



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

233 840

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 19 04 83
(21) (PV 2775-83)

(51) Int. Cl.³ B 21 B 31/00,
B 21 B 19/12

(40) Zveřejněno 13 08 84
(45) Vydáno 01 07 86

(75)

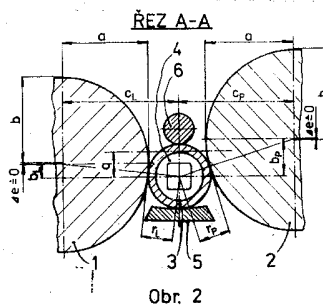
Autor vynálezu

KOTRBATÝ JIŘÍ ing.,
BÁR JOSEF ing., FRÝDEK-MÍSTEK

(54) Hladicí stolice s kalibrací válců respektující sníženou osu válcování

Vynález se týká kalibrace pracovních válců dvouválcové hladicí stolice se sníženou osou válcování při rovnoběžných osách válců v horizontální rovině a řeší problém zajištění souososti trnu a trnové tyče s válcovanou trubkou. Účelu je dosaženo zajištěním symetrických vzdáleností osy válcování k povrchu levého i pravého válce pomocí rozdílných úhlů povrchových přímek kuželů pracovních válců. Výhodou použití je snížení vibrací a dynamického namáhání stolice, zlepšení příčné a podélné různostěnnosti válcovaných trub a zvýšení výrobnosti hladicí stolice.

Pracovní válce s kalibrací podle vynálezu lze použít při válcování trub na tratích s automatikem, kde se válcuje na dvouválcových hladicích stolicích se sníženou osou válcování.



Vynález řeší kalibraci válců hladicí stolice se sníženou osou válcování tak, že se provede při symetrické vzdálenosti osy válcování od povrchu levého a pravého válce při rovnoběžných osách válců v horizontální rovině, čímž se dosáhne souosost válcované trubky a trnu s trnovou tyčí.

Hladicí stolice na válcovacích tratích s automatikem pracují převážně se sníženou osou válcování vzhledem k ose stolice. Snížení osy válcování u dvouválcových hladicích stolice je dáno jejich konstrukcí. Stolice pracuje s jedním vodítkem, místo druhého vodítka je opěrný váleček. Válce hladicích stolice se zhotovují většinou s kuželovitými pracovními plochami. Vstupní kužel těchto válců bývá kratší než výstupní, protože vlastní rozválcování a vyhlazení trubky probíhá na výstupním kuželi. Kalibrace levého i pravého válce se používá stejná.

Nevýhodou válcování na stolicích se sníženou osou válcování je to, že při tomto způsobu jsou vzdálenosti osy válcování k povrchu pravého a levého válce nesymetrické. Tato nesymetrie vede k narušení souososti trubky a trnu s trnovou tyčí. Nesouosost vyvolává rozkmitání trnu s trnovou tyčí při válcování, čímž dochází ke zvětšení různostěnnosti trub, snížení výrobnosti hladicích stolice a zvýšení jejich dynamického namáhání.

Uvedené nedostatky odstraňuje kalibrace válců podle vynálezu, která zajišťuje symetrické vzdálenosti osy válcování od povrchu pravého a levého válce. Podstatou vynálezu je větší úhel povrchové přímky kuželovité plochy části válce, jehož osa směřuje pod osu válcování než-li úhel povrchové přímky kuželovité plochy části válce, jehož osa směřuje nad osu válcování. Rozdíl úhlu povrchových přímek je určen vztahem:

$$\operatorname{tg} \Delta \varphi = \frac{1}{x} \cdot \left(\sqrt{c_p^2 + b_p^2} - \sqrt{c_L^2 + b_L^2} \right) \quad /1/$$

kde

x je délka pracovní části válce

233 840

$c_L(p)$ - vzdálenost osy levého (resp. pravého) válce od vertikální roviny procházející osou válcování,

$b_L(p)$ - vzdálenost osy levého (resp. pravého) válce od horizontální roviny procházející osou válcování v uvažovaném řezu.

Hodnoty b_L a b_p vypočteme z rovnic:

$$b_L = \operatorname{tg} \alpha \cdot x - q \quad /2/ \quad b_p = \operatorname{tg} \alpha \cdot x + q \quad /3/$$

kde

α - úhel sklonu os válců,

q - snížení osy válcování.

Změnou kalibrace válců se docílí stejné vzdálenosti osy válcování k povrchu pravého a levého válce, čímž se zajistí souosost válcované trubky s trnem a trnovou tyčí. Sníží se vibrace systému trubka - trn - trnová tyč a takto se sníží i dynamické namáhání stolice, dosáhne se zlepšení různostěnnosti válcovaných trubek a zvýší se výrobnost hladicí stolice.

