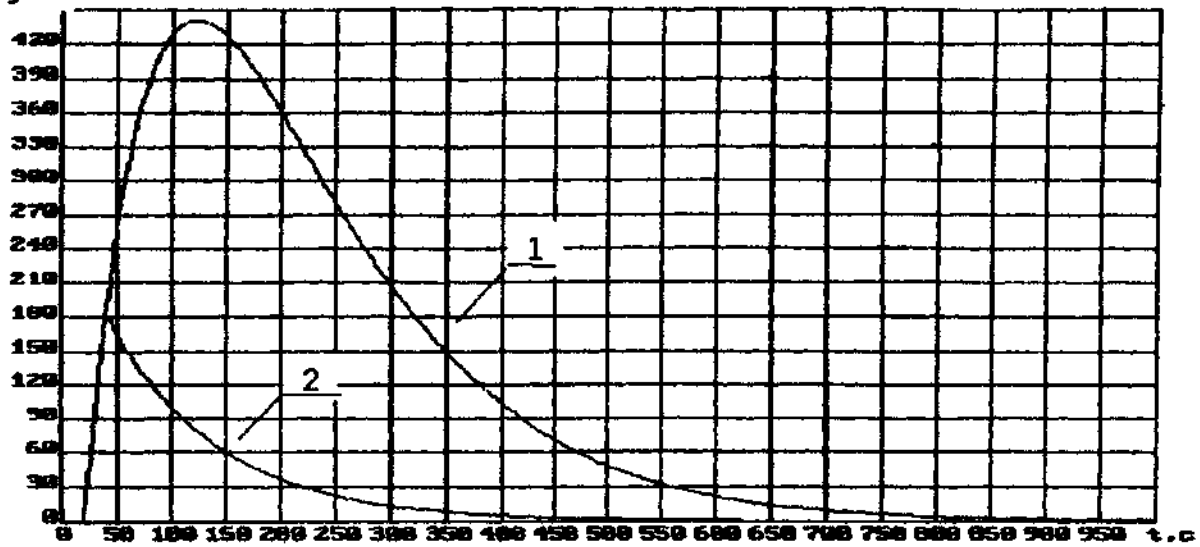


Fig. 2

y1

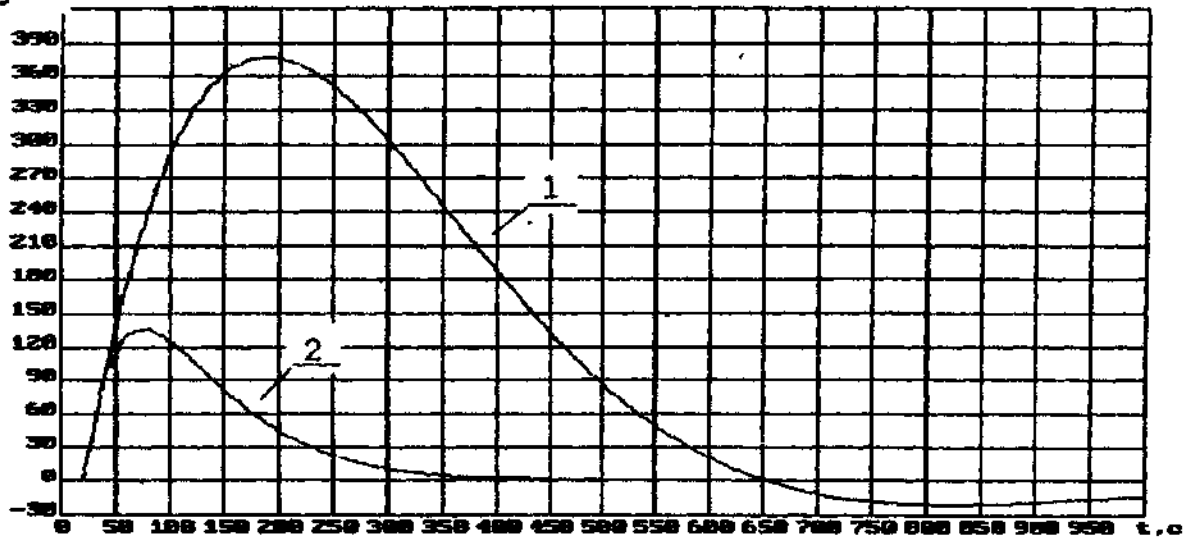


Fig. 3

Тираж 50 экз

Відкрите акціонерне товариство «Патент»
 Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101
 (03122) 3-72-89 (03122) 2-57-03

