



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

266038

(11) (B1)

(13)

(51) Int. Cl.⁴

G 05 B 13/02

(22) Přihlášeno 18 11 87

(21) PV 8291-87.I

(40) Zveřejněno 14 03 89

(45) Vydáno 13 06 90

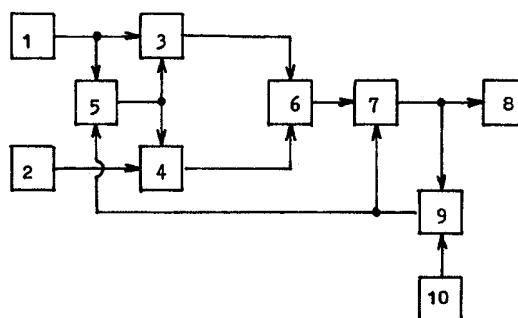
(75)

Autor vynálezu

TŮMA JIŘÍ ing. CSc., ŠTRAMBERK, MARŠÍK JAROSLAV ing. CSc.,
BRANDÝS nad Labem, MORÁVKA JAN ing., TŘINEC

(54) Zapojení nelineárního adaptivního regulátoru

(57) Řešení se týká zapojení nelineárního adaptivního regulátoru doby výtoku stálých dávek kapalných a sypkých hmot. Jeho podstata spočívá v tom, že je tvořeno čidlem doby výtoku posledně vysypané náplně zásobníku, jehož výstup je zapojen na první vstup prvního součtového bloku a současně na první vstup bloku adaptace parametru, dále je tvořeno blokem zadání doby výtoku náplně zásobníku, jehož výstup je zapojen na první vstup druhého součtového bloku, a dále je tvořeno blokem zadání počáteční šíře výtokové štěrby, jehož výstup je zapojen na první vstup zpožďovací paměti nastavené šíře výtokové štěrby, přičemž výstup bloku adaptace parametru je zapojen na druhý vstup prvního součtového bloku a současně na druhý vstup druhého součtového bloku, výstup prvního součtového bloku je připojen na první vstup podílového bloku, výstup druhého součtového bloku, je připojen na druhý vstup podílového bloku, jehož výstup je připojen na první vstup násobícího bloku, výstup násobícího bloku je zapojen na vstup regulátoru pro nastavení zadané šíře štěrby a současně na druhý vstup zpožďovací paměti nastavené šíře štěrby, jejíž výstup je zaveden na druhý vstup násobícího bloku a současně na druhý vstup bloku adaptace parametru.



Obr. 2

Vynález se týká zapojení nelineárního adaptivního regulátoru doby výtoku stálých dávek kapalných a sypkých hmot, zejména hmot téhož druhu a proměnlivých vlastností.

Při vyprazdňování zásobníků kapalných nebo sypkých hmot se při neměnné náplni mění doba výtoku v závislosti na velikost průtokového průřezu vypouštěcího zařízení. Mimo výše uvedených faktorů ovlivňují dobu výtoku fyzikální charakteristiky vypouštěného materiálu, jako například viskozita u hmot kapalných a velikost a tvar zrn u hmot sypkých. Společným znakem těchto fyzikálních charakteristik je to, že nejsou v praxi průběžně měřitelné, i když se v čase mění. Jestliže je vyžadováno, aby doba výtoku byla co možná nejblíže době žádané, pak časová proměnlivost vlastností vytékajících hmot vyžaduje průběžnou korekci nastavení výtokového průřezu podle změřené doby výtoku.

Doba výtoku závisí na převrácené hodnotě průřezu výtokového otvoru reprezentovaného šíří výtokové štěrbin.

Přímka proložená dvěma body, které představují dvě doby výtoku a příslušné šíře štěrbin, vymezuje na ose úsek o velikosti. Parametr je základní charakteristikou závislosti doby výtoku na převrácené hodnotě šíře štěrbin.

