

P0203820

74.994/SZE

FÜZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

Eljárás salakok és salakösszetételek kezelésére

KIVONAT

A találmány tárgya eljárás salakok vagy salakösszetételek kezelésére, melyek vasoxid tartalma > 5 tömeg%, különösen acélgyári salakok esetében, melyeknél az acélsalakok adott esetben más salakokkal keverten a fémfürdőbe beadagolhatók, azzal jellemezve, hogy fémfürdőként egy olyan acélfürdőt alkalmaznak, melynek C tartalmát $< 1,5$ tömeg%-ra, előnyösen $< 0,5$ tömeg%-ra állítják, és hogy az acélfürdőt a több mint $2,0$ tömeg%, előnyösen $> 2,5$ tömeg% acélsalak adagolása után szénnel vagy szénhordozóval felszenítetik.

A JELENTŐZŐ ADATOK:

Ø

70m

2003 JAN. 13

P0203820

S. B. G. & K.
Szabadalmi Ügyvői Iroda
H-1062 Budapest, Andrássy út 113.
Telefon: 461-1000, Fax: 461-1099

74.994/SZE

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

Eljárás salakok és salakösszetételek kezelésére

A találmány salakok és salakösszetételek kezelési eljárásával foglalkozik, melyek vasoxid tartalma > 5 tömeg%, különösen acélgyári salakok esetében, melyeknél az acélsalakok adott esetben más salakokkal keverten a fémfürdőbe beadagolhatók.

A szakirodalomból [EP 666 930 B1 számú szabadalmi bejelentés] már ismertté vált olyan acél és hidraulikusan aktív kötőanyagok előállítási eljárása, melynél az acélsalakot nyersvas és különösen a nyersvasban lévő széntartalom alkalmazásával redukálják, így a nyersvas fürdőt frissítik, és a fürdő széntartalmát, például a nyersvas széntartalmának felére csökkentik, és egyúttal az acélsalak vasoxidjainak csökkentésével a fémfürdőben acélsalak alakul ki. Az ismert eljárást lényegében úgy optimalizálják, hogy kisebb mennyiségű folyékony nyersvassal nagyobb mennyiségű acélsalakot, legalább részlegesen, redukálhatnak. Az eljárás lényeges rövidítése minden további nélkül az ismert eljárást alkalmazva nagyobb mennyiségű folyékony nyersvas adagolással sikerül, ahol a folyékony nyersvas adása rendszerint olyan alacsony hőmérsékleten történik, mely a folyékony salak reológiai tulajdonságait problémássá teheti, másrészt a folyékony acélsalak és a nagymennyiségű folyékony nyersvas között egy rendkívül gyors reakció figyelhető meg, mely a salak nem kívánt

2003 JAN 13

Kösz

reológiai tulajdonságaihoz, a nem kívánt salakhab képződéséhez vagy salakkilökődéshez vezethet. Az ilyen habsalak kialakulása a reakció lassulásához vezet, ezzel a kezelési idő viszonylagos hossza megnyúlik.

A találmány a bevezetőben megnevezett szakirodalmi eljárás továbbfejlesztését úgy célozta meg, hogy viszonylag rövidebb átalakulási idő alkalmazásával az eljárás keretében fellépő folyamathőt optimálisan felhasználhatja, és a redukció során a higan folyó acélsalak állapotot fenntarthatja, mely a habsalak képződését tartósan akadályozhatja, és ezzel egy időben a helyi túlzott reakciókat, a nem kívánt salakkilökődéssel, gátolhatja.

Az ilyen célok megoldását a találmány szerinti eljárás alapján úgy oldotta meg, hogy fémfürdőként egy olyan rendszert alkalmaz, melynek C tartalmát $< 1,5$ tömeg%-ra, előnyösen $< 0,5$ tömeg%-ra állítja, és hogy az acélfürdőt a több mint $2,0$ tömeg%, előnyösen $> 2,5$ tömeg% acélsalak adagolás után szénnel vagy szénhordozóval felszeníti. Azáltal, hogy viszonyítva alacsonyabb széntartalommal a fémfürdőben a salak a redukciót megkezdte, azaz acélfürdő állt elő, a helyi túlzott reakciókat és a gyors átalakulásokat, melynél nagy mennyiségben gáz keletkezik, megakadályozta, így a habsalak kialakulása többé nem figyelhető meg. Ahhoz, hogy az ilyen eljárás gazdaságilag és újdonság szempontjából elfogadható legyen, különösen előnyös, ha az eljárásban keletkező hőt közvetlenül felhasználjuk. Ezért előnyösen a jelen találmány szerinti eljárás úgy valósítható meg, hogy olyan nyers-