Příkladně ^{provzedení} vynálezu a odvození vztahu /1/ je blíže objasněno na obr. 1 a 2. [Na obr. 1 je schematicky v nárysu znázorněn pohled na pracovní válce ^{1,2} hladicí stolice válcovanou trubku ³, hladicí trn s trnovou tyčí ⁴, vodítko ⁵ a opěrný váleček ⁶. Pracovní válce jsou skloněny vůči ose stolice o úhel α a osa válcování je snížena vzhledem k ose stolice o hodnotu q . Na obr. 2 je znázorněn řez A-A, z kterého jsou zřejmé geometrické vztahy pro výpočet kalibrace válců. Kalibrace válců je stanovena na základě podmínky rovnosti nejkratší vzdálenosti osy válcování k povrchu levého 1

a pravého válce $\underline{L}$ ($r_L = r_P$). Symetrie se dosáhne rozdílnými úhly povrchových přímek kužele hladicích válců $\varphi_{1P} > \varphi_{1N}$ ($\varphi_{2P} > \varphi_{2N}$), jejichž rozdíl je dán vztahem /1/. Posunutí elipsy o poloosách $\underline{a}$, $\underline{b}$ v řezu A-A o hodnotu $\underline{ae}$ od středu válce je vzhledem k malým hodnotám úhlu povrchových přímek kužele válců zanedbáno ($\underline{ae} \approx 0$).

Konkrétní výpočet hodnoty $\underline{ae}$ se provede pro známé hodnoty seřízení hladicí stolice $\underline{x}$, $\underline{OL(p)}$, $\underline{\alpha}$ a $\underline{q}$. Ze zatím používaných provozně osvědčených úhlů povrchových přímek vstupního (resp. výstupního) kužele pracovních válců φ_1 (resp. φ_2) se pak stanoví úhly povrchových přímek dle vynálezu takto (obráz. 1):

$$\varphi_{1P} = \varphi_1 + \frac{\Delta\varphi}{2}, \quad \varphi_{1N} = \varphi_1 - \frac{\Delta\varphi}{2}, \quad \varphi_{2P} = \varphi_2 + \frac{\Delta\varphi}{2}, \quad \varphi_{2N} = \varphi_2 - \frac{\Delta\varphi}{2}$$

$\varphi_{1P}(\varphi_{1N})$ - úhel povrchové přímky vstupního kužele válce, jehož osa směřuje pod osu válcování (nad osu válcování),

$\varphi_{2P}(\varphi_{2N})$ - úhel povrchové přímky výstupního kužele válce, jehož osa směřuje pod osu válcování (nad osu válcování).

Při větším rozměrovém rozsahu válcovaných trub se provede výpočet pro střední rozměr válcovací tratě.

Na válcovací trati s automatikem byla ověřena kalibrace hladicích válců dle vynálezu s úhly: $\varphi_{1N} = 0^\circ$, $\varphi_{1P} = 0^\circ 50'$, $\varphi_{2N} = 0^\circ 40'$ a $\varphi_{2P} = 1^\circ 30'$. Ověření byla provedena při válcování trub $\varnothing 140$ až $\varnothing 273$ mm. Při použití kalibrace dle vynálezu zlepšila se příčná a podélná různostěnnost o 10%, zvýšila se výrobnost hladicí stolice o 1% a snížil se toleranční rozsah vyráběných trubek z původních $\pm 15,0\%$ na $\pm 12,5\%$. Válcované trubky měly bezvadný vnější a vnitřní povrch.

Kalibraci válců podle vynálezu je možno s uvedenými výhodami použít při válcování trubek na dvouválcových stolících kosého válcování se sníženou osou válcování.

Předmět vynálezu

233 840

Hladicí stolice s kalibrací válců respektující snížení osu válcování při rovnoběžných osách válců v horizontální rovině, vyznačující se tím, že vzdálenosti osy válcování od povrchu levého ^{válce} /1/ a pravého válce /2/ jsou symetrické, trubka /3/ a trn s trnovou tyčí /4/ jsou souosé, přičemž povrchové přímky kuželů pracovních válců /1,2/ jsou rozdílné a rozdíl úhlů je určen vztahem:

$$\operatorname{tg} \Delta \varphi = \frac{1}{x} \cdot (\sqrt{c_p^2 + b_p^2} - \sqrt{c_L^2 + b_L^2})$$

kde

x je délka pracovní části válce,

$c_L(p)$ - vzdálenost osy levého ^(1,2) nebo pravého válce od vertikální roviny procházející osou válcování,

