ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

204240

(11) (B1)

(51) Int. Cl.[3]
B 30 B 15/00
B 21 D 28/00

/22/ Přihlášeno 23 05 78
/21/ /PV 3339-78/

(40) Zveřejněno 31 07 80

(45) Vydáno 15 11 82

(75)
Autor vynálezu FRČEK VOJTĚCH ing. CSc., BRNO a LACHVÁČ JOZEF ing. CSc., KOŠICE

(54) Nástroj na zjišťování velikosti střižného odporu plechů

Vynález se týká nástroje na zjišťování velikosti střižného odporu plechů při vyšších deformačních rychlostech v lisu.

Střižný odpor je vedle smluvních hodnot pevnosti v tahu a meze kluzu jednou ze základních charakteristik plechů určujících jejich mechanické vlastnosti, které jsou důležité z konstrukčního i technologického hlediska.

Známým způsobem zjišťování velikosti střižného odporu je metoda, při které se sejme průběh střižné síly potřebné k přestřižení vzorku plechu na nůžkách. Známé nástroje na zjišťování velikosti střižného odporu mají buď tvar přímých nožů a používají se na nůžkách na stříhání plechů, nebo se používá nástroje speciální konstrukce s možností zatěžování zkoušeného vzorku smykovým napětím, které vzniká působením vnější síly tlakové nebo tahové. Tyto speciální zkušební nástroje mají tvar dvou vzájemně pohyblivých třmenů, které jsou provedeny tak, že uvnitř většího třmene je vyfrézováno vybrání, ve kterém se může volně pohybovat třmen menší.

Vzorek zkoušeného materiálu ve formě malého ústřižku se vloží do objímky pevně spojené s větším třmenem, která má funkci střižnice. Aktivní část menšího třmene má funkci střižníku. Při zkoušce se na oba třmeny působí buď tahem, nebo tlakem. Při stanovení "pevnosti ve střihu" se stanoví maximální síla, při které dojde k prostřižení zkoušeného vzorku. Vždy se však zásadně jedná o zatěžování quasistatické. Střižný odpor se stanoví výpočtem při známé velikosti průřezu stříhaného plechu. Aby hodnoty experimentálně zjištěné odpovídaly skutečným podmínkám, za kterých se vystřihuje nebo děruje v provozu při výrobě různých součástí, a byly tak použitelné pro reálné potřeby, je nutno přesně stanovit podmínky zkoušky. Týká se to především tvaru střižního obvodu, velikosti střižné vůle, geometrie aktivních částí

nástroje a rychlosti deformace. Pro potřeby elektrotechnického průmyslu, kde ve výrobě magnetických obvodů elektromotorů, to jest svazků plechů statoru a rotoru, se jedná převážně o děrování a vystřihování tenkých ocelových plechů střihadly, je třeba provádět zkoušky střižného odporu s nástroji s uzavřeným střižným obvodem, to jest střihadlem, nikoliv noži.

Moderní rychloběžné vystřihovací lisy a hlavně drážkovací lisy se kromě jiných znaků výrazně odlišují od dřívějších strojů tohoto typu především vysokými počty zdvihů - řádově 1 000 až 2 000 za minutu. Při takových rychlostech již nelze zanedbávat vliv deformační rychlosti na velikost střižného odporu. Rychlost deformace je přitom definována známým způsobem jako velikost poměrné deformace za jednotku času a lze ji vyjádřit jednoduše i jako poměr rychlosti čela nástroje ku tloušťce zpracovávaného materiálu. Při počtech zdvihů větších než 1 000 za minutu, za kterých se děje vystřihování plechů jmenovité tloušťky 0,50 mm, dosahuje deformační rychlost řádových hodnot v tisících s^{-1}, což již jsou dosti veliké hodnoty. Provádění měření střižného odporu za podmínek měnících se ve velkém rozsahu a hlavně realizace měření při vyšších rychlostech deformace není u dosud známých metod proveditelná.

Tyto nevýhody jsou u nástroje podle vynálezu odstraněny tím, že je vytvořen jako vodicí stojánek pro střižník a střižnici, k jehož kotevní desce je připevněn snímací člen pro tensometrická čidla, na jehož spodní části je připevněn střižník a který je tvořen axiálně deformovatelným tělesem, s výhodou trubkou s přírubami, souosou se střižníkem a střižnicemi.

