



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

238719

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 18 06 82
(21) PV 4570-82

(51) Int. Cl.⁴

C 04 B 35/60

(40) Zveřejněno 15 05 85

(45) Vydáno 16 03 87

(75)

Autor vynálezu

LOVECKÝ JOSEF ing. CSc., PEKÁREK LADISLAV ing., FRÝDEK-MÍSTEK; VELIČKA
BOHUŠLAV ing., OSTRAVA; ŠKVÁRA FRANTIŠEK RNDr., PRAHA; TYRLÍK KAREL,
DOBŘÁ; KOLÁR KAREL ing., PRAHA

(54) Žáruvzdorná hmota pro vyzdívky, zejména monolitické vyzdívky
metalurgických zařízení

Žáruvzdorná hmota určená pro pracovní
zděné vyzdívky metalurgických zařízení,
eventuálně pro žáruvzdorné monolitické
vyzdívky, lité, dusené, příp. metané, kte-
rá sestává z 70 až 92 % ostřiva a 8 až
30 % pojiva na bázi cementu. Podstata ře-
šení spočívá v tom, že pojivo obsahuje
0,01 až 4,5 % hmot. ve vodě rozpustného
derivátu ligninu, např. linginsulfonanu
alkalického kovu nebo kovu alkalických
zemí a 0,005 až 2,25 % hmot. ve vodě roz-
pustného křemičitanu alkalického kovu pří-
padně uhličitanu nebo kyselého uhličitanu
alkalického kovu nebo kovu alkalických
zemí, zbytek cementářský slínek prostý
sádrovce, o měrném povrchu 220 až
1 000 m²/kg.

Vynález se týká žáruvzdorné hmoty, určené pro pracovní zděné vyzdívky metalurgických zařízení, eventuálně pro žáruvzdorné monolitické vyzdívky, lité, dusané, příp. metané.

Jsou známy žáruvzdorné hmoty na bázi pojivových systémů hydraulických, např. portlandský cement, rychlotvrdnoucí portlandský cement, struskoportlandský cement, hlinitanový cement, bariový cement, nebo pojivových systémů chemických, jako fosfátové nebo obdobné sloučeniny.

Žáruvzdorná hmota s portlandským cementem našla široké uplatnění u staveb tepelných nebo teplovzdušných agregátů. Hlavní komponenty této hmoty jsou mleté minerální přísady a plniva, která se vyznačují dostatečnou žáruvzdorností. Použití této žáruvzdorné hmoty s portlandským cementem je však omezeno teplotní hranicí 1 200 °C a nepoužívá se pro vyzdívky, žáromonolity nebo výmazky metalurgických nádob, které přicházejí do styku s tekutým kovem, zejména pak s ocelí. Značnou nevýhodou všech žáruvzdorných hmot s hydraulickým pojivovým systémem je relativně vysoké množství dodávané vody nebo jiných roztoků při vlastním přípravě žáruvzdorné hmoty, což nepříznivě působí na stabilitu vlastností těchto žáruvzdorných hmot bezprostředně po jejich zhotovení. Závažnější je však nestabilita krystalických hydrátů, zejména portlanditů při vysokých teplotách. Žáruvzdorný beton s portlandským cementem a s inertními přísadami snese teploty 1 200 až 1 300 °C, při zatížení v žáru 0,2 MPa/cm² pak 1 100 až 1 200 °C, v závislosti na druhu použitého plniva. Žáruvzdorné hmoty s hlinitanovými cementy jsou charakteristické tím, že při jejich hydrataci nevzniká volný hydrát kyslíčnicku vápenatého, který je za teplot nad 500 °C nestabilní, a proto žáruvzdorné hmoty na bázi hlinitanových cementů mohou být používány v podmínkách, kde teplota dosahuje 1 400 °C. Použitelnost při vyšších teplotách je však zaplácena vyšší cenou suroviny a zvýšenými požadavky na režim vysoušení. Konečně žáruvzdorné hmoty na bázi vysocehlinitých cementů s vysoce žáruvzdornými plnivy snesou teploty do 1 700 °C a mohou vejít ve styk s tekutým kovem, včetně oceli. Jejich cena je však neúměrně vysoká.

