



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

214 209

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 05 08 80
(21) PV 5400-80

(51) Int. Cl.³ C 04 B 35/20
// C 04 B 35/22
// C 04 B 35/52

(40) Zveřejněno 15 09 81
(45) Vydáno 01 06 84

(75)
Autor vynálezu

DIDKOVSKIJ VIKTOR KIRILLOVIČ, DONĚCK, KOROTKIJ VLADIMIR ANTONOVIČ, KALČIK, SIROTA GRIGORIJ KONSTANTINOVIČ, ŽDANOV, ČERVONĚNKO VIKTOR MIRONOVIČ, ŠTĚPA JEVGENIJ DMITRIJEVIČ, DONĚCK, GOLOD VLADIMIR VASILJEVIČ, KADUBA PAVEL ALEXANDROVIČ, KORNIJENKO ALEXEJ SERGEJEVIČ, ČVILEV ANATOLIJ ANDREJEVIČ, ČEREMIS OLEG NIKOLAJEVIČ, ŽDANOV, ĎUDKIN DMITRIJ ALEXANDROVIČ, DONĚCK, PLISKANOVSKIJ STANISLAV TICHONOVIČ, LJUKIMSON GRIGORIJ MICHAJLOVIČ, LEPORSKIJ SERGEJ VLADIMIROVIČ a LARIONOV ALEXANDR ALEXEJEVIČ, ŽDANOV (SSSR)

(54) Stříkáci hmota k plamennému torkretování vyzdívky konvertoru

Stříkáci hmota k plamennému torkretování vyzdívky konvertoru, která podle vynálezu sestává z vápna, koksu a z lehce tavitelné přísady ve formě vysokopecní strusky, obsahující kysličník vápenatý, manganatý a hořečnatý a kysličníky železa, hliníku, křemíku a síru, nebo ve formě stauroolitového koncentrátu, obsahujícího kysličník hořečnatý, vápenatý, sodný, draselný, titaničitý, zirkoničitý a kysličníky hliníku, železa a křemíku při poměru hlavních složek, uvedených v hmotnostních procentech, 20 až 30 koksu, 5 až 10 lehce tavitelných přísad a zbytku do 100 vápna.

Vynález se týká hutnictví a vztahuje se zvláště na stříkací hmoty k plamennému torkretování vyzdívky konvertoru a lze jej použít při opravách za horka u agregátů pro tavení oceli.

Jsou známy rozličné druhy stříkacích hmot k plamennému torkretování vyzdívek konvertorů.

Jedna z těchto hmot k plamennému torkretování vyzdívky konvertoru je z jemně mletého magnesitového a vápenného prachu. Uvedené složky obsahuje v těchto hmotnostních procentech: koks - 20 až 30, magnesit - zbytek do 100.

Tato hmota se pevně spéká s vyzdívkou a vytvořený povlak má vysokou odolnost proti zestruskování provozu konvertoru. Používá se k preventivní torkretaci celé vyzdívky konvertoru. Je však drahá, protože obsahuje práškový magnesit.

Dále je známa stříkací hmota k plamennému torkretování agregátů pro tavení ocele, která obsahuje ještě vysokopecní výhoz. Sestává z těchto komponent udaných v hmotnostních procentech: koks 20 až 25, vysokopecní výhoz 5 až 15, magnesit zbytek do 100.

Uvedená stříkací hmota se spéká pevně s vyzdívkou a povlak, který vznikne nanášením je vysoce tepelně odolný. Této hmoty se používá hlavně k záplatování propálených míst ve vyzdívkě. Její nevýhodou jsou vysoké náklady a částečně snížená odolnost povlaku proti zestruskování.

Známa je také stříkací hmota k plamennému torkretování vyzdívky konvertoru, která sestává z těchto složek uvedených v hmotnostních procentech: koks - 20 až 30, vápno zbytek do 100.

