



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

245 249

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 04 01 85
(21) (PV 100-85)

(51) Int. Cl.⁴
B 02 C 13/28

(40) Zveřejněno 16 12 85

(45) Vydáno 01 07 88

(75)

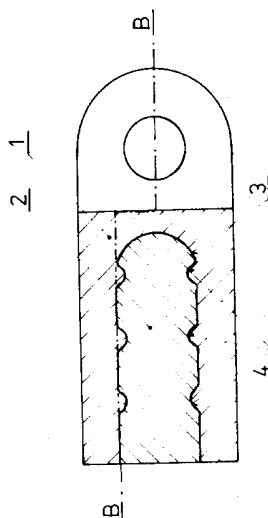
Autor vynálezu

VOCEL MILAN ing. CSc., PRAHA;
ŠPUNDA JOSEF ing., PŘEROV

(54)

Kladivo pro mlýny a způsob jeho výroby

Kladivo pro mlýny pracující v podmínkách intenzivního opotřebení, zejména pro mlýny na uhlí nebo jiné nerostné suroviny a způsob jeho výroby. Nosná část kladiva je vyráběna z houževnatých a pevných ocelí na odlitky a obsahuje nejméně jednu zalitou tvarovanou vložku zhotovenou ze speciálních otěruvzdorných slitin. Šířka tvarované otěruvzdorné vložky odpovídá šířce kladiva a její výška činí od 30 do 80 % výšky nosné části kladiva, přičemž ve styčných rovinných plochách otěruvzdorné vložky je vytvořena nejméně jedna řada tvarovaných spojovacích elementů, uspořádaných buď v řadách nebo šachovnicově vystřídáných. Čelo zalité tvarované otěruvzdorné vložky je zakulaceno. Kladivo se vyrábí tak, že se nejprve odlíje tvarovaná otěruvzdorná vložka, která se pak vloží do formy a poté se oblije materiálem nosné části kladiva.



Vynález se týká kladiwa pro mlýny pracující v podmínkách intenzivního opotřebení, zejména na mletí uhlí nebo jiných nerostných surovin a způsobu jeho výroby.

Kladiwa pro mlýny na mletí uhlí nebo jiných nerostných surovin jsou v provozu vystavena silným dynamickým účinkům a obvykle velmi intenzivnímu opotřebení tvrdými částicemi. Dosud se tato kladiwa vyrábějí převážně litím z houževnaté 13 %ní manganové austenitické oceli nebo se kovou z různých zušlechtitelných ocelí, případně se vypalují z plechů. Z důvodu zajištění bezpečnosti provozu je rozhodujícím požadavkem houževnatost a pevnost materiálu kladiw, které lze dosáhnout prakticky pouze použitím 13 %ní manganové austenitické oceli, popřípadě zušlechtitelnými ocelmi s poměrně nízkým obsahem uhlíku. Tyto oceli však vykazují poměrně malou odolnost proti opotřebení, zejména při zpracování silně abrazivních nerostných surovin.

Uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje kladiwo pro mlýny a způsob jeho výroby podle předmětného vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že kladiwo sestává z nosné části zhotovené z oceli o pevnosti od 600 do 1400 MPa, v níž je zalita nejméně jedna tvarovaná otěruvzdorná vložka, vyrobená ze speciálních otěruvzdorných legovaných bílých slitin. Šířka tvarované otěruvzdorné vložky odpovídá šířce kladiwa a její výška činí od 30 do 80 % výšky nosné části kladiwa. Ve styčných rovinných plochách otěruvzdorné vložky je vytvořena nejméně jedna řada tvarovaných spojovacích elementů, například prohlubní a/nebo výstupků, které jsou uspořádány buď v řadách nebo jsou šachovitě vystřídány. Hloubka tvarovaných spojovacích elementů činí od 2 do 20 % výšky otěruvzdorné vložky a jejich šířka a/nebo průměr činí od 10 do 30 % výšky otěruvzdorné vložky. Hrany tvarovaných spojovacích elementů jsou s výhodou zaobleny radiusem nejméně 1 mm. Podle

dalšího význaku je zalité čelo tvarované otěruvzdorné vložky zakulaceno. S výhodou činí vzdálenost prvního tvarovaného spojovacího elementu od čela tvarované otěruvzdorné vložky od 10 do 90% výšky vložky v její podélné ose. Podstata způsobu výroby kladiva podle vynálezu spočívá v tom, že se nejprve odlije tvarovaná otěruvzdorná vložka, která se poté vloží do formy a oblije se materiálem nosné části kladiva. Při výrobě nosné části kladiva z manganové austenitické oceli se kladivo s výhodou podrobí rozpouštěcímu žíhání v rozsahu teplot od 1050 do 1130⁰ C a poté se rychle ochladí ve vodě o teplotě do 70⁰ C.