Výše uvedené nevýhody nemá žáruvzdorná hmota s obsahem pojiva na bázi cementu, v množství 8 až 30 % hmotnosti směsi a ostřiva v množství 70 až 92 % hmotnosti směsi, tvořeného např. zirkonem, korundem, šamotovým lupkem nebo dolomitem, magnézitem, magnézitchromem, chrommagnezitem, chromitem, a to jednotlivě nebo v kombinaci. Podstata vynálezu spočívá v tom, že pojivo obsahuje 0,01 až 4,5 % hmot. ve vodě rozpustného derivátu ligninu, např. ligninsulfonanu alkalického kovu nebo kovu alkalických zemin a 0,005 až 2,25 % hmot. ve vodě rozpustného křemičitanu alkalického kovu popřípadě uhličitanu nebo kyselého uhličitanu alkalického kovu nebo kovu alkalických zemin, zbytek cementářský slínek prostý sádrovce, o měrném povrchu 220 až 1 000 m²/kg. Pro prodloužení doby zpracovatelnosti žáruvzdorné hmoty se s výhodou použije ve vodě rozpustný sulfonovaný produkt kondenzace jedno- nebo vícemocných fenolů s formaldehydem v množství 0,005 až 2,25 % hmot. cementářského slínku.

Výhodou žáruvzdorné hmoty podle vynálezu je snadná dostupnost použitých surovin. Při použití mletého slínku prostého sádrovce v žáruvzdorné hmotě podle vynálezu je množství dodávané vody nezbytné pro přípravu směsi minimálně o 1/3 nižší než při zpracování dosud používaných portlandských nebo hlinitanových cementů, což zaručuje zlepšenou stabilitu žáruvzdorné hmoty při postupném náběhu na pracovní teploty. Mikrostruktura žáruvzdorné hmoty podle vynálezu je monolitického charakteru, na rozdíl od mikrostruktury hmoty s portlandským cementem. V mikrostruktuře hmoty podle vynálezu schází masivní krystalky portlanditu. Portlanditu v žáruvzdorné hmotě podle vynálezu je podstatně méně než v mikrostruktuře hmoty s portlandským cementem a portlandit je jemně rozptýlený. Vlastnosti žáruvzdorné hmoty podle vynálezu s portlandským bezsádrovcovým cementářským slínkem jsou zřejmě ovlivněny nepřítomností síranových aniontů ze sádrovce. Síranové anionty totiž snižují viskozitu a povrchové napětí silikátových tavenin. Za nepřítomnosti sádrovce vzniká tudíž v hmotě podle vynálezu tavenina s vyšší viskozitou, což má podíl na zvýšení mechanických vlastností hmoty za vysokých teplot, jak dokumentují následující uvedené příklady použití.

P ř í k l a d 1

byla připravena žáruvzdorná hmota, jejíž ostřivo sestávalo z 35 % hmot. magnezitchromu a 52 % hmot. magnezitu a 13 % hmot. pojiva. Pojivo bylo tvořeno jemně mletým cementářským slínkem prostým sádrovce, o měrném povrchu $700 \text{ m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$, zvaným portlandský slínek, 1,5 % hmot. uhlíčitanu draselného a 0,5 % hmot. ligninsulfonanu sodného. Pro prodloužení doby zpracovatelnosti byl dále přidán sulfonovaný fenolformaldehydický kondenzát v množství 0,1 % hmotnosti portlandského slínku. Hmota byla mísená tak, aby po dohotovení obsahovala 5,5 % hmot. vlhkosti. Žáruvzdorná hmota byla použita ve 20 t ocelářské pánvi. Na pracovní zděnou vyzdívku byla zapěchována vrstva žáruvzdorné hmoty o tloušťce 200 mm. Po osmnácti hodinách volného vytvrzování na vzduchu dosáhla pevnost hmoty tlaku nad $4,5 \text{ MPa} \cdot \text{cm}^{-2}$. Dále byla hmota vysoušena při teplotě do 200°C dvanáct hodin a před první tavbou nahřívána osm hodin při teplotě okolo 900°C . Po odlití první tavby z pánve byl povrch bazického žáromonolitu kvalitně slinutý. Na pánvi bylo sledováno odlití třiceti taveb oceli s teplotou okolo 1640°C . Žáruvzdorná hmota prokázala vhodnost použití pro ocel uhlíkovou i legovanou a plně vyhovuje požadavkům mimopecní rafinace oceli v pánvi.