Vápenný i magnesitový stříkaný povlak se opotřebovávají při provozu konvertoru téměř stejně. Vápenný povlak přechází během dmýchání taveniny ve strusku, což zvyšuje bazicitu strusky a dává možnost snížit přídavek vápna do konvertoru o množství rovné rozpuštěnému vápennému povlaku. Náklady na takovou stříkací hmotu se skládají z nákladů na koks a vápno, které jsou mnohem nižší než náklady na magnesit. Jemně rozemleté vápno se však mnohem hůře spéká než magnesitový prášek téže frakce, takže 30 až 50 % částic vápna se na cestě k vyzdívkě nezahřeje do plastického stavu a v momentě dotyku s vyzdívkou se nespékají a jsou unášeny odpadními plyny ven z konvertoru. Ačkoliv náklady na stříkací hmotu s vápnem jsou 3 až 4krát nižší než s magnesitem, klesnou náklady na torkretování jen 1,5 až 2krát.

Následkem úletu velkého množství vápenného prachu ven z konvertoru stoupá mimo to obsah prachu v atmosféře v konvertorovém provozu, což zase je nepřípustné vzhledem ke zdravotním podmínkách závodu. Jestliže se plyny obsahující vápenný prach odtahují do komína konvertoru, usazují se částičky vápna v kouřovodech, což má za následek časté odstavení konvertoru, aby se mohly vyčistit kouřovody. Použití uvedené stříkací hmoty podmiňuje nižší efektivitu plamenného torkretování vyzdívky konvertoru.

K odstranění uvedených nevýhod bylo třeba nalézt takovou stříkací hmotu k plamennému torkretování, která by nebyla dražší, pevně se spékala s vyzdívkou a vytvořený povlak by měl být vysoce odolný proti zestruskování a tepelným nárazům.

To se vyřešilo podle tohoto vynálezu stříkací hmotou k plamennému torkretování vyzdívky

konvertoru, která obsahuje koks, vápno a lehce tavitelné přísady, sestávající z vysokopecní strusky, která zahrnuje kysličníky vápníku, manganu a hořčíku, ale i železa, hliníku a křemíku a síru, nebo ze staurolitového koncentrátu, ve kterém je kysličník hořčíku, draslíku, vápníku, sodíku, titanu a zirkonu ale i kysličníky hliníku, železa a křemíku, a to v tomto poměru složek ve hmotnostních procentech: koks 20 až 30, lehce tavitelná přísada 5 až 10, vápno zbytek do 100.

S výhodou obsahuje stříkací hmota vysokopecní strusku tohoto složení udaného v hmotnostních procentech: CaO - 43, 68; SiO_2 - 35,04; Al_2O_3 - 11,21; MnO - 3,72; S - 2,95; MgO - 2,78; Fe_2O_3 - 0,62.

V případě, že se použije jako lehce tavitelná přísada staurolitový koncentrát, má obsahovat tyto složky udané v hmotnostních procentech: Al_2O_3 - 48,02; SiO_2 - 29,0; Fe_2O_3 - 14,2; TiO_2 - 3,15; ZrO_2 - 2,0; MgO - 2,08; CaO - 0,7; Na_2O - 0,7; K_2O - 0,05.

Stříkací hmota podle tohoto vynálezu se připraví takto:

Nejdříve se výchozí materiály, tedy koks, vysokopecní struska popřípadě staurolitový koncentrát a vápno rozemelou na velikost zrna nejvýše 10 mm. Je-li to třeba, očistí se předem od cizích přímíšenin a usuší se do vlhkosti nejvýše 1 %. Materiály takto upravené se vloží dávkovacím zařízením do kulového mlýna, kde se společně melou a to tak, že 90 % hmotnostních celého množství dosáhne velikosti zrna 0,09 mm a zbytek 0,1 mm. Procentový obsah složek v připravované stříkací směsi se reguluje dávkovacím zařízením. Ačkoliv je známo, že se samotné vápno mele v kulovém mlýně velmi těžce, protože pevně ulpívá na součástkách zařízení, je to bez obtíží při společném mletí s koksem a lehce tavitelnými přísadami.