Kladiva pro mlýny podle vynálezu, sestávající nejméně ze dvou, vzájemně spojených částí, které se liší tvarem, mechanickými vlastnostmi materiálu a jeho odolností proti opotřebení vykazují v praxi vyšší životnost a to o 70 až 100 % ve srovnání s kladivy běžně používanými. Zalité tvarované otěruvzdorné vložky vynikají odolností proti opotřebení tvrdými částicemi. Kladiva se zalitými vložkami umožňují opotřebení až 80 % hmotnosti bez nebezpečí vytržení vlivem dynamického zatížení kladiva. Použitý materiál umožňuje tepelné zpracování z vysokých austenitizačních teplot, přičemž nosné části kladiv vykazují velkou houževnatost.

Příkladné provedení kladiva je schematicky zobrazeno na připojených vyobrazeních, kde na obr. 1 je vyznačeno kladivo s otěruvzdornou vložkou v rovině řezu A-A' a na obr. 2 je vyznačen řez kladivem v rovině B-B' z obr. 1.

Příklad 1

Kladivo pro mletí energetického uhlí (obr. 1) sestává z nosné části 1 v níž je vytvořen otvor pro čep, kterým je kladivo zachyceno na rameni rotoru mlýna a z tvarované otěruvzdorné vložky 2. Čelo 3 této vložky 2 je zakulaceno a na dvou protilehlých funkčních plochách jsou vytvořeny tvarované spojovací elementy 4 ve formě přerušovaných prohlubní a rýh.

Nosná část 1 kladiva je odlita z pevného a houževnatého materiálu, t.j. z 13 % manganové austenitické oceli. Tvarovaná otěruvzdorná vložka 2 se zakulaceným čelem 3 je odlita ze speciální otěruvzdorné litiny. Spojení nosné části 1 s otěruvzdornou vložkou 2 je docíleno při odlévání především mechanicky a to

prostřednictvím přerušovaných tvarovaných spojovacích elementů 4, které jsou uspořádány tak, aby při postupném opotřebení kladi-
diva byla vložka 2 spolehlivě držena v těle kladi-
va a mohla se opotřebit alespoň o 80 % své hmotnosti bez nebezpečí vytržení z
nosné části 1 účinkem odstředivé síly nebo dynamického zatížení
kladi-
va při mletí. Tvarované spojovací elementy 4 zajišťují
otěruvzdornou vložku 2 i proti bočnímu posuvu ve směru osy otvo-
ru pro čep.

Nosná část 1 kladi-
va byla odlita z 13 %ní manganové auste-
nitické oceli do pískových forem, do nichž byla předem vložena
tvarovaná otěruvzdorná vložka 2, odlitá ze speciální chrom-man-
ganové litiny s obsahem od 2,5 do 3,5 % hmotnostních uhlíku, od
20 do 25 % hmotnostních chromu a od 1,0 do 1,5 % hmotnostních
manganu. Délka otěruvzdorné vložky 2 ve směru podélné osy kladi-
va byla 100 mm, šířka vložky 2 ve směru osy pro čep byla 100 mm
a výška vložky 2 byla 35 mm. Šířka kladi-
va v místě uložení otě-
ruvzdorné vložky 2 byla 100 mm a výška 70 mm. Tvarované spojovací
elementy 4, t.j. přerušované rýhy vložky 2, respektive tomu od-
povídající odlité výstupky nosné části 1, byly uspořádány ve třech
řadách rovnoběžných s osou otvoru pro čep, přičemž šířka rýh by-
la 10 mm a jejich hloubka byla 5 mm. První /tvarovaný/ spojovací element 4
byl od vrcholu zakulaceného čela 3 tvarované otěruvzdorné vlož-
ky 2 vzdálen o 17 mm. Po odlití byla kladi-
va se zalitými otěru-
vzdornými vložkami 2 austenitizována při teplotě 1050° C a ná-
sledně ochlazená ve vodě 50° C teplé. Tvrdost nosné části kla-
diva byla po tepelném zpracování 210 HB, tvrdost otěruvzdorné
vložky 2 byla 40 HRC.

Tato kladi-
va byla odzkoušena v provozních podmínkách ve kte-
rých prokázala o 50 až 80 % větší životnost než kladi-
va dosud
vyráběná. Zvolený poměr délky, šířky a tloušťky otěruvzdorné
vložky 2 spolu s tvarem a umístěním tvarovaných spojovacích ele-
mentů 4 zajišťoval spolehlivé spojení otěruvzdorné vložky 2 s
nosnou částí 1 po dobu celé životnosti kladi-
va. Během zkoušek se
celé kladi-
vo opotřebilo z původní hmotnosti z 9 kg na 3,0 až
3,5 kg.

