



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

214 051

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 30 10 78
(21) PV 7056-78

(51) Int. Cl.³ B 27 G 13/00

(40) Zveřejněno 29 08 80
(45) Vydáno 01 07 84

(75)
Autor vynálezu NEUMANN KAREL ing., HOLEŠOV, MACKOVÍK FRANTIŠEK ing., ROŠTĚNÍ,
VARHANÍČEK JAROSLAV ing., NĚMČICE NAD HANOU, HADERKA FRANTIŠEK, HULÍN

(54) Pilový nástroj a způsob jeho výroby

1

Vynález řeší vytvoření pilového nástroje, zejména k dělení kovových materiálů, a způsob jeho výroby.

Zvyšování výkonu řezných materiálů s rostoucím podílem legujících prvků a tedy s jejich rostoucí cenou vzniká problém, jak při konstrukci pilových nástrojů zajistit při dobré technologičnosti výroby co možná nejlepší využití vlastností těchto řezných materiálů při jejich minimální spotřebě na nástroji.

Pilové nástroje na dělení kovových materiálů, jako jsou pilové kotouče, pilové pásy, pilové lišty apod. se vyrábějí především jako monolitní z nástrojové oceli rychlořezné. Pilové kotouče větších průměrů jsou obvykle vytvořeny jako segmentové nebo se vsazenými řeznými zuby. Pilové segmenty nebo řezné zuby z nástrojové oceli rychlořezné se zhotovují buď třískovým způsobem nebo litím, případně kování s následujícím třískovým obráběním a mechanicky se připevňují na nosné těleso pilového nástroje, které je obvykle z konstrukční oceli.

Rovněž jsou známy pilové nástroje jako jsou pilové pásy nebo lišty, s řeznou částí z nástrojové oceli rychlořezné, přivařenou k nosné části z konstrukční oceli. U strojních pilových listů je dále známo provedení složeného pilového listu s řeznou částí a s nosnou částí, jejichž vzájemná poloha je zajišťována mechanicky pomocí napínacích prvků.

Základní nevýhodou dosavadních konstrukčních provedení pilových nástrojů je dosud velký podíl drahého řezného materiálu na pilovém nástroji, při poměrně malém využití toho-

to materiálu. Další nevýhodou je, že dosavadní konstrukční úpravy, mající za cíl snížit podíl řezného materiálu na nástroji, nejsou proveditelné u všech typů pilových nástrojů a jsou pracné také proto, že nové řezné materiály jsou stále obtížněji obrobitelné. Svařované pilové nástroje pak přinášejí problém tepelného zpracování svařence ze dvou, svými vlastnostmi velmi odlišných, materiálů. Toto je třeba uvážit při určení teploty tepelného zpracování a výsledkem je nástroj nedosahující pevnostních ani výkonových parametrů monolitního pilového nástroje.

Uvedené nevýhody odstraňuje pilový nástroj a způsob jeho výroby podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že pilový nástroj, popř. segment pilového nástroje, sestávající z nosného tělesa, případně segmentů a vsazených pilových zubů je vyznačen pilovými zuby, které mají na zadní straně ve směru záběru vybrání. Způsob výroby pilového nástroje podle vynálezu spočívá v tom, že pilové zuby jsou s nosnou částí spojeny pájením na tvrdo při teplotě, která současně umožňuje tepelné zpracování pilového zubu. Teplota pájení v rozmezí od 1050° do 1350° odpovídá austenitizační teplotě pilového zubu, po které následuje popouštění celého pilového nástroje, popřípadě jeho segmentu. Dalším význakem způsobu výroby výrobku podle vynálezu je, že vsazený pilový zub se nejprve zakalí a při popouštěcí teplotě v rozmezí od 450° do 750° pájí do nosné části.

Výhodou pilového nástroje podle vynálezu je, že vytvořením drážek na zubech pro uložení na nosném tělese, je umožněno rychlé a snadné uložení a přesné ustavení pilového zubu na nosném tělese, což se projeví zejména snížením přídavek na opracování a umožní zavedení mechanizačních a automatizačních prvků do výroby. Dále pak je tímto řešením zvýšena pevnost spoje zejména při namáhání pilového nástroje v bočním směru. Konstrukčním řešením pilového nástroje podle vynálezu se dále umožní unifikace nosných těles pilových nástrojů, protože pro pilové nástroje s různou geometrií břitu řezných zubů se vystačí s jedním provedením nosného tělesa pilového nástroje. Různá geometrie břitu se zajišťuje pouze změnou tvaru nebo polohy pilového zubu. Unifikací nových těles pilových nástrojů se umožní použití produktivnějších technologií, např. lisování. Další významnou výhodou pilového nástroje podle vynálezu je, že snížením spotřeby drahých, vysoce výkonných nástrojových slitinových ocelí rychlořezných na minimum se dosahuje velkých úspor.