Připravená stříkací hmota se převádí pneumatickým dopravníkem nebo přepravníkem cementu do pracovní komory zásobníku zařízení k plamennému torkretování konvertorů. Z pracovní komory zásobníku se stříkací hmota dostane stlačeným vzduchem do speciální dmyšny s tryskovými hořáky, do nichž se přivádí plynný kyslík.

Na výstupu trysek se zapálí sloučením s kyslíkem práškovitý koks a vytvoří plamen vysoké teploty, v němž se rozpálí vápno a lehce tavitelné přísady, které jsou strhovány k povrchu vyzdívky konvertoru. Při torkretování dosáhne teplota v dutině konvertoru 1 800 až 1 900 °C, která by ale nestačila převést vápno do plastického stavu, za kterého by ulpěl na povrchu vyzdívky. K tomu účelu právě obsahuje stříkací hmota lehce tavitelné příměsi jako vysokopecní strusku nebo staurolit, které mají nízkou teplotu tavení a vytváří dopadem na 1 800 až 1 900 °C vyhřátou vyzdívku tekutou fází na jejím povrchu, na kterém ulpívají částčky vápna ať se již zahrály do plastického stavu či nikoliv.

K dalšímu objasnění působení lehce tavitelných přísad jako složek stříkací hmoty jsou v tabulkách 1 a 2 uvedeny průměrné hodnoty chemického složení přísad.

Tabulka 1

Vysokopecní struska

CaO	SiO_2	Al_2O_3	MnO	S	MgO	Fe_2O_3
43,68	35,04	11,21	3,72	2,95	2,78	0,62

Tabulka 2

Stauroolitový koncentrát

Al_2O_3	SiO_2	Fe_2O_3	TiO_2	ZrO_2	MgO	CaO	Na_2O	K_2O
48,12	29,0	14,2	3,15	2,0	2,08	0,7	0,7	0,05

Jak ukazuje uvedené složení obnášející kysličníky křemíku asi třetinu lehce tavitelných přísad (35,04, 29,0 % hmotnostních) a zhoršují kvalitu strusek, které se tvoří během tavení oceli. Přejít stříkaného povlaku s takovými přísadami do strusky, snižuje její bazicitu, což se projevuje negativně na stálosti vyzdívek a nastříkaného povlaku.

Pokud však hmotnostní množství lehce tavitelných přísad ve stříkací hmotě v porovnání s hlavní ohnivzdornou látkou, tj. vápnem je nevýznamný, nepůsobí kysličníky křemíku příliš negativně na stálost vyzdívek stříkaného povlaku.

Přítomnost seskvioxidů Al_2O_3 a Fe_2O_3 v lehce tavitelných přísadách, které přispívají ke tvorbě spinelu, dává zvýšení ohnivzdornosti stříkaného povlaku a současně jeho vysokou plasticitu.

Poměr Al_2O_3 k SiO_2 v stauroolitovém koncentráte odpovídá přibližně velmi ohnivzdorné sloučenině mulitu s teplotou tání 1 850 °C. Přísada Fe_2O_3 k mulitu vyvolává tvorbu směsných krystalů se smíšenou teplotou tání. Tak se rozpouští 10 až 12 hmotnostních % Fe_2O_3 při 1 300 °C v mulitu.

Z toho vyplývá, že stauroolitový koncentrát jako složka stříkací hmoty k plamennému torkretování může plnit funkci lehce tavitelné přísady.

Nejlepší výsledky při torkretování vyzdívek konvertoru byly dosaženy stříkací hmotou pro plamenné torkretování tohoto složení v hmotnostních procentech: koks 25, lehce tavitelná přísada ... 7, vápno ... zbytek do 100. Tohoto složení lze s výhodou použít jak při preventivním tak i místním torkretování vyzdívek.

Při místním torkretování konvertoru a hlavně až počáteční teplota vyzdívek dosáhne asi 1 300 °C je výhodné použít stříkací hmoty na torkretování, která sestává z těchto komponent v hmotnostních procentech: koks ...30, lehce tavitelná přísada ...5, vápno ... zbytek do 100.

K preventivnímu torkretování vyzdívek, jejíž počáteční teplota leží při 1 500 °C a výše, se používá stříkací hmoty, která sestává z těchto složek udaných v hmotnostních procentech: koks ...20, lehce tavitelná přísada ...10, vápno ...zbytek do 100.

Při zvýšeném obsahu lehce tavitelných přísad ve stříkací hmotě (přes 10 % hmotnostních) se podstatně zmenšuje plamenná odolnost a stálost nastříkaného povrchu.

Při sníženém obsahu těchto přísad (pod 5 % hmotnostních) se zase nepříznivě ovlivní tvorba stříkaného povrchu a zvyšuje se ztráta vápna úletem.

K objasnění shora uvedeného je sestavena tabulka 3, která udává výběr optimálního a přiměřeného složení stříkací hmoty k plamennému torkretování vyzdívek.

Tabulka 3

poř.č.	obsah komponent ve hmot. %			ztráta úletem % hmotnostní	stálost stříkaného povrchu v počtu taveb
	koks	lehce tavit. přísada	vápno		
1.	20	10	70	9,0	6,0
2.	30	5	65	8,5	6,5
3.	25	7	68	5,9	7,0

Použití lehce tavitelných přísad jako složky vápenné stříkací hmoty k plamennému torkretování umožňuje zvýšení spékací schopnosti vápna s vyzdívkou konvertoru až na 90 % i více.

K nejlepšímu pochopení předloženého vynálezu jsou uvedeny tyto příklady provedení.

Příklad 1

Společným mletím v kulovém mlýně se připraví stříkací hmota tohoto složení v % hmotnostních: koks ...20, jako lehce tavitelná přísada vysokopecní struska ...10, vápno ... zbytek do 100.

Vysokopecní struska má toto průměrné chemické složení v % hmotnostních: 43,68 kysličníku vápenatého, 3,72 kysličníku manganatého, 2,78 kysličníku hořečnatého, 0,62 kysličníku železa, 11,21 kysličníku hliníku, 34,5 kysličníku křemíku a 2,95 síry.

Množství látek vstupujících do kulového mlýna je kontrolováno dávkovacím zařízením. Výkon mlýnu se nastaví takovým způsobem, že připravená stříkací hmota vykazuje velikost zrna 0,09 mm (90 %) a 0,1 mm (zbytek). Její vlhkost nemá přestoupit 1 %. K tomu účelu se výchozí látky podle potřeby předsouší.

Stříkací hmota připravená uvedeným způsobem se v množství 2 t vloží do zásobníku pracovní komory zařízení k plamennému torkretování konvertorů. V zásobníku komory se nastaví tlak výtlačného vzduchu tak, aby odpovídal výkonu při přivádění stříkací hmoty 500 kg/min, což přepouští spotřebu výtlačného kyslíku 230 mm³/min.

Touto hmotou se torkretují čepová pásma konvertoru, která nebyla předtím nebo již dlouho torkretována, takže na jejich vyzdívkě nebyl žádný nastříkaný povlak. Na začátku torkretovacího postupu zařadí se současně přívod stříkací hmoty a tlakového kyslíku. Spotřebuje se celá předložená dávka stříkací hmoty ze zásobníku pracovní komory. Během torkretování se odtahují odplyny a zjišťuje se množství v nich obsaženého vápna.

Po skončení torkretovacího postupu se začne s tavením v konvertoru. Po každé tavně se prohlédne vyzdívka konvertoru a vizuálně se stanoví výskyt nastříkaného povlaku v čepových pásmech, která byla podrobena torkretování. Pozorovací data se zanáší do deníku.

Podle vynálezu získaného analýsou konvertorových odplynů během torkretování se stanovilo, že ztráta vápna je 8,5 až 9 % hmotnostních. Vizuelním pozorováním se zjistilo, že stálost naneseného stříkaného povlaku činí 5,5 až 6 taveb.

