

Vynález se týká zapojení pro korekční řízení pohonů ve spojitém pořadí za tepla, sestávajícího z bloku příjmu a zpracování spojitých veličin, bloku příjmu a zpracování rychlostí, bloku styku s obsluhou, bloku zpracování logických signálů, bloku synchronizace, bloku výpočtů, bloku nastavení otáček stolic a bloku zadávání výstupu.

Při válcování materiálu za tepla ve spojitém pořadí vznikají v materiálu osově síly, které způsobují nesprávné plnění kalibru, což má za následek nerovnoměrný průřez vyválcovaného materiálu, který pak nedosahuje požadované kvality, především tolerance rozměru. Osově síly mohou být způsobeny několika vlivy, především kolísáním teplot v průřezu po délce napičovaného materiálu, popřípadě nepřesným nastavením otáček sousedních stolic oproti ideálnímu stavu.

Ve válcovnách již bylo použito několik zařízení, která různými způsoby generovala korekce otáček hlavních pohonů stolic, avšak nikdy se dostatečně provozně neosvědčila, takže rušící vlivy musela obsluha neustále korigovat ručními zásahy do otáček.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojení pro korekční řízení pohonů ve spojitém pořadí za tepla podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že vstup bloku příjmu a zpracování spojitých veličin je spojen s prvním výstupem bloku čidel a jeho výstup je spojen s prvním vstupem bloku výpočtů, jehož druhý vstup je spojen s prvním výstupem bloku styku s obsluhou, jehož druhý výstup je spojen s prvním vstupem bloku synchronizace, jehož druhý vstup je spojen s výstupem bloku příjmu a zpracování rychlostí, spojeného vstupem s druhým výstupem bloku čidel, jehož třetí výstup je spojen se vstupem bloku zpracování logických signálů, jehož výstup je propojen se třetím vstupem bloku synchronizace, jehož výstup je spojen s třetím vstupem bloku výpočtů, jehož první výstup je spojen s prvním vstupem bloku nastavení otáček stolic a jehož druhý výstup je spojen s prvním vstupem bloku zadávání výstupu, jehož druhý vstup je spojen s výstupem bloku nastavení otáček stolic a jehož výstup je propojen s pohony, přičemž druhý vstup bloku nastavení otáček stolic je spojen s třetím výstupem bloku styku s obsluhou, jehož vstup je spojen s výstupem bloku obsluhy.

Zapojení pro korekční řízení pohonů podle vynálezu umožňuje zlepšit kvalitu válcovaného materiálu ve spojitém pořadí za tepla s využitím naměřených hodnot válcovacích momentů a sil.

Blokové schéma zapojení pro korekční řízení pohonů ve spojitém pořadí za tepla podle vynálezu je na přiloženém výkresu.

Vstup bloku 1 příjmu a zpracování spojitých veličin je spojen s prvním výstupem bloku 9 čidel a jeho výstup je spojen s prvním vstupem bloku 6 výpočtů, jehož druhý vstup je spojen s prvním výstupem bloku 3 styku s obsluhou. Druhý výstup bloku 3 styku s obsluhou je spojen s prvním vstupem bloku 5 synchronizace, jehož druhý vstup je spojen s výstupem bloku 2 příjmu a zpracování rychlostí, spojeného vstupem s druhým výstupem bloku 9 čidel. Třetí výstup bloku 9 čidel je spojen se vstupem bloku 4 zpracování logických signálů, jehož výstup je spojen s třetím vstupem bloku 5 synchronizace. Výstup bloku 5 je spojen s třetím vstupem bloku 6 výpočtů, jehož první výstup je spojen s prvním vstupem bloku 7 nastavení otáček stolic. Druhý výstup bloku 6 výpočtů je spojen s prvním vstupem bloku 8 zadávání výstupu, jehož druhý vstup je spojen s výstupem bloku 7 nastavení otáček stolic. Výstup bloku 8 zadávání výstupu je propojen s pohony 9 a druhý vstup bloku 7 nastavení otáček stolic je spojen s třetím výstupem bloku 3 styku s obsluhou, jehož vstup je spojen s výstupem bloku 10 obsluhy.

Funkce zapojení pro korekční řízení pohonů ve spojitém pořadí za tepla podle vynálezu je následující: Blok 1 příjmu a zpracování spojitých veličin zajišťuje svým vstupem vzorkování a převod posloupnosti o počtu I válcovacích sil a válcovacích momentů získaných z příslušných čidel, kde I je určeno počtem stolic. Místo válcovacího momentu lze alternativně vzorkovat proudy kotvy motoru, napětí kotvy motoru a otáčky na hřídeli motoru - získává se z bloku 2 příjmu a zpracování rychlostí - a v dalších blocích z těchto veličin moment vypočítat. Blok 1 příjmu a zpracování spojitých veličin dále jednotlivé vzorky filtruje tak, aby byly odstraněny

systematické chyby a šum ze signálů z čidel, náhodné chyby signálové cesty, např. mezní hodnoty a z vybraných vzorků stanoví hodnoty měřených veličin pro blok 6 výpočtů veličiny převádí na normalizovanou číselnou reprezentaci.