Zjišťování velikosti střižného odporu plechů je nástrojem podle vynálezu velmi snadné, neboť střižná síla se snímá snímacím členem za použití známých tensometrických metod, přičemž jako zdroje střižné síly může být použito speciálního lisu uzpůsobeného jako zkušební zařízení nebo přímo rychloběžného lisu z provozu.

Příklady provedení nástroje podle vynálezu jsou zobrazeny v řezu na výkrese, na němž na obr. 1 je zobrazen celý nástroj a na obr. 2 až 4 jsou zobrazena různá provedení nosného prstence a stěrače, přičemž na levé straně těchto obrázků je zobrazen stav před stlačením stěrače a na pravé straně obrázků je zobrazen stav se stlačným stěračem.

Podle obr. 1 sestává nástroj podle vynálezu z vodicího stojánku 1 se střižníkem 4 a střižnicí 8, přičemž ke kotevní desce 3 nástroje je připevněn snímací člen 2 pro snímání tlaku na střižník 4, připevněný ke spodní části snímacího členu 2.

Střižník 4 je opatřen stěračem 5 z vulcolanu a tento je nesen nosičem 7, vytvořeným jako trubka obklopující snímací člen 2, která je opatřena na spodním konci přírubou 9. K ní je odnímatelně připevněn nosný prstenec 6, nesoucí stěrač 5. Nosič 7 je na horním konci uložen na osazení 14 horní části snímacího členu 2, tedy jeho části bez pružných deformací způsobovaných střižným odporem při stříhání.

U provedení podle obr. 1 a 2 je stěrač 5 opatřen tak velikým středovým otvorem, aby při stlačení stěrač 5 přilehl ke střižníku 4 teprve po jeho průchodu plechem 13. Navíc jsou ve stěrači 5 provedeny svislé průběžné otvory 10, které působí jako akumulační prostor pro hmotu stěrače 5, deformovanou stlačením. Vytvořením průběžných otvorů 10 se dosáhne toho, že středový otvor stěrače 5 může být užší. Tímto uspořádáním je zabezpečeno, že na snímací člen 2 se přenášejí jen hodnoty střižné síly, nikoliv na ni superponované stěrací síly.

U provedení nástroje podle obr. 3 je nosný prstenec 6 vytvořen jako zděř a jeho nátrubek 11, který je uvnitř stěrače 5, je kratší, než je výška stěrače 5, jehož akumulační prostor je vytvořen rozšířenou částí jeho středového otvoru pod nátrubkem 11 nosného prstence 6.

U provedení nástroje podle vynálezu podle obr. 4 je zděřový nátrubek 11 doplněn po něm teleskopicky posuvnou trubkovitou objímkou 12, jíž je vyložen stěrač 5 ve své spodní části

ve středovém otvoru. Akumulační prostor stěrače 5 je tvořen rozšířenou částí jeho středového otvoru nad trubkovitou objímkou 12.

Při zkouškách prováděných nástrojem podle vynálezu se postupuje, jak uvedeno v dalším. Střižný obvod nástroje je kruhový. Otvor střižnice 8 je válcový bez úkosu a je opatřen osazením, jehož výška je násobkem tloušťky vystřihovaného plechu 13. Hloubka vnikání střižníku 4 do střižnice 8 při zkoušce je taková, aby po prostřižení plechu 13 bylo spolehlivě provedeno i protlačení vnitřního výstřižku otvorem střižnice 8 a při dalším měření nebyla velikost střižného odporu ovlivňována případným protlačováním vnitřních výstřižků, které by mohly zůstat ve střižnici 8 z předchozí zkoušky. Po dosednutí pružného stěrače 5 na vystřihovaný plech 13 se provede nejprve fixace plechu 13, takže v okamžiku dosednutí střižníku 4 na plech 13 na začátku střižné operace je vystřihovaný materiál přidržován.

Změna velikosti střižné vůle u dané jmenovité velikosti kruhového střižného obvodu se provádí výměnou střižníků 4 o různém průměru v aktivní části. Stanovení deformační rychlosti pro danou tloušťku plechu 13 se provede buď na základě znalosti průběhu rychlosti čela nástroje podle údajů výrobce použitého lisovacího zařízení nebo přímým měřením známými metodami během vystřihování. Tlak na střižníku vznikající při prostřihování plechu se přenáší přímo na snímací člen 2, jehož funkční částí je tenkostěnná trubkovitá část, která se působením tlaku deformuje v pružné oblasti.