Příklad 2

Postupem popsaným v příkladě 1 připraví se stříkací hmota tohoto složení v hmotnostních procentech: koks 25 jako lehce tavitelná přísada, vysokopecní struska 7, vápno zbytek do 100.

Chemické složení vysokopecní strusky je obdobné jako v příkladě 1. Provede se torkretovací postup, zjišťuje se analýsou konvertorových odplynů množství obsaženého vápna a vizuálně se stanoví počet taveb, při nichž zůstává zachována nanesená vrstva stříkaného povlaku. Pozorovací data se zanáší do deníku.

Ztráta vápna obnáší 5,6 až 5,9 %, stálost nastříkaného povlaku činí 6,5 až 7 taveb.

Příklad 3

Postupem popsaným v příkladě 1 připraví se stříkáci hmota tohoto složení v hmotnostních procentech: koks ...20, jako lehce tavitelná přísada staurolitový koncentrát ...10, vápno... zbytek do 100.

Staurolitový koncentrát jako lehce tavitelná přísada má toto průměrné chemické složení v hmotnostních procentech: 2,08 kysličníku hořečnatého, 0,7 kysličníku vápenatého, 0,05 kysličníku draselného, 0,7 kysličníku sodného, 3,15 kysličníku titaničitého, 0,2 kysličníku zirkoničitého, 48,12 kysličníku hliníku, 14,2 kysličníku železa a 29,0 kysličníku křemíku.

Torkretovací postup a analytická metoda jsou stejné jako v příkladě 1.

Podle výsledků analýsy stanoveno, že ztráta vápna během torkretování činí 9,0 až 9,5 % hmotnostních. Pozorováním konvertorové vyzdívky zjištěno, že stálost naneseného stříkaného povlaku činí 6 až 6,5 taveb.

Příklad 4

Postupem popsaným v příkladě 1 připraví se stříkáci hmota tohoto složení v hmotnostních procentech: koks 25, jako lehce tavitelná přísada staurolitový koncentrát 7, vápno zbytek do 100.

Chemické složení staurolitového koncentrátu je obdobné jako v příkladě 3. Torkretovací postup a metoda analýsy je stejná jako v předcházejících příkladech.

Podle výsledků analýsy odplynů stanovena ztráta vápna na 5,9 až 6,2 hmotnostních. Pozorováním vyzdívky konvertoru zjištěno, že stálost nastříkaného povlaku činí 7 až 7,5 taveb.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Stříkáci hmota k plamennému torkretování vyzdívky konvertoru, obsahující koks a vápno, vyznačená tím, že obsahuje ještě lehce tavitelné přísady sestávající z vysokopecní strusky, obsahující kysličník vápenatý, manganatý a hořečnatý a kysličníky železa, hliníku, křemíku a síru nebo ze staurolitového koncentrátu, obsahujícího kysličník hořečnatý, vápenatý, sodný, draselný, titaničitý, zirkoničitý a kysličníky hliníku, železa a křemíku, přičemž její hlavní složky jsou v poměru 20 až 30 % hmotnostních koksu, 5 až 10 % hmotnostních lehce tavitelných přísad a zbytek do 100 % hmotnostních vápna.

2. Stříkáci hmota podle bodu 1, vyznačená tím, že lehce tavitelná složka ve formě vysokopecní strusky má toto složení udané v hmotnostních procentech: 43,68 kysličníku vápenatého, 35,04 kysličníku křemičitého, 11,21 kysličníku hlinitého, 3,72 kysličníku manganatého, 2,95 síry, 2,78 kysličníku hořečnatého a 0,62 kysličníku železitého.

3. Stříkací hmota podle bodu 1, vyznačená tím, že lehce tavitelná složka ve formě staurolitového koncentrátu má toto složení udané v hmotnostních procentech: 48,2 kysličníku hlinitého, 29,0 kysličníku křemičitého, 14,2 kysličníku železitého, 3,15 kysličníku titaničitého, 2,0 kysličníku zirkoničitého, 2,08 kysličníku hořečnatého, 0,7 kysličníku vápenatého, 0,7 kysličníku sodného a 0,05 kysličníku draselného.