U doposud nejpropracovanějšího známého řešení regulátoru doby výtoku je akční veličina dána součtem přímovazební a zpětnovazební větve, přičemž parametry regulátoru jsou adaptovány podle parametrů průběžně identifikovaného modelu regulované soustavy.

Nevýhodou tohoto řešení regulace je složitost jak regulátoru, tak adaptačního algoritmu, obtížnost volby startovních hodnot určujících parametrů pro adaptaci a nutnost apriorní volby rychlosti adaptace každého parametru zvlášť. Složitost algoritmu řízení snižuje jeho účinnost a robustnost.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojení nelineárního adaptivního regulátoru doby výtoku stálých dávek kapalných nebo sypkých hmot téhož druhu proměnlivých vlastností, vytékajících ze zásobníku, podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že je tvořeno čidlem doby výtoku posledně vysypané náplně zásobníku, jehož výstup je zapojen na první vstup prvního součtového bloku a současně na první vstup bloku adaptace parametru, dále je tvořeno blokem zadání doby výtoku náplně zásobníku, jehož výstup je zapojen na první vstup druhého součtového bloku, a dále je tvořeno blokem zadání počáteční šíře výtokové štěrbin, jehož výstup je zapojen na první vstup zpožďovací paměti nastavené šíře výtokové štěrbin, přičemž výstup bloku adaptace parametru je zapojen na druhý vstup prvního součtového bloku a současně na druhý vstup druhého součtového bloku, výstup prvního součtového bloku je připojen na první vstup podílového bloku, výstup druhého součtového bloku, je připojen na druhý vstup podílového bloku, jehož výstup je připojen na první vstup násobícího bloku, výstup násobícího bloku je zapojen na vstup regulátoru pro nastavení zadané šíře štěrbin a současně druhý vstup zpožďovací paměti nastavené šíře štěrbin, jejíž výstup je zaveden na druhý vstup násobícího bloku a současně na druhý vstup bloku adaptace parametru.

Výhodou zapojení nelineárního adaptivního regulátoru pro řízení doby výtoku dávek kapalných nebo sypkých hmot téhož druhu podle vynálezu je jednoduchost realizace a vyšší účinnost a robustnost. Předností tohoto regulátoru je rovněž jednoduchost výchozího nastavení parametrů a odolnost k poruchovým změnám vstupních veličin.

Příklad zapojení nelineárního adaptivního regulátoru doby výtoku stálých dávek kapalných a sypkých hmot téhož druhu dle vynálezu je zobrazen v blokovém schematu na přiloženém výkresu na obr. 2. Na obr. 1 přiloženého výkresu je nakreslen graf závislosti doby T výtoku na převrácené hodnotě průřezu výtokového odporu, vyjádřené šířkou d výtokové štěrbin.

Čidlo 1 doby výtoku posledně vysypané náplně zásobníku je svým výstupem zapojeno na první vstup prvního součtového bloku 3 a současně na první vstup bloku 5 adaptace parametru. Výstup bloku 2 zadání doby výtoku náplně zásobníku je připojen na první vstup druhého součtového

ho bloku 4. Výstup bloku 10 zadání počáteční šíře výtokové štěrby je připojen na první vstup zpožďovací paměti 9 nastavené šíře výtokové štěrby. Výstup bloku 5 adaptace parametru je připojen na druhý vstup prvního součtového bloku 3 a současně na druhý vstup druhého součtového bloku 4. Výstup prvního součtového bloku 3 je připojen na první vstup podílového bloku 6. Výstup druhého součtového bloku 4 je připojen na druhý vstup podílového bloku 6, jehož výstup je připojen na první vstup násobícího bloku 7. Výstup násobícího bloku 7 je připojen na vstup regulátoru 8 nastavení zadané šířky štěrby a současně na druhý vstup zpožďovací paměti 9 nastavení šíře štěrby. Výstup zpožďovací paměti 9 je připojen na druhý vstup násobícího bloku 7 a současně na druhý vstup bloku 5 adaptace parametru.

Žádaná hodnota doby výtoku jako vstupní veličina bloku 2 a skutečná doba výtoku jako vstupní veličina bloku 1 se každá zvlášť zvětší ve dvou součtových blocích 3, 4 o velikost parametru $-a$, který je výstupní veličinou bloku adaptace 5. Skutečná doba výtoku posleďně nasypané nádrže upravená o parametr $-a$ jako výstupní veličina prvního součtového bloku 3 je přivedena jako dělenec na první vstup podílového bloku 6 a žádaná hodnota doby výtoku upravená o parametr $-a$ jako výstupní veličina druhého součtového bloku 4 je přivedena jako dělitel na druhý vstup podílového bloku 6. Výstupní veličina podílového bloku 6 je přivedena jako vstupní veličina do prvního vstupu násobícího bloku 7. Do druhého vstupu násobícího bloku 7 je přivedena jako vstupní veličina posleďně nastavená šíře výtokové štěrby ze zpožďovací paměti 9 nastavení šíře výtokové štěrby. Výstupní veličina násobícího bloku 7, kterou je dána nově nastavená velikost šíře výtokové štěrby, je přivedena jako vstupní veličina do regulátoru 8 nastavení zadané šíře štěrby, který nastaví zadanou šíři výtokové štěrby vypouštěcího zařízení.

Příkladné provedení zapojení nelineárního adaptivního regulátoru dle vynálezu je uvedeno pro řízení doby vyprazdňování materiálových komor bezzvonové sazeby vysoké pece. Dva základní druhy sypaných materiálů jsou ruda a koks. Pro každý z těchto druhů materiálu je nutno použít zvláštní regulátor. Doba toku musí u bezzvonové sazeby odpovídat době oběhu žlabu po stanovené dráze, která je např. 60 sec. Změřená posleďní doba výtoku vsázkové komponenty téhož druhu nechť je 65 sec a nechť objem této komponenty je neměnný. Posleďní nastavená šíře štěrby nechť je 40 cm a parametr $-a$ nechť má velikost 75. Prodloužení doby toku způsobila nečekaná změna vlastností vypouštěného materiálu. Nelineární adaptivní regulátor nastaví novou šíři štěrby na hodnotu

$$\frac{65 \text{ sec} + 75}{60 \text{ sec} + 75} \cdot 40 \text{ cm} = 41,48 \dots \text{ cm},$$

tj. 1,5 cm širší, aby byl výtok zrychlen. Údaje o době toku posleďní dávky a příslušné šíře štěrby vstoupí do bloku adaptace, kde se opraví parametr a . Možným postupem adaptace je proložení přímkou v grafu na obr. 1 dvěma body představujícími posleďní a předposleďní sypání. Vypočtená mezní šíře štěrby se porovná s minule platnou hodnotou mezní šířky štěrby a podle smyslu odchylky se získá nový odhad mezní šíře štěrby přičtením nebo odečtením zvolené difference od původní hodnoty.

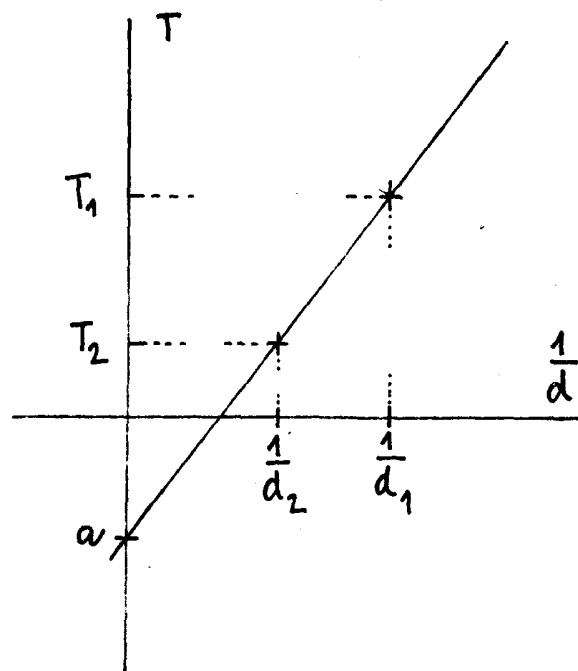
Vedle uplatnění regulátoru podle vynálezu při řízení doby vyprazdňování materiálových komor bezzvonové sazeby lze vynález užít rovněž při dávkování surovin v dalších oblastech hutnického, chemického, potravinářského průmyslu a v energetice.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

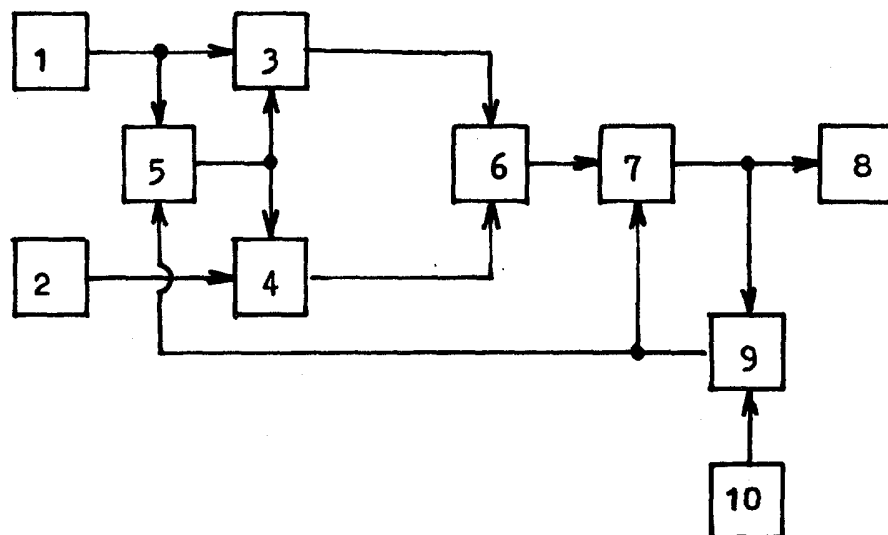
Zapojení nelineárního adaptivního regulátoru doby výtoku stálých dávek kapalných a sypkých hmot téhož druhu s proměnlivými vlastnostmi pro výtok ze zásobníku opatřeného jednak vypouštěcím zařízením s nastavitelnou šíří výtokové štěrby a jednak zařízením pro zjišťování doby výtoku náplně zásobníku, vyznačené tím, že je tvořeno čidlem (1) doby výtoku posleďně vysypané náplně zásobníku, jehož výstup je zapojen na první vstup prvního součtového bloku (3)

a současně na první vstup bloku (5) adaptace parametru, dále je tvořeno blokem (2) zadání doby výtoku náplně zásobníku, jehož výstup je zapojen na první vstup druhého součtového bloku (4), a dále je tvořeno blokem (10) zadání počáteční šíře výtokové štěrby, jehož výstup je zapojen na první vstup zpožďovací paměti (9) nastavené šíře výtokové štěrby, přičemž výstup bloku (5) adaptace parametru je zapojen na druhý vstup prvního součtového bloku (3) a současně na druhý vstup druhého součtového bloku (4), výstup prvního součtového bloku (3) je připojen na první vstup podílového bloku (6), výstup druhého součtového bloku (4), je připojen na druhý vstup podílového bloku (6), jehož výstup je připojen na první vstup násobícího bloku (7), výstup násobícího bloku (7) je zapojen na vstup regulátoru (8) pro nastavení zadané šíře štěrby a současně na druhý vstup zpožďovací paměti (9) nastavené šíře štěrby, jejíž výstup je zaveden na druhý vstup násobícího bloku (7) a současně na druhý vstup bloku (5) adaptace parametru.

1 výkres



Obr. 1



Obr. 2