



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

229 327

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 01 09 82
(21) PV 6349-82

(51) Int. Cl.⁷ G 01 N 23/02

(40) Zveřejněno 27 05 83
(45) Vydáno 01 03 86

(75)
Autor vynálezu VOTAVA PETR RNDr., BRNO

(54) Způsob eliminace vlivu změn objemové hmotnosti materiálu

Vynález se týká způsobu eliminace vlivu změn objemové hmotnosti materiálu při měření jeho chemického složení na základě energetické detekce gama záření vzniklého interakcí neutronů s atomovými jádry měřeného materiálu. Účelem vynálezu je vyloučit nutnost provádění paralelního kompenzačního měření. Tohoto účelu je podle vynálezu dosaženo tím, že se dle rozsahu kolísání objemové hmotnosti nastaví výška vrstvy proměřovaného materiálu tak, že plošná hmotnost materiálu se udržuje v rozmezí 200 až 300 kg.m²

Vynález se týká způsobu eliminace vlivu změn objemové hmotnosti materiálu, způsobených zejména měnící se granulometrickou skladbou, při měření jeho chemického složení na základě detekce gama záření vzniklého interakcí neutronu s atomovými jádry měřeného materiálu.

Operativní řízení výroby z hlediska kontroly chemické skladby zpracovávaného materiálu je podmíněno především zabezpečením systému měření podávajícího okamžité informace o sledované veličině. Jednou z cest k rychlému určení potřebných údajů je použití nedestruktivní metody založené na energetické detekci gama záření vzniklého bezprostředně po interakci neutronů s atomovými jádry jednotlivých prvků obsažených v proměřovaném materiálu. Je známo, že celkové množství uvolněných kvant gama záření závisí nikoliv na hmotnostní, ale na objemové koncentraci sledovaného prvku v daném materiálu. Z hlediska praktického použití získaných údajů je však třeba, aby tyto údaje vyjadřovaly hmotnost⁷ a nikoliv objemovou koncentraci měřeného prvku. K tomu musí být naměřená hodnota nezávislá na změnách objemové hmotnosti měřeného materiálu, které jsou způsobovány například měnícím se granulometrickým složením materiálu, vibracemi v průběhu dopravy materiálu, případně dalšími fyzikálně-mechanickými vlivy. Tyto nežádoucí vlivy se dosud vylučují paralelně prováděnými kompenzačními měřeními, která vyžadují většinou samostatnou měřicí aparaturu s vlastním zdrojem záření a vlastní detekční jednotkou.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje a danou problematiku řeší způsob eliminace vlivu změn objemové hmotnosti materiálu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že při radiometrickém měření chemického složení se podle předem známého rozsahu kolísání objemové hmotnosti výška vrstvy prozařovaného materiálu nastaví na hodnotu, při níž se plošná hmotnost materiálu pohybuje

v rozmezí 200 až 300 kg.m⁻².

229 327

Předmětný způsob využívá skutečnosti, že s narůstající plošnou hmotností měřeného materiálu se zvyšuje počet kvant gama záření vzniklých při interakci neutronů s atomovými jádry jednotlivých prvků obsažených v daném materiálu v důsledku zvýšené koncentrace těchto jader, avšak na druhé straně se zvětšuje i velikost absorpce vzniklého gama záření ve vlastním proměřovaném materiálu, přičemž oba jevy mají různý průběh. Zatímco v oblasti plošných hmotností do 200 kg.m⁻² se projevuje nárůst detekovaných kvant gama záření, dochází při hmotnostech nad 300 kg.m⁻² k postupnému poklesu detekovaných kvant gama záření, v důsledku stále výraznějšího vlivu efektu absorpce vzniklých kvant gama v proměřovaném materiálu. A právě v oblasti plošných hmotností vymezené hodnotami 200 až 300 kg.m⁻² se výsledný účinek obou jevů vzájemně eliminuje, takže množství detekovaných kvant gama závisí pouze na hmotné koncentraci atomových jader obsažených v daném měřeném materiálu, a nikoliv na jeho objemové koncentraci, jejíž velikost je z praktického hlediska dána především hodnotou objemové hmotnosti.

Způsob měření podle vynálezu tak vylučuje jinak nezbytná kompenzační měření, pro něž tak není třeba zajišťovat příslušné měřicí přístroje.

Vynález bude dále podrobněji popsán na příkladech praktického provedení.

Příklad 1

Při výrobě vápna pálením je z hlediska optimalizace teplotního režimu procesu výpalu důležitá znalost hmotnostního obsahu kysličníku křemičitého SiO₂ ve zpracovávané vápencové surovině. Tato operativní kontrola se provádí pomocí energetické detekce kvant gama záření o energii 1,78 MeV vzniklých v důsledku interakce neutronů s jádry křemíku. Při uspořádání měřicího stanoviště, kdy materiál prochází mezi zdrojem neutronů a detektorem, je na základě předem stanoveného rozsahu kolísání objemových hmotností 1,050 až 1,200 g/cm³ pomocí jednoduchého mechanického zařízení zajištěna v místě měření stálá vrstva měřeného materiálu 22 cm,

jako střední hodnota intervalu 19 až 25 cm, v němž hodnota plošné hmotnosti daná součinem objemové hmotnosti a výšky vrstvy měřeného materiálu tak zůstává v požadované toleranci. Změřená hodnota pak udává přímo hmotnostní obsah SiO_2 bez ohledu na změny objemové hmotnosti měřené vápencové suroviny.

Příklad 2

Pro rychlé stanovení výhřevnosti těženého uhlí je rozhodující znalost hmotnostního obsahu vodíku a uhlíku. Měření se provádí na základě energetické detekce kvant gama záření vzniklých v důsledku interakce neutronu s atomovými jádry vodíku a uhlíku. Při obdobném uspořádání měřicího stanoviště jako v předchozím případě a kolísání objemové hmotnosti dopravovaného uhlí v rozmezí 0,70 až 1,00 g/cm³, je mechanickým hradítkem upravena výška vrstvy uhlí na dopravníku v místě měření na 30 cm, takže výsledná plošná hmotnost se opět pohybuje v předepsaném rozmezí, a tudíž výstupní hodnoty měřicího zařízení udávají hmotnostní obsah vodíku a uhlíku v uhlí bez ohledu na změny objemové hmotnosti.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

229 327

Způsob eliminace vlivu změn objemové hmotnosti materiálu, způsