



GRAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

209510

(11)

(B2)

(22) Přihlášeno 28 02 79

(21) (PV 1365-79)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 08 03 78
(P-205234) Polská lidová republika

(40) Zveřejněno 28 11 80

(45) Vydáno 15 05 84

(51) Int. Cl.³
C 21 B 7/10

(72)

Autor vynálezu

CICHOCKI STANISŁAW, BENESCH RYSZARD, CZOSNYKA STANISŁAW,
KOZIEŃ ANDRZEJ A KRZYWOŃ WALTER, KRAKOV (PLR)

(73)

Majitel patentu

OŚRODEK BADAWCZO-ROZWOJOWY PRZEMYSŁU BUDOWY URADZEŃ
CHEMICZNYCH „CEBEA“ KRAKOV (PLR)

(54) Způsob trvalé ochrany spodní části vysoké pece, zejména dna nístěje

1

Vynález se týká způsobu trvalé ochrany spodní části vysoké pece, zejména dna její nístěje, proti chemickým a erozivním vlivům surového železa.

Vysoké pece, používané v hutnictví železa, jsou uváděny do plynulého provozu a výroba v nich je zastavována jen v případě potřeby provedení oprav vnitřních stěn a vyzdívek vysoké pece, protože takové práce nemohou být prováděny za provozu pece.

Jak vyplývá z dlouholetých výzkumů a pozrcování provozu ve vysokých pecích, je délka časového intervalu mezi za sebou následujícími generálními opravami závislá na stupni opotřebení vnitřních povrchů vysoké pece, přičemž dolní nístěj pece je nejvíce náchylná k poškození destruktivním působením roztaveného materiálu při teplotě, která podstatně překračuje hodnotu bodu tavení.

Vnitřní povrchové plochy dna nístěje jsou obvykle hotoveny z dokonale lícujících bloků z obohaceného uhlíku, který představuje materiál s vysokou chemickou a tepelnou odolností. Ovšem není možno chránit uhlíkovou vyzdívkou proti rozpouštění jejího materiálu v tekutém surovém železe difúzí, je-li obsah uhlíku v surovém železe nižší, než je potřebný pro stav nasycení. Jev rozpouštění uhlíku v surovém železe je doprovázen

2

erozivním působením tekutého surového železa, které se nachází ve stálém pohybu. Toto erozivní působení má za následek, že jednou započatý proces poškozování vyzdívky se v další fázi vyvíjí velmi rychle. Tento děj je podporován podstatným rozdílem mezi měrnými hmotnostmi vyzdívky a surového železa, protože tento rozdíl měrných hmotností způsobuje uvolňování jednotlivých bloků, vysouvání uvolněných bloků z jejich lože působením vztlaku, přičemž vysunuté bloky vyplavou na povrch tekutého obsahu nístěje pece.

Zvýšení životnosti dna nístěje pece je proto dosahováno u známých pecí zvětšením tloušťky jejich laminární konstrukce na takovou hodnotu, která je schopna po dobu plánované doby provozu vysoké pece odolávat nepříznivým vlivům a dosáhnout za tu dobu opotřebení, které ještě nedosahuje kritických hodnot z bezpečnostního hlediska. Tato známá konstrukce sestává z uhlíkových bloků a grafitových desek, kde uhlíkové bloky vytvářejí vrstvu, která je ve styku s tekutým surovým železem. Počet a tloušťka takových vrstev se mění a závisí na kvalitě použitých materiálů, na velikosti vysoké pece a její nístěje a na chladicím zařízení. Tento způsob prodloužení životnosti dna nístěje vysoké pece neřeší dosta-

tečně, přes to, že je náročný na spotřebu materiálu a práce, problém dostatečné odolnosti této části vysoké pece.

V dosud používaných vysokých pecích se v dolní části nístěje mohou tvořit v závislosti na chladicích podmínkách částice sraženého kovu a v důsledku toho bylo pozorováno snížení opotřebení vyzdívky. Avšak tento jev je dosud jen nahodilý a nemůže tedy být uvažován jako vždy se objevující, aby to mělo vliv na průběh dějů v peci. Tvoření této vrstvy, obecně označované jako usazenina, je proto považováno za nekontrolovatelný úkaz. Vzhledem k tomu a přesto, že pro vytvoření vyzdívky je používáno řady známých řešení, týkajících se jak stránky materiálové, tak také konstrukční, zejména u nístějí, je stále pozorováno, že dochází k rychlému opotřebení vyzdívek, přičemž tento problém je třeba urychleně řešit.

Proto byla hledána jiná cesta řešení a byly konány pokusy s novým vyřešením chlazení pece a jejího dna nístěje. Jedno z těchto známých řešení bylo publikováno v článku H. T. Seligmüllera „Aspekty zlepšení chlazení vysokých pecí“ (Aspects of improving blast-furnace cooling), zveřejněného v *Consistent Iron*, 1975, č. D35833, str. 66 až 72. Tento článek popisuje způsob chlazení dna nístějí vysokých pecí pomocí vzduchu přiváděného z atmosféry a hnaného výměníkem, umístěným v základu dna nístěje; teplo pohlcené vzduchem ve výměníku tepla se potom vrací spolu s tímto vzduchem do okolního ovzduší. Tímto způsobem se udržuje stálá teplota ve dnu nístěje vysoké pece jen ve velmi malém rozsahu, který nedostačuje pro stabilizování teploty v daném prostoru.

Hlavní příčinou nedostatečného udržování stálé teploty je kolísání teploty okolního ovzduší, protože toto kolísání, které je závislé na klimatickém pásmu, na ročním období a na denní době, může dosahovat rozdílu několika desítek stupňů.