Příklad 2

Kladi-
va pro mletí silně abrazivního lignitu (obr. 2) byla
vytvořena ve tvaru podle příkladu 1 s tím rozdílem, že na otěru-

Vzdorné vložce 2 byly šachovnicově vytvořeny tvarované spojovací elementy 4 ve tvaru komolých kuželů o výšce 5 mm a o průměru větší základny 8 mm. První tvarovaný spojovací element 4 byl vzdálen od vrcholu zakulaceného čela 3 otěruvzdorné vložky 2 o 15 mm, měřeno v podélné ose kladiwa.

Na odlití nosné části 1 kladiwa byla použita modifikovaná 13 %ní manganová austenitická ocel, se zvýšeným obsahem uhlíku, chromu a karbidotvorných prvků; tvarovaná otěruvzdorná vložka 2 byla vyrobena z chrom-manganové otěruvzdorné litiny. Po odlití byla kladiwa austenitizována při teplotě 1100° C a potom byla rychle ochlazená ve vodě o teplotě 20° C. Po vyzkoušení v provozních podmínkách se u kladiwa projevil velmi příznivý vliv tvarované otěruvzdorné vložky 2 na mikrostrukturu modifikované 13-%ní

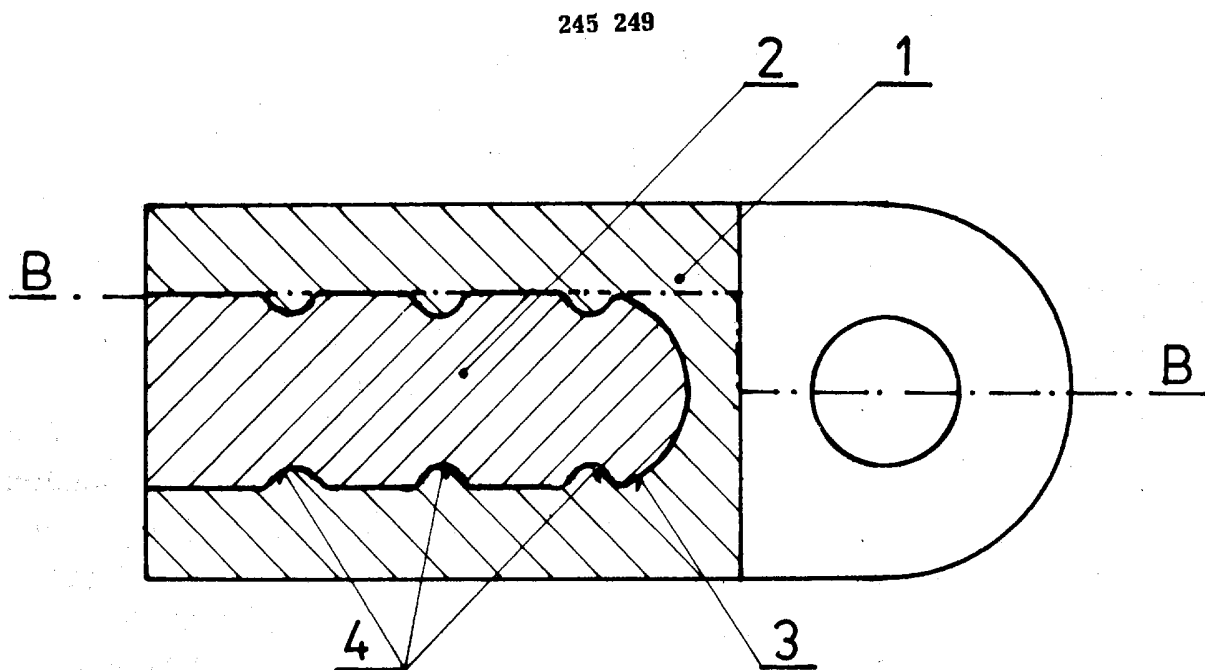
manganové austenitické oceli, zejména na její jemnozrnost a velmi jemné vyloučení karbidů v austenitických zrnech, což příznivě ovlivnilo její houževnatost a odolnost proti opotřebení. Ve srovnatelných podmínkách prokázala tato kladiwa životnost větší o 70 až 100 % ve srovnání s kladiwy běžně používanými. Tvarované spojovací elementy 4 vytvořené ve tvarované otěruvzdorné vložce 2 a odpovídající výstupky v nosné části 1 zabezpečily spolehlivé spojení obou funkčních částí kladiwa po celou dobu životnosti.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