Dimenzování tohoto snímacího členu je provedeno tak, aby deformace nepřesáhly pružnou oblast. Deformace válcového členu 2 se snímají pomocí známých tenzometrických snímačů pracujících na známém principu. Podle Hookova zákona (protože se pracuje v oblasti pružných deformací) je napětí úměrné velikosti deformace a tedy větší deformaci trubky odpovídá větší střižná síla. Snímání průběhu střižné síly se provádí na snímacím členu 2 pomocí čtyř tenzometrických snímačů zapojených známým způsobem a při použití známých zesilovacích a registračních přístrojů. Cejchování lze s výhodou provádět na trhacím zkušebním stroji.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Nástroj na zjišťování velikosti střižného odporu plechů při vyšších deformačních rychlostech lisu, vyznačující se tím, že je opatřen vodicím stojánkem (1), střižnicí (8) a proti ní ve vodicím stojanku (1) upravenou kotevní deskou (3) se snímacím členem (2) pro tenzometrická čidla, na jehož spodní části je připevněn střižník (4), přičemž snímací člen (2) je tvořen axiálně pružně deformovatelným tělesem, s výhodou trubkou s přírubami, souosou se střižníkem (4) a střižnicí (8).

2. Nástroj podle bodu 1, vyznačující se tím, že na vodicím stojánku (1) je uchycen nosič (7), z pružné hmoty.

3. Nástroj podle bodu 2, vyznačující se tím, že nosič (7) je proveden jako trubka obklopující snímací člen (2), opatřená na spodním konci přírubou (9) s odnímatelně připevněným nosným prstencem (6), nesoucím stěrač (5) střižníku (4), a na horním konci uložená na osazení (14) horní části snímacího členu (2).

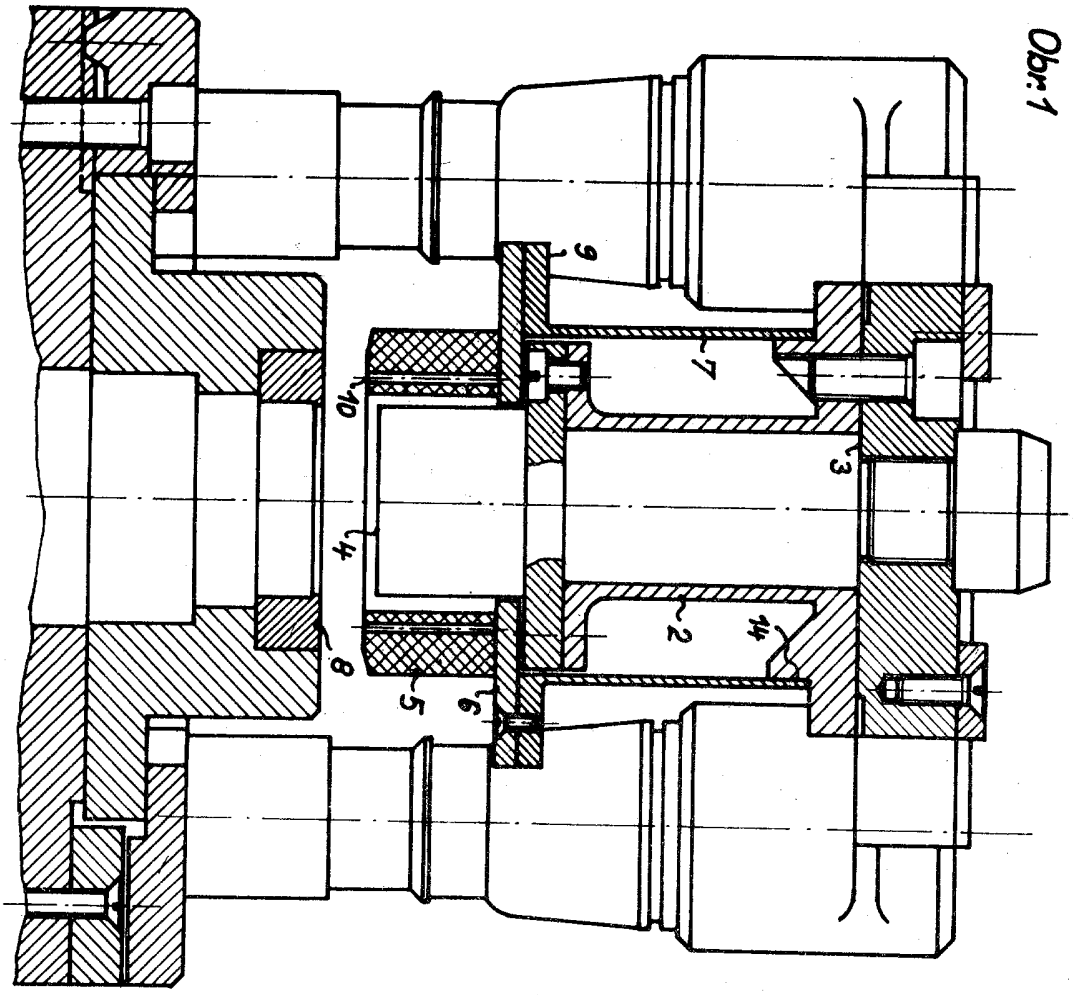
4. Nástroj podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že stěrač (5) je opatřen akumulačními prostory pro deformovatelnou hmotu stěrače (5), provedenými ve formě svislých průběžných otvorů (10).