Blok 2 příjmu a zpracování rychlosti zpracovává frekvenční signály z posloupnosti I čidel otáček, provádí přepočet na normalizovanou číselnou reprezentaci a hlídá mezní hodnoty. Takto zpracované hodnoty předává do bloku 5 synchronizace.

Blok 3 styku s obsluhou umožňuje obsluhu zadávat požadovaný rozsah regulace, požadovanou osovou sílu, předvolené otáčky stolic a směrnou skupinovou hodnotu. Tyto hodnoty jsou předávány do bloku 5 synchronizace, bloku 6 výpočtů a bloku 7 nastavení otáček stolic.

Blok 4 zpracování logických signálů z čidel přijímá na svém vstupu signály z čidel přítomnosti materiálu, rozmístěných po válcovací trati a vyhodnocuje změnu vstupních signálů o poloze materiálu, popř. provádí digitální filtraci. Na základě vypočtené předpokládané polohy začátku nebo konce materiálu zálohuje některé chybějící signály. Z takto upravených signálů vypočítává údaje o polohách materiálu. Upravené signály předává k dalšímu zpracování do bloku 5 synchronizace.

Blok 5 synchronizace z údajů o poloze materiálu z bloku 4 zpracování logických signálů z čidel a z rychlosti materiálu odvozené např. z otáček stolic vypočítává synchronizační okamžiky pro algoritmické zpracování měřených veličin v bloku 6 výpočtů. Komunikace mezi blokem 5 synchronizace a blokem 6 výpočtů se realizuje s tabulkou řídicích logických proměnných, do které blok 5 synchronizace zapisuje logickou "1" nebo "0" asynchronně podle změny polohy kusu a na základě vypočtených synchronizačních okamžiků a blok 6 výpočtů periodicky každou regulační periodu tuto tabulku čte a podle logických hodnot v tabulce provádí/neprovádí výpočty a činnosti, jejichž pořadí je každou regulační periodu pevně dané.

Do bloku 5 synchronizace může obsluha prostřednictvím bloku 3 zadávat požadovaný rozsah regulace.

Blok 6 výpočtů zajišťuje algoritmické zpracování měřené veličiny podle následujícího postupu: V časovém okamžiku, kdy odezněl přechodový jev po nápichu materiálu do stolic $\underline{s}$ - okamžik generuje blok 5 synchronizace - se vypočítá rameno válcovací síly $\underline{RS}$, podle rovnice (1)

$$RS = \frac{MS - PRS \cdot HS - 1}{PS} \quad (1)$$

kde MS je okamžitá hodnota momentu válců upravená v bloku 1 příjmu a zpracování spojitých veličin,

PS je okamžitá hodnota válcovací síly upravená v bloku 1 příjmu a zpracování spojitých veličin,

PRS je pracovní poloměr válců stolice $\underline{s}$,
S je index stolice.

V případě, že se neměří přímo moment, vypočítává se z proudu kotvy motoru a otáček, pouze při regulaci v buzení. Po nápichu do následující stolice se stanoví průměrná hodnota $\overline{RS}$ a vypočte se osová síla v provalku podle rovnice (2) materiál je současně nejméně ve dvou stolicích.

$$HS = \frac{PS \cdot \overline{RS} - MS}{PRS} + HS - 1 \quad (2)$$

kde $HS - 1$ je osová síla v provalku před stolicí $\underline{s}$ vypočte se analogicky jako $\underline{HS}$, osová síla před 1. stolicí je nulová.

Podle rovnice (3) se vypočítá korekce otáček pro stolicí $\underline{s}$ a zadá se do bloku 7 nastavení

otáček stolic jako jeden z parametrů pro výpočet žádaných otáček pohonu stolice.

$$\Delta\omega_S = K_S \cdot (HS - HS^x) \quad (3)$$

kde $\Delta\omega_S$ je korekce otáček stolice $\underline{S}$

K_S je konstanta úměrnosti

HS^x je obsluhou požadovaná osová síla za stolicí $\underline{S}$.

V případě, že se používá momentově řízený pohon, vypočte se žádaný moment podle rovnice (4)

$$ZMS = PS \cdot \bar{RS} - PRS (HS^x - HS^x - 1) \quad (4)$$

kde $HS^x - 1$ je obsluhou požadovaná osová síla za stolicí $\underline{S} - 1$.

