



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

204 609

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 28 03 79
(21) PV 2016-79

(51) Int. Cl.³ B 03 B 7/00

(40) Zveřejněno 31 07 80
(45) Vydáno 01 07 83

(75)

Autor vynálezu BAUER KAREL ing., KLÍČKA VLADIMÍR ing. CSc.,
a BAUER MARTIN, PRAHA

(54) Způsob zpracování odpadní rudniny z hydrometalurgie
polymetalických a uranových rud

1

Vynález se týká způsobu zpracování odpadní rudniny z hydrometalurgie polymetalických a uranových rud, který spadá do oboru výroby stavebních hmot z odpadních látek.

Podle dosud známého stavu hydrometalurgie polymetalických a uranových rud se odpadní rudnina likviduje jako odpadní hmota uložením v odkališti. Vzhledem k velmi velkým množstvím odpadní rudniny, její nasycenosti chemicky škodlivou nadbilanční vodou, a tedy ekologické nebezpečnosti, mohou být odkaliště budována jen na takových územích, které vyhovují přísným hygienickým požadavkům. Kromě toho je odkaliště nutně vybavit řadou vodohepodařských zařízení a objektů, takže se jedná vždy o technicky náročné, velmi nákladné a rizikové dílo, z něhož neplyne žádný přínos, ale velká ekonomická ztráta a znečišťování životního prostředí.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny způsobem zpracování odpadní rudniny z hydrometalurgie polymetalických a uranových rud za současné likvidace nadbilančních vod podle vynálezu, jehož podstatou je žihání při teplotě 300 až 1500 °C, s výhodou v rozmezí 1100 až 1450 °C. Přitom se z odpadní rudniny odpaří nadbilanční voda, vzniklá vodní pára kondenzuje a kondenzát se vrací zpět na místa spotřeby vody v technologických procesech závodu. Vyžháním odpadní rudnina získá schopnost hydratačního vytvrzování tak, že po dalších úpravách, například mletí, se uplatní užitečně jako stavební hmota. Zvýšených technických ukazatelů produktové stavební hmoty se docílí tím, že se k odpadní rudnině před

204 609

žínáním příměsí přídavek vápence, dolomitu, hlíny a/nebo jiných hmot obsahujících kysličníky, chloridy či jiné sloučeniny vápníku, křemíku či hliníku v takovém hmotovém množství, že poměr

$$\frac{\text{CaO}}{\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3},$$

tj. kysličníku vápenatého k součtu kysličníku křemičitého, hlinitého a železitého, bude v mezích 0,1 až 2,7.

Způsobem dle vynálezu se z dosavadního odpadu stává surovina. Odpadá tedy potřeba ukládání odpadní rudniny v odkališti, zabránění a vykoupení vhodného pozemku k tomu účelu, nákladné vybudování vlastní stavby se všemi příslušnými vodohospodářskými zařízeními a objekty i náklady na dlouhodobý provoz odkaliště. Přitom se současně odstraňuje soustavné znečišťování a riziko zamoření přilehlých vodních toků a území. Celá plocha půdy, která by byla třeba k vybudování odkaliště a pak soustavně devastována, zůstane v přírodní čistotě pro zemědělské či lesní hospodářství.

Z technologického procesu těžby kovu vychází odpadní rudnina ve velmi jemném mletí, takže další zpracování způsobem dle vynálezu je jednoduché, nenákladné a bez odpadů. Stavební hmoty, které se získají ze zpracované odpadní rudniny, lze v širokém měřítku použít na nejrozumnějších stavbách, například jako hydraulické pojivo, prefabrikáty, základky důlních děl apod.

Odpaření nadbilanční vody z odpadní rudniny, vrácení a opětovné využívání v závodě přináší možnost vytvoření hygienicky ideálního uzavřeného vodohospodářského cyklu závodu, izolovaného od veřejných vodních zdrojů a toků. Tohoto velmi ceněného stavu se takto dosáhne bez nutnosti budovat zvláštní zařízení či stanice pro čištění nadbilančních vod.

Jestliže se v závodě nebo v blízkém okolí vyskytují technologické odpady, obsahující sloučeniny vápníku, křemíku či hliníku, lze je hospodárně zlikvidovat přimísením k odpadní rudnině. Odpady se takto zlikvidují nejen bez nenávratných nákladů, ale naopak získají se výhody z jejich hospodárného využití.

Příklady konkrétního provedení

První příklad provedení vynálezu se vztahuje k hydrometalurgickému závodě, vyrábějícímu wolfram, vanad, zlato a stříbro, se zpracovatelskou kapacitou 500 000 t za rok polymetalických rud. Z technologického procesu kromě žádaných produktů vychází 750 000 t za rok odpadní rudniny o vlhkosti 33 %, tj. 250 000 t za rok nadbilanční vody.

Odpadní rudnina se nejprve zbavuje části nadbilanční vody filtrací. Oddělená voda se vrací zpět na místa spotřeby do technologických procesů závodu. Protože hydraulický modul, tj. poměr $\text{CaO} / (\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3)$, v odpadní rudnině se rovná 1,6, není třeba k ní přimíchávat žádnou další hmotu. Odpadní rudnina se pak v třípásmové peci žíná tak, že v prvním pásmu o teplotě 300 °C se odpaří zůstatková nadbilanční voda, která se vrací do kotelny k použití v úpravně napájecí vody. V druhém pásmu při 1000 °C proběhne vypálení

a ve třetím pásmu za teploty 1450 °C spékání. Získané slinky se nechají odležet a poté se rozemelou na produkt, tj. stavební hmotu s vlastnostmi hydraulického pojiva, určenou především pro stavbu místních důlních děl.

Druhý příklad provedení vynálezu se týká hydrometalurgického závodu na výrobu olova, mědi a zinku s kapacitou 1 500 000 t za rok zpracovaných rud. Z výrobního procesu odpadá 2 500 000 t za rok vyloužené odpadní rudniny o vlhkosti 50 %.

Nadbilanční voda se z odpadní rudniny odděluje usazováním, filtrací, a pak se vrací k opětovnému použití do hydrometalurgických procesů. K odpadní rudnině se rovnoměrně přimíchávají sádrovcové odpadní hmoty v množství 270 000 t za rok, které odpadají z místních provozů. Tím se dosáhne hydraulického modulu 2,1 až 2,2 v upravené odpadní rudnině, která se pak žihá v protiproudé peci tak, že v rozmezí teplot 300 až 1500 °C se odpaří veškerá zůstatková vlhkost, při teplotách 500 až 900 °C probíhá přehřívání, při 1000 °C vypalování a za 1400 až 1500 °C spékání. Rozemletím získaných slinok se obdrží stavební hmota, která se dopravuje na stavby v dané územní oblasti a zde spotřebovává při výrobě odlévaných betonových konstrukcí stejným způsobem jako cementová hmota.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob zpracování odpadní rudniny z hydrometalurgie polymetalických a uranových rud za současné likvidace nadbilančních vod, při kterém odpadní rudnina získá schopnost hydratačního vytvrzování, vyznačený tím, že odpadní rudnina se žihá při teplotě 300 až 1500 °C, přičemž se z ní odpařuje nadbilanční voda.
2. Způsob zpracování odpadní rudniny dle bodu 1, vyznačený tím, že odpadní rudnina se před žiháním smísí s přísadkou vápence, dolomitu, hlíny a/nebo jiných hmot obsahujících kysličníky, chloridy či jiné sloučeniny vápníku, křemíku či hliníku v takovém hmotovém množství, že poměr

$$\frac{\text{CaO}}{\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3}$$

je v mezích hodnot 0,1 až 2,7.