5. Nástroj podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že nosný prstenec (6) je vytvořen jako zděř s nátrubkem (11), zasahujícím do stěrače (5) a majícím výšku menší, než je výška stěrače (5), opatřeného akumulačními prostory pro deformovatelnou hmotu stěrače (5), tvořenými rozšířenou částí jeho středového otvoru pod nátrubkem (11) nosného prstence (6).

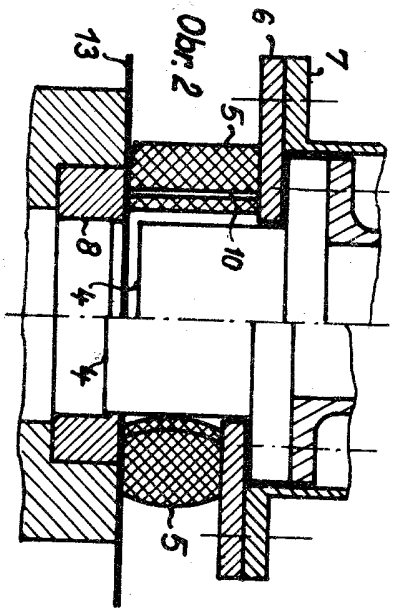
6. Nástroj podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že stěrač (5) je ve své spodní části ve středovém otvoru vyložen trubkovitou objímkou (12), teleskopicky posuvnou po nátrubku (11) a opatřen akumulačními prostory pro deformovatelnou hmotu stěrače (5), přičemž akumulační prostory stěrače (5) jsou tvořeny rozšířenou částí jeho středového otvoru nad trubkovitou objímkou (12).

4 výkresy

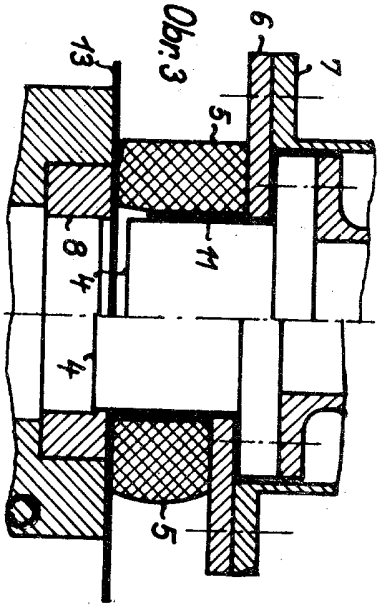
Severografia, n. p., závod 7, Most



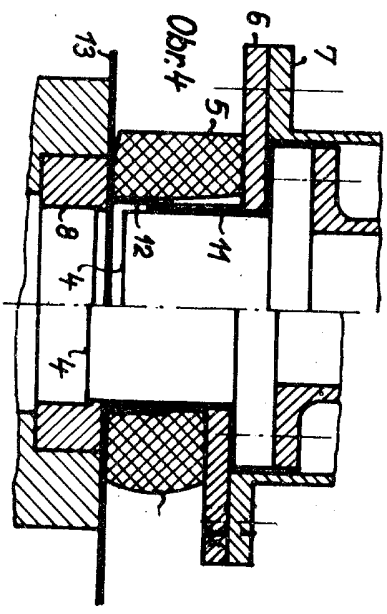
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4