vasfördőt alakítunk ki, melynek C tartalmát oxigénnel $< 0,5$ tömeg%-ra frissítjük, miközben a fűrdő hőmérsékletét $1570\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra, előnyösebben $1620\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra állítjuk be, úgy, hogy a frissített acél-fűrdőhöz folyékony acélsalakot adunk, és a hőmérséklet kiegyenlítődése után a fűrdőbe szenet viszünk be, melyhez SiO_2 tartalmú javítóanyagot adagolunk, mint például nagyolvasztó salakot, kvarchomokot és/vagy Al_2O_3 tartalmú javítóanyagot, mint például bauxitot, a bázikusság $< 1,5$ érték alá csökkentésére, illetve az Al_2O_3 tartalom > 10 tömeg%-ra emeléséhez. Azáltal, hogy az acélfűrdőt kiépítettük, mely utóbb acélsalakot ad, közvetlenül az első lépésben hasonló eljárással frissítést érünk el, a frissítésnél fellépő folyamathoz, melynél az eredeti nyersvas fűrdő lényegében felhevül, közvetlenül a keletkező acélsalak hőmérsékletének kiegyenlítődésére fordítódhat, amikor is a magas hőmérséklet miatt a javítóanyag, és különösen a SiO_2 tartalmú javítóanyag, ami a kívánt lúgosság beállításához szükséges, közvetlenül megolvad és a salakba bekerülhet. A megfelelő, $1570\text{ }^{\circ}\text{C}$ feletti hőmérséklet a frissítési folyamattal fűtött acélágban tehát vagy közvetlenül legalább a bázisosság beállításához szükséges SiO_2 tartalmú javítóanyag hozzáadásával, a javítóanyag felhevítésével és legalább részbeni felolvasztásával, vagy közvetlenül az acélsalak adásával, ahol a folyékony acélsalak a SiO_2 tartalmú javítóanyaggal együtt van, elérhető. Az ilyen SiO_2 tartalmú javítóanyagok hozzáadásával és ezzel egy időben a lehetséges adalékok, mint például hideg hulladékfém, porított érc biztosításával, a frissített acélfűrdő ma-

gas látens hője közvetlenül a folyamatban használódik fel, és ez vasoxid hordozókkal hatásos hőmérséklet szabályzásra használható, melynél egyidejűleg a vasoxid tovább redukálódik, és így az ilyen vasoxid hordozókból, melyek szokásos módon nehezen dolgozhatók fel, mint például finom ércek, nagy mennyiségben folyékony vas képződik.

Végül az acélsalak létrehozásával az acélfürdő szénttartalmának folyamatos csökkenése és a kívánt reakció végbemegy, miközben a szénhordozót az acélfürdőbe befúvattatjuk. A képződött szén-monoxid később eléghet, és így a folyamat összességében végül is autoterm módon vezethető, és így a pótlólagos energiabevitel elkerülhető. Előnyösen a jelen találmány szerinti eljárás úgy hajtható végre, hogy a bázikusságot 1,1 és 1,4 közé, míg a fürdő C tartalmát $> 2,5$ tömeg%-ra állítjuk be.

Előnyösen a jelen találmány szerinti eljárás úgy hajtható végre, hogy az acélfürdő acélsalakját 1:3-1:6 tömegarányban, előnyösen 1:4 arányban állítjuk be, ahol az elkészített fémfürdő viszonylag nagy mennyiségű, melyben a frissítési folyamat után egy magasabb hőmérséklet szint található, ami az adalékanyaghoz szükséges olvasztási hőt közvetlenül képes biztosítani. Különösen előnyös, ha egy tonna acélsalakhoz 150-250 kg/t kvarchomokot és 200-300 kg bauxitot adagolunk, ahol a kiválasztott adalék megfelelő homogenizálás után teljesen felolvad és átalakulása a salakban végbemegy, így közvetlenül cementtechnológiailag felhasználható terméket kaphatunk.

A különösen előnyben részesített megvalósítási formában a folyékony salakkeverékhez porércet, illetve vasoxid hordozót adunk, melynek vasoxid tartalma több mint 8 tömeg%, ezzel egyidejűleg az acélsalak kívánt redukciója a nehezen feldolgozható érc esetében azonos eljárásban is sikeres, és az ilyen adagolással a kívánt átalakítási hőmérsékletet szabályozhatjuk. Hasonló módon a fémfüldőben a frissítés(ek) alatt vagy azok végén az adalékanyag, mint például hideg hulladék vagy porérc, megolvad.

A különösen előnyben részesített megvalósítási formában a vasoxid hordozó savas érces kőzettel adagolható, ahol egyidőben az ilyen vasoxid hordozókból a fémvas redukcióval a bázikusság megfelelően csökken, ami lehetővé teszi a cementtechnológiailag elfogadható célbázisosság elérését. Előnyösen ez úgy valósítható meg, hogy a vasoxid hordozó, mint például kis érc tartalmú kőzetek vagy porércek adagolása, savas érces kőzetekkel együtt történik, miután a folyékony salakot vagy salakkeveréket az acélfüldőbe legalább részlegesen beadjuk, miközben az acélfüldőt felszenítjük, ahol általában előnyösen a folyékony salakhoz vagy salakkeverékhez CaO -, Al_2O_3 - és/vagy SiO_2 tartalmú javítóanyagot adunk.

Összességében ez úgy történik, hogy az első lépésben végrehajtott frissítés egy különösen előnyös energia-egyensúlyt biztosít, ami a nyersvas füldőben felszabaduló nagy energia mennyiség folyamat közben bekövetkező közvetlen felhasználását eredményezi.

A kívánt célbázikusság beállításához alapvetően a SiO_2 gazdag salakok felelnek meg, és ezek adott esetben SiO_2 tartalmú javítóanyagokkal együtt adhatók.

A találmányt a következő megvalósítási példákon keresztül részletesebben bemutatjuk.

Konverterbe 8 t folyékony nyersvasat az acélfürdő alján lévő fúvófejen keresztül 280 Nm^3 oxigénnel együtt juttatunk be. A folyékony nyersvas széntartalma 3,9 tömeg%, szilícium tartalma körülbelül 0,3 tömeg%. Frissítés után, mely exoterm reakció során a fürdő hőmérséklete 1470°C -ről a végső 1620°C -ra emelkedik, a folyékony acélfürdő széntartalma 0,3 tömeg% és a szilícium tartalma 0,003 tömeg%. Ezt a folyékony acélfürdőt 2 t folyékony acélsalakkal töltjük. Az acélsalak analízise a következőt mutatta:

Acélsalak (tömeg%)	
CaO	48,6
SiO_2	19,1
Al_2O_3	2,2
MgO	3,2
TiO_2	1,5
FeO	22,7
MnO	2,7
CaO/ SiO_2	2,5

A rendelkezésre álló acélfürdő viszonylag alacsony fürdőszén tartalma miatt, közvetlenül a folyékony acélsalak adagolása után, az acélsalakban lévő fénoxid redukálásával jelentősen kisebb anyagátalakulás történt. Ha a nyersvas egyenlő tömegarányban szerepelne, akkor ez nagymennyiségű CO_2 gyors felszabadulásával járhatna, ami túl erős salakhab kialakuláshoz vagy salakkilökődéshez vezethetne.

Az acélfürdőben az acélsalak beadása után a salak és a fémfürdő között hőmérséklet kiegyenlítődés megy végbe, ami valószínűleg a szilárd salak részek ismételt teljes mértékű megolvadásához vezet. A hőmérséklet-kiegyenlítődés körülbelül $1500\text{ }^\circ\text{C}$ -ot eredményez.

A bekövetkezett hőmérséklet kiegyenlítődés végén 580 kg szenet adagolunk a rendszerbe, percenként 25 kg -ot, továbbá percenként 28 kg bauxitot, összesen 535 kg -ot.

A kívánt redukálási reakció végén a fémfürdőben $4,5\text{ tömeg\%}$ olvadt szén marad, körülbelül $1490\text{ }^\circ\text{C}$ -on. Az így visszaalakult nyersvas a javítóanyag, illetve az acélsalak megválasztásától függően, a vastól eltérő más megfelelő fémet is tartalmaz.

A javítóanyaggal a kívánt célbázisosság szabályozása elvégezhető, mellyel így további a kívánt célnak megfelelő cement-technológiai hasznosítás lehetővé válik, amikor a fénoxid redukciójával egy időben a kezelt acélsalak összetételének analízise a következőt mutatta.

Kezelt acélsalak (tömeg%)	
CaO	44,7
SiO ₂	34,6
Al ₂ O ₃	14,8
MgO	2,9
TiO ₂	1,8
FeO	0,9
MnO	0,3
CaO/SiO ₂	1,3

Az ily módon nyert kezelt acélsalak vízben szemcsézhető és a kompozitcementek örleményanyagaként felhasználható.

A szénmentesítés során keletkező hővel, mely a cement-technológiai szükséges örlemény kívánt célbázisosságát, illetve a kívánt összetétel beállítását lehetővé teszi, a szükséges javítóanyagok felhevíthetők és megolvaszthatók. Adott esetben a nem-kívánt magas hőmérséklet hideg fémhulladékkal, porércel vagy adalékanyagokkal a vas közvetlen redukciója során (DRI, HBI), a kívánt redukciós hőmérsékletre visszaállítható, és ezáltal a fémfördőbe további vas adagolható.

Ahogy ez idáig szükséges volt, a redukció során keletkező szén-monoxid az acélfördő felső részében elégethető, és ezáltal egyidejűleg nagyobb mennyiségű savas porérc további energiabevitel nélkül feldolgozható.



SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás salakok vagy salakösszetételek kezelésére, melyek vasoxid tartalma > 5 tömeg%, különösen acélgyári salakok esetében, melyeknél az acélsalakok adott esetben más salakokkal keverten a fémfüldőbe beadagolhatók, azzal jellemezve, hogy fémfüldőként egy olyan acélfüldőt alkalmaz, melynek C tartalmát

$< 1,5$ tömeg%-ra, előnyösen $< 0,5$ tömeg%-ra állította, és az acélfüldőt a több mint $2,0$ tömeg%, előnyösen $> 2,5$ tömeg% acélsalak adagolás után szénnel vagy szénhordozóval felszenítette.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy nyersvasfüldőt alakítunk ki, melynek C tartalmát oxigénnel $< 0,5$ tömeg%-ra frissítjük, miközben a füldő hőmérsékletét 1570 °C-ra, előnyösebben 1620 °C-ra állítjuk be, úgy, hogy a frissített acélfüldőhöz folyékony acélsalakot adunk, és a hőmérséklet kiegyenlítődése után a füldőbe szenet viszünk be, melyhez SiO_2 tartalmú javítóanyagot adagolunk, mint például nagyolvasztó salakot, kvarchomokot és/vagy Al_2O_3 tartalmú javítóanyagot, mint például bauxitot, a bázikusság $< 1,5$ érték alá csökkentésére, illetve az Al_2O_3 tartalom > 10 tömeg%-ra emeléséhez.

3. Az 1. vagy a 2. igénypont szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy a bázikusságot $1,1$ és $1,4$ közé, míg a füldő C tartalmát $> 2,5$ tömeg%-ra állítjuk be.

4. Az 1., 2. vagy a 3. igénypont szerinti eljárás, azzal jellemezve, hogy az acélfüldő acélsalakját $1:3$ - $1:6$ tömegarányban, előnyösen $1:4$ arányban állítjuk be.

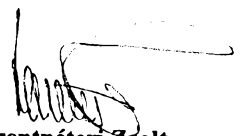
5. Az 1-4. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal jellemmezve, hogy egy tonna acélsalakhoz 150-250 kg kvarchomokot és 200-300 kg bauxitot adagolunk.

6. Az 1-5. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal jellemmezve, hogy a folyékony salakkeverék porércet, illetve vasoxid hordozót a vasoxid tartalom beállításához több mint 8 tömeg%-ben adagoljuk.

7. Az 1-6. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal jellemmezve, hogy a vasoxid hordozó adagolása, mint például kis érc-tartalmú kőzetek vagy porércek, savas érces kőzetekkel együtt történik, miután a folyékony salakot vagy salakkeveréket az acélfürdőbe legalább részlegesen beadjuk, miközben az acélfürdőt felszenítjük.

8. Az 1-7. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal jellemmezve, hogy a folyékony salakhoz vagy salakkeverékhez CaO -, Al_2O_3 - és/vagy SiO_2 tartalmú javítóanyagot adunk.

9. Az 1-6. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, azzal jellemmezve, hogy a fémfűrdőben a frissítés(ek) alatt vagy azok végén az adalékanyag, mint például hideg hulladék, porérc vagy vasszivacs, megolvad.


Szentpéteri Zsolt
szabadalmi ügyvivő
az S.B.G. & K. Szabadalmi Ügyvivői Irod.
tagja
H-1062 Budapest, Andrássy út 113.
Telefon: 461-1000 Fax: 461-1000



2003