$b_L(p)$ - vzdálenost osy levého ^(1,2) nebo pravého válce od horizontální roviny procházející osou válcování v uvažovaném řezu a vypočte se ze vztahu:

$$b_L = \operatorname{tg} \alpha \cdot x - q,$$

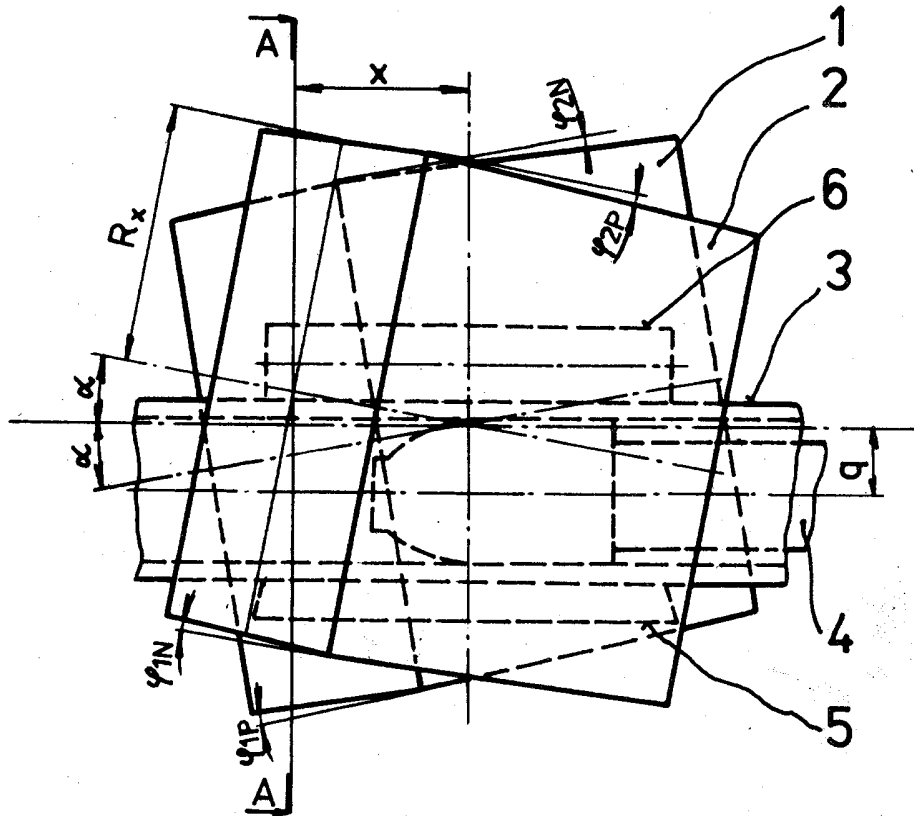
$$b_p = \operatorname{tg} \alpha \cdot x + q,$$

kde

α je úhel sklonu os válců ^(1,2)

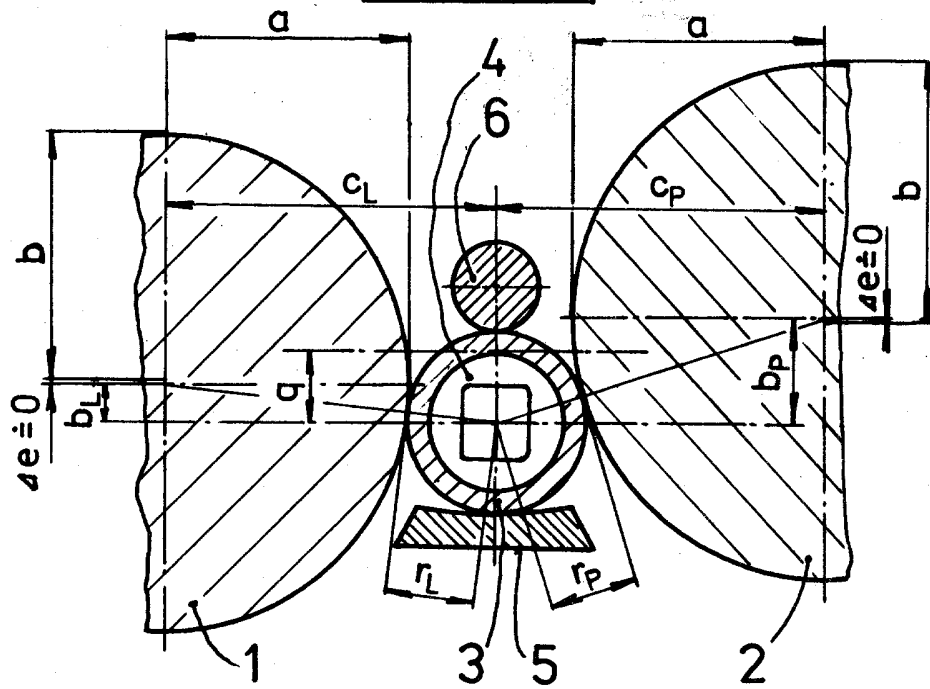
q - snížení osy válcování.

1 výkres



Obr. 1

ŘEZ A-A



Obr. 2