P ř í k l a d 2

Žáruvzdorná hmota byla připravena smísením 85 % hmot. ostřiva z magnezitchromu a 15 % hmot. pojiva. Pojivo bylo tvořeno jemně mletým cementářským slínkem prostým sádrovce, o měrném povrchu $900 \text{ m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$, 0,5 % hmot. kyselého uhlíčitanu draselného a 1 % ligninsulfonanu sodného. Pro ovlivnění rychlosti tuhnutí byl přidán sulfonovaný fenolformaldehydický kondenzát v množství 0,3 % hmotnosti uvedeného portlandského slínku. Litím byl zhotoven žáromonolit dvoutunové ocelářské pánve. Pánev byla provozně nasazena pro odlévání oceli s teplotou 1640°C vydržela 35 taveb bez poškození.

P ř í k l a d 3

V praxi bylo rovněž ověřeno použití žáruvzdorné hmoty s ostřivem podle příkladů 1 a 2 pojeným 21 % hmot. jemně mletého portlandského slínku bez sádrovce o měrném povrchu $800 \text{ m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$, s přísadou 2 % hmot. kyselého uhlíčitanu sodného a 1,5 % hmot. ligninsulfonanu sodného z hmotnosti portlandského slínku a s přísadou 0,5 % sulfonovaného fenolformaldehydického kondenzátu pro zpomalení tuhnutí. Hmota byla použita jako ochranná vrstva mezi páneví lité a pěchovaná v zařízení pro plynulé lití oceli, přičemž tloušťka vrstvy, nanesená na zděnou šamotovou pracovní vrstvu vyzdívky mezipánve, činila 10 až 30 mm.

P ř í k l a d 4

Žáruvzdorná hmota je vhodná i pro pěchované a lité vyzdívky hlavových nástavců kokil pro odlévání ocelářských ingotů při teplotě lití cca 1600°C . Pro toto použití byla ověřena žáruvzdorná hmota o složení 80 % hmot. šamotového lupku a 20 % hmot. pojiva. Pojivo bylo tvořeno jemně mletým portlandským slínkem bez sádrovce, o měrném povrchu $300 \text{ m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$, 0,75 % hmot. sulfonovaného fenolformaldehydického kondenzátu a 2,75 % hmot. uhlíčitanu draselného. Vyzdívka vydržela bez poškození 28 lití.

P ř í k l a d 5

Byla připravena žáruvzdorná hmota o složení 90 % hmot. ostřiva z korundu a 10 % hmot. pojiva. Pojivo bylo tvořeno jemně mletým slínkem prostým sádrovce, o měrném povrchu $500 \text{ m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$, 0,5 % hmot. uhlíčitanu draselného, 1,0 % hmot. ligninsulfonanu sodného. Pro ovlivnění rychlosti tuhnutí byl do směsi přidán ve vodě rozpustný sulfonovaný fenolformaldehydický kondenzát v množství 0,4 % hmotnosti jemně mletého slínku. Torkretační hmota při namísení obsahovala 7 % vlhkosti. Použitím torkretační hmoty pro opravu pece pracující při teplotách 900 až 1100°C se zvýšila životnost pece o 20 %.

Žáruvzdorná hmota je vhodná jak pro vyzdívky metalurgických nádob přicházejících do styku s tekutým kovem, tak i při stavbách tepelných nebo teplovzdušných agregátů pracujících v rozsahu teplot 600 až 1 400 °C nebo při jejich opravách prováděných torkretací apod.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Žáruvzdorná hmota pro vyzdívky, zejména monolitické vyzdívky metalurgických nádob, sestávající z ostřiva na bázi např. magnezit-chromu v hmotnostním množství 70 až 92 % a z 8 až 30 % pojiva na bázi cementu, vyznačená tím, že pojivo obsahuje 0,01 až 4,5 % hmot. ve vodě rozpustného derivátu ligninu, např. ligninsulfonanu alkalického kovu nebo kovu alkalických zemin a 0,005 až 2,25 % hmot. ve vodě rozpustného křemičitanu alkalického kovu případně uhličitanu nebo kyselého uhličitanu alkalického kovu nebo kovu alkalických zemin, zbytek cementářský slínek prostý sádrovce o měrném povrchu 220 až 1 000 m²/kg.

2. Žáruvzdorná hmota podle bodu 1, vyznačená tím, že obsahuje ve vodě rozpustný sulfonovaný produkt kondenzace fenolů s formaldehydem v množství 0,005 až 2,25 % hmot. cementářského slínku.