Z žádaného momentu se vypočítá žádaný proud podle rovnice (5) a ten se zadá výstupem přes blok $\underline{8}$ zadávání výstupu do pohonu stolice.

$$ZIS = ZMS \cdot QS \cdot \omega_S \quad (5)$$

kde ZIS je žádaný proud pohonu stolice $\underline{S}$,

QS je konstanta úměrnosti (závisí na převodu převodovky a parametrech motoru)

ω_S jsou otáčky stolice $\underline{S}$.

Do bloku $\underline{6}$ výpočtů může obsluha prostřednictvím bloku $\underline{3}$ styku s obsluhou zadávat požadovanou osovou sílu.

Na základě žádosti o výpočet žádaného proudu, podle tabulky řídicích logických proměnných, po dobu, kdy je pohon momentově řízený se sleduje, zda otáčky pohonu stolice nepřekročí dolní povolenou hranici. Při zrušení žádosti o výpočet žádaného proudu a při překročení dolní otáčkové hranice se ukončí momentové řízení a do bloku $\underline{7}$ nastavení otáček stolic se předá žádost o otáčkové servo. Při momentovém řízení předá blok $\underline{5}$ synchronizace svým výstupem do bloku $\underline{6}$ výpočtů žádost o momentové servo a do bloku $\underline{8}$ zadání výstupu se zadávají číselně vypočtené hodnoty žádaných proudů přímo z bloku $\underline{6}$ výpočtů.

Blok $\underline{7}$ nastavení otáček stolic na základě informací o korekcích otáček, které dostává z bloku $\underline{6}$ výpočtů a případných ručních vstupů od obsluhy z bloku $\underline{3}$ styku s obsluhou zadává do bloku $\underline{8}$ zadání výstupu žádané otáčky pohonu. Obsluha prostřednictvím bloku $\underline{3}$ styku s obsluhou může měnit *regp.* zadávat předvolené otáčky stolic a skupinovou směrnou hodnotu, což jsou parametry při výpočtu žádaných otáček řízeného pohonu. Blok $\underline{7}$ nastavení otáček stolic realizuje rovněž kaskádní regulaci.

Blok $\underline{8}$ zadání výstupu generuje signál podle hodnot vypočtených v bloku $\underline{7}$ nastavení otáček stolic, kterým se zadávají žádané otáčky na řízený pohon, nebo generuje signál podle hodnot vypočtených v bloku $\underline{6}$ výpočtů, kterým se zadávají žádané proudy do řízeného pohonu.

O tom, zda je pohon stolice řízen otáčkově nebo momentově, rozhoduje blok $\underline{6}$ výpočtů. V případě, že se pohon řídí momentově, zadávají se z bloku $\underline{8}$ zadání výstupu zároveň žádané otáčky do řízeného pohonu. Číselná hodnota žádaných otáček je blokem $\underline{7}$ nastavení otáček stolic stanovena takovým způsobem, že odpovídá horní otáčkové hranici momentového serva.

Zařízení lze realizovat například pomocí řídicího počítače s příslušnými jednotkami vstupu a výstupu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení pro korekční řízení pohonů ve spojitém pořadí za tepla, sestávající z bloku příjmu a zpracování spojitých veličin, bloku příjmu a zpracování rychlosti, bloku styku s obsluhou, bloku zpracování logických signálů, bloku synchronizace, bloku výpočtů, bloku nastavení otáček stolic a bloku zadávání výstupu, vyznačené tím, že vstup bloku (1) příjmu a zpracování spojitých veličin je spojen s prvním výstupem bloku (9) čidel a jeho výstup je spojen s prvním vstupem bloku (6) výpočtů, jehož druhý vstup je spojen s prvním výstupem bloku (3) styku s obsluhou, jehož druhý výstup je spojen s prvním vstupem bloku (5) synchronizace, jehož druhý vstup je spojen s výstupem bloku (2) příjmu a zpracování rychlosti, spojeného vstupem s druhým výstupem bloku (9) čidel, jehož třetí výstup je spojen se vstupem bloku (4) zpracování logických signálů, jehož výstup je propojen se třetím vstupem bloku (5) synchronizace, jehož výstup je spojen s třetím vstupem bloku (6) výpočtů, jehož první výstup je spojen s prvním vstupem bloku (7) nastavení otáček stolic a jehož druhý výstup je spojen s prvním vstupem bloku (8) zadávání výstupu, jehož druhý vstup je spojen s výstupem bloku (7) nastavení otáček stolic a jehož výstup je propojen s pohony (P), přičemž druhý vstup bloku (7) nastavení otáček stolic je spojen s třetím výstupem bloku (3) styku s obsluhou, jehož vstup je spojen s výstupem bloku (10) obsluhy.

1 výkres

255185