Způsob výroby pilových nástrojů podle vynálezu umožňuje, aby se současně s tepelným zpracováním pilových zubů, tj. při ohřevu na kalící teplotu nebo při popouštěcí teplotě, provádělo pájení, což představuje významný racionalizační prvek ve způsobu výroby. Pro dělení zvláště obtížně obrobitelných materiálů lze při způsobu výroby podle vynálezu použít i speciální druhy subledeburistických rychlořezných ocelí, vyráběných nekonvenčními technologiemi, které při dosavadním způsobu výroby segmentů nelze použít, a dále umožňuje i použití slitných karbidů tak, že podle druhu materiálu pilového zubu je možné volit druh pájky nebo teplotu tepelného zpracování.

Na připojeném výkrese je znázorněn příklad provedení pilového nástroje podle vynálezu, kde obr. 1 představuje uložení zubů v pilovém nástroji, obr. 2 představuje v částečném pohledu pilový nástroj a na obr. 3 a 3a je znázorněn pilový zub s vybráním.

Pilové zuby 1 jsou vsazeny do nosné části 2 pilového nástroje (obr. 1 a 2) tak, aby

vybráním 3 přiléhá pilový zub 1 k zadní stěně svého lůžka ve směru záběru. Vybrání 3 znázorněné na příkladném provedení je vytvořeno na zadní stěně pilového zubu 1. Pilové zuby 1 vložené do nosné části 2 pilového nástroje se s tímto spojí způsobem dle vynálezu.

Jedno možné provedení způsobu pájení pilového zubu 1 je ze spékané rychlořezné oceli při austenitizační teplotě. Tato ocel dosahuje optimálních vlastností pro řezný nástroj při austenitizačních teplotách 1210 ± 10 °C a prodlévá na austenitizační teplotě 8 sec. za 1 mm průřezu po ochlazení v proudy vzduchu. Použije se pájky typu Co-Ni ve formě generátoru a tavidlo na bázi boraxu. Do nosné části 2 pilového nástroje se vloží pilové zuby 1 s vybráním 3 umožňujícím přesné zasazení, dále pájka, tavidlo a pilové zuby 1 se zajistí proti uvolnění při procesu pájení jednoduchou sverkou. Ohřev na pájecí a tím i na austenitizační teplotu probíhá v komorové vzduchové peci odporové vytápěné při teplotě 1210 °C s postupným náběrem teploty po dobu 14 minut. Po natavení pájky se segment z pece vyjme a ochladí v proudy vzduchu. Dosáhne se tvrdosti pilového zubu 1 v rozmezí 62 - 63 HRC a pevnosti spoje 18 - 22 kp/mm². Popouštění se provádí v solné lázni při teplotě 550 °C/30 min. dvakrát a 540 °C/30 minut jednou.

V dalším příkladném provedení je pilový zub 1 vyrobený z válcové rychlořezné oceli a tepelně zpracovaný při austenitizační teplotě 1230 ± 10 °C. Doba austenitizace je 10 sec. na 1 mm průřezu a dále se pilový zub dvakrát popouští při teplotě 550 °C a po dobu 30 min. K pájení pilového zubu 1 na nosné těleso 2 se využije indukčního ohřevu a pájky o tavicí teplotě 550 °C na bázi AG s tavidlem. Jako zdroj se použije generátor a k nastavení pájky dojde ve vlásenkovém jednozávitovém induktoru.

Po nastavení pájky se zdroj vypne a pilový zub 1 zatlačí do vybrání v nosném tělese 2 pilového kotouče tak, aby byly vytvořeny podmínky pro dokonalé spojení.

Tavicí teplota pájky 550 °C odpovídá popouštěcí teplotě rychlořezné oceli, ze které je pilový zub 1 vyroben, a pájení tak nahradí třetí popouštění, nezbytné pro dosažení požadovaných vlastností. Tvrdost pilového zubu 1 po provedeném pájení se pohybuje v rozmezí 63 až 64 HRC a pevnost spoje v rozmezí 16 až 18 kp/mm².

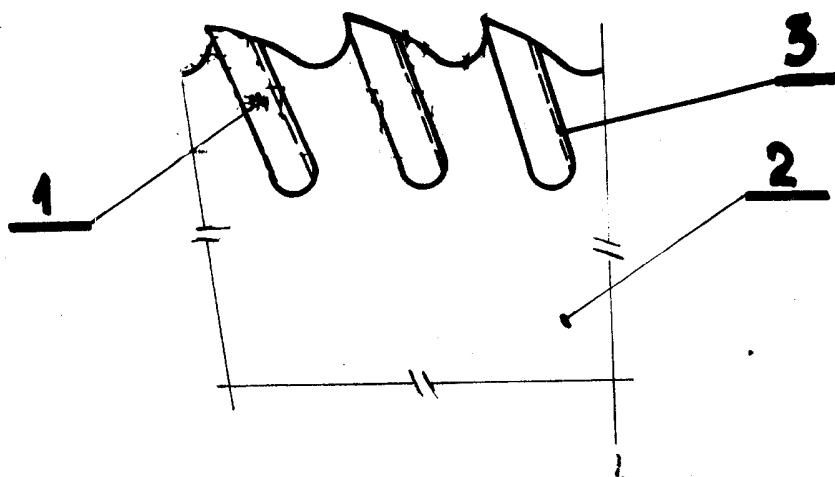
Orientační řezné zkoušky v obou uvedených příkladech prokázaly praktický význam použité technologie a řezný výkon segmentových pil je srovnatelný s výkony dosahovanými u pil vyrobených klasickou technologií.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