V uvedeném článku je popsán ještě druhý způsob chlazení dna nístěje vysokých pecí, který má podstatu v použití vody k chlazení; tento způsob představuje určitý pokrok, ale není schopen vyřešit úplně tento problém.

Zlepšení výsledků způsobu chlazení podle tohoto druhého známého způsobu je možno spatřovat v tom, že je dosahováno menších teplotních rozdílů a delších časových intervalů mezi teplotními změnami než tomu bylo u prvního způsobu.

Předmět vynálezu má vyřešit trvalou ochranu spodní části nístěje, zejména její dno, proti opotřebení způsobovanému erozivními a chemickými vlivy a působením tekutého surového železa.

Uvedené nedostatky odstraňuje způsob trvalé ochrany spodní části vysoké pece, zejména dna nístěje podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že vrstva sražen-

ho kovu, tvořícího usazeninu v nístěji, se v předem stanovené tloušťce vytváří a udržuje řízeným odebíráním tepla z vrstvy vyzdívky, nacházející se kolem spodní části nístěje pod úrovní výpusti surového železa. Řízené odebírání tepla z vrstvy vyzdívky spodní části nístěje pod úrovní výpusti surového železa z vysoké pece se provádí pomocí výměníku tepla, umístěného v sousedství chráněných povrchových ploch, tvořícího součást chladicího systému.

Tímto řízeným odebíráním tepla se udržuje potřebná tloušťka vrstvy sraženého kovu ve spodní části nístěje, chránící vyzdívku proti erozivním a chemickým vlivům tekutého surového železa, přičemž tato vrstva je na rozdíl od známých způsobů chlazení vzduchem nebo vodou stálá a má v podstatě stále stejnou a postačující tloušťku.

Způsob podle vynálezu umožňuje projektovat vysoké pece s nístějemi prakticky neměnných obrysů vnitřního prostoru. To dává možnost provést podstatnou změnu návrhu spodní části vysoké pece, to znamená nístěje a jejích bloků. Díky použití způsobu podle vynálezu může být spodní část vysoké pece zhotovena z materiálu, jehož kvalita nemusí být příliš vysoká a jehož množství je podstatně menší než tomu bylo dosud. Další předností způsobu podle vynálezu je prodloužení životnosti vysoké pece a doby mezi generálními opravami, protože se vylučuje možnost poškozování spodní části nístěje a bloků, z nichž je zhotovena její vyzdívka. Tyto skutečnosti mají za následek zkrácení doby trvání opravy a prodloužení doby mezi opravami, což je významný přínos, protože dosud představovala doba trvání opravy nístěje až 35 % celkové doby opravy pece.

Způsob podle vynálezu je blíže objasněn pomocí následujících příkladů.

Příklad 1

Předpokládá se, že pro zajištění trvalé ochrany dna nístěje vysoké pece před nepříznivými vlivy tekutého surového železa je třeba, aby se nade dnem vytvořila vrstva sraženého kovu nebo usazeniny v tloušťce 30 cm, přičemž mezní teplota této vrstvy je 1145 °C. Bylo vypočteno, že v tomto případě pro podmínky vysoké pece je třeba odebírat teplo v hodinovém množství přibližně 4,1868 GJ. K této hodnotě se vybere s ohledem na její výkon vhodná chladicí soustava, sestávající z kompresoru, chladiče a výparníku, přičemž výparník je umístěn ve vyzdívice dna nístěje vysoké pece rovnoběžně s chráněnou plochou. Tento chladicí systém obsahuje jako chladicí látku NH₃ nebo R 12, přičemž tato chladicí látka se stlačuje v kompresoru a je přiváděna do chladiče a po expandování vstupuje do výparníku, kde se odpařuje za současného odebírání tepla z vyzdívky. Páry chladicí látky, opouštějící výparník, jsou

přiváděny do kompresoru a opět stlačovány. Konstantní teplota vyzdívky se udržuje automaticky řízením množství protékající chladicí látky výparníkem v závislosti na impulsích vysílaných teplotním detektorem, osazeným ve vrstvě vyzdívky mezi výparníkem a povrchem dolní nístěje vysoké pece.

Příklad 2

Chladicí soustava sestává z kompresoru, chladiče a výparníku a odebírá teplo ze

solného roztoku, cirkulujícího v uzavřeném okruhu s cirkulačním čerpadlem, obsahující dva výměníky tepla, z nichž jeden je umístěn ve vyzdívce nístěje vysoké pece a druhý je umístěn na vnější straně vysoké pece ve výparníku chladicí soustavy. Tento systém provádí nepřímé odebírání tepla a umožňuje použití prakticky jakéhokoliv druhu teplonosné látky, přičemž výběr vhodného nosiče tepla je závislý na podmínkách stanovených provozními podmínkami, druhem vyzdívky nebo druhem materiálu, ze kterého je výměník vytvořen.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob trvalé ochrany spodní části vysoké pece, zejména dna nístěje, proti erozivnímu a chemickému působení tekutého surového železa, při kterém se vytváří ve spodní části nístěje vrstva usazeniny, tvořená sraženým kovem, chránící vyzdívku nístěje, vyznačující se tím, že vrstva sraženého kovu se v předem stanovené tloušťce vytváří a udržuje řízeným odebíráním tepla

z vrstvy vyzdívky, obklopující spodní část nístěje pod úrovní výpusti surového železa.

2. Způsob podle bodu 1 vyznačující se tím, že řízené odvádění tepla z vrstvy vyzdívky spodní části nístěje pod úrovní výpusti surového železa se provádí výměníkem tepla, umístěným v bezprostředním sousedství chráněné povrchové plochy, který je součástí chladicího systému.