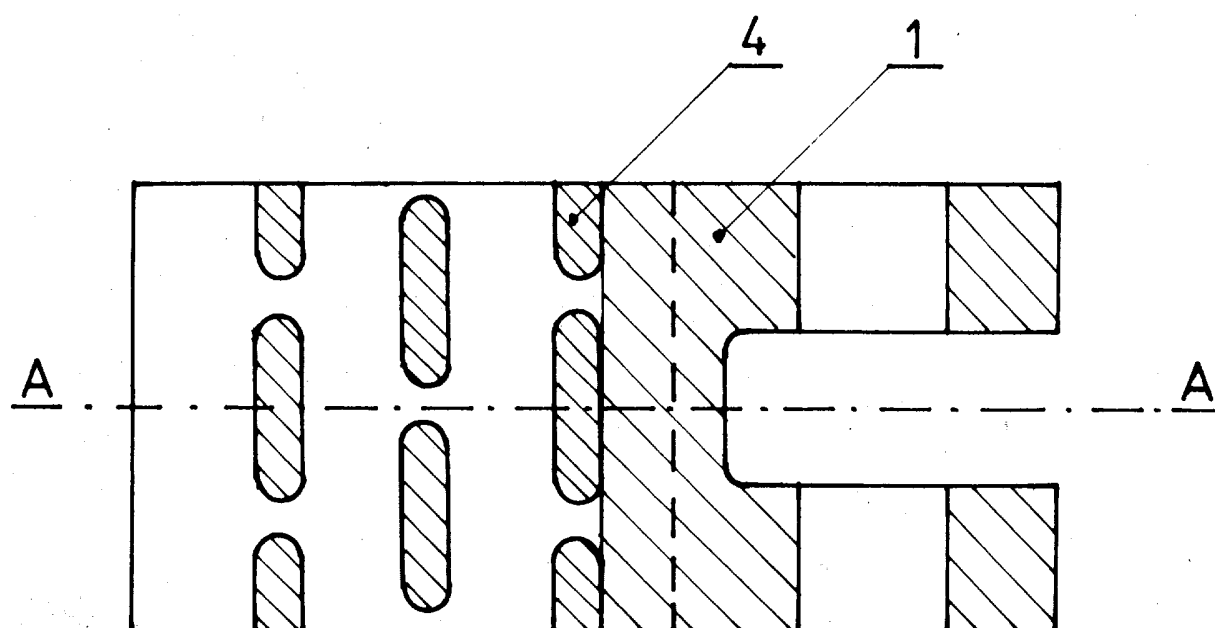
245 249

1. Kladivo pro mlýny vyznačené tím, že sestává z nosné části (1) zhotovené z oceli o pevnosti od 600 do 1400 MPa, v níž je zalita nejméně jedna tvarovaná otěruvzdorná vložka (2), vyrobená ze speciálních otěruvzdorných legovaných bílých litin, jejíž šířka odpovídá šířce kladiwa a jejíž výška činí od 30 do 80 % výšky nosné části (1), přičemž ve styčných rovinných plochách otěruvzdorné vložky (2) je vytvořena nejméně jedna řada tvarovaných spojovacích elementů (4), prohlubní a/nebo výstupků, uspořádaných buď v řadách nebo šachovnicově vystřídáných, jejichž hloubka činí od 2 do 20 % výšky otěruvzdorné vložky (2) a šířka a/nebo průměr činí od 10 do 30 % výšky otěruvzdorné vložky (2).
2. Kladivo podle bodu 1 vyznačené tím, že hrany tvarovaných spojovacích elementů (4) jsou zaobleny radiusem nejméně 1 mm.
3. Kladivo podle bodů 1 a 2 vyznačené tím, že zalité čelo (3) tvarované otěruvzdorné vložky (2) je zakulaceno.
4. Kladivo podle bodů 1 až 3 vyznačené tím, že vzdálenost prvního tvarovaného spojovacího elementu (4) od čela (3) tvarované otěruvzdorné vložky (2) činí od 10 do 90 % výšky vložky (2) v její podélné ose.
5. Způsob výroby kladiwa podle bodů 1 až 4 vyznačený tím, že se nejprve odlije tvarovaná otěruvzdorná vložka, která se poté vloží do formy a oblije materiálem nosné části kladiwa.
6. Způsob výroby kladiwa podle bodů 1 až 5 vyznačený tím, že při výrobě nosné části kladiwa z 13 %ní manganové austenitické oceli se celé kladivo podrobí rozpouštěcímu žíhání v rozsahu teplot od 1050 do 1130⁰ C a poté se rychle ochladí ve vodě o teplotě do 70⁰ C.

1 výkres



Obr. 1



Obr. 2