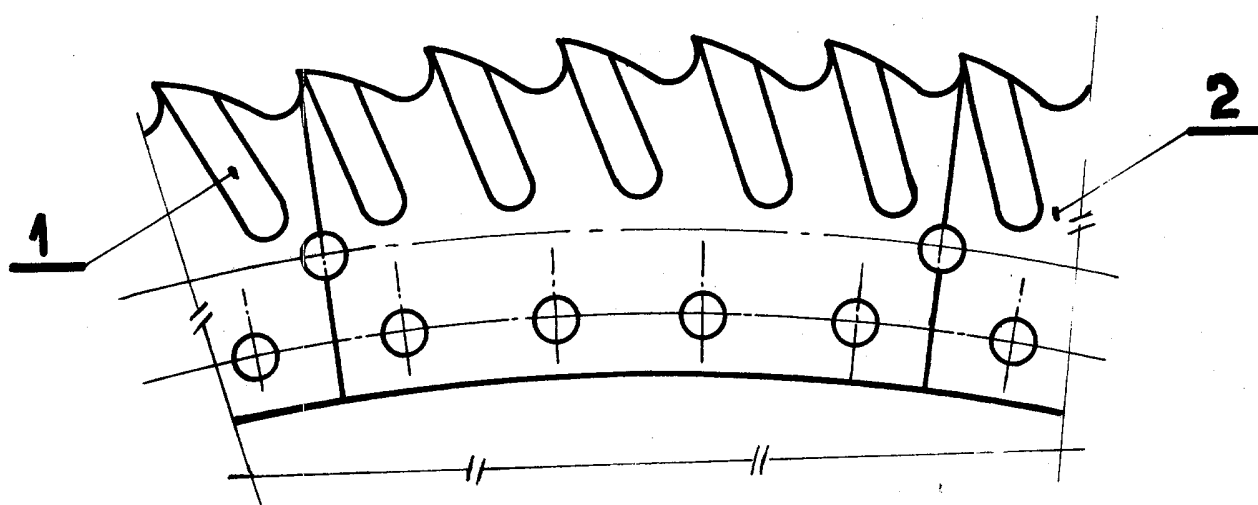
1. Pilový nástroj, popř. segment pilového nástroje, sestávající z nosného tělesa, příp. segmentu a vsazených pilových zubů, vyznačený tím, že pilové zuby (1) mají na zadní straně ve směru záběru vybrání (3).
2. Způsob výroby pilového nástroje podle bodu 1, vyznačený tím, že pilové zuby (1) jsou s nosnou částí (2) spojeny pájením na tvrdo při teplotě, která současně umožňuje tepelné zpracování pilového zubu (1).
3. Způsob výroby pilového nástroje podle bodu 2, vyznačený tím, že teplota pájení v rozmezí od 1050 ° do 1350 ° odpovídá austenitizační teplotě pilového zubu (1), po které následuje popouštění celého pilového nástroje, popř. jeho segmentu.

4. Způsob výroby pilového nástroje podle bodu 2, vyznačený tím, že vsazený pilový zub (1) se nejprve zakalí a při popouštěcí teplotě v rozmezí od 450 ° do 750 ° pájí do nosné části (2).

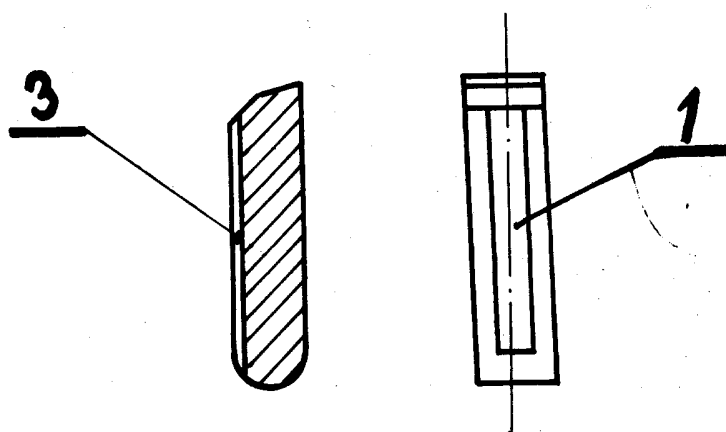
1 výkres



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3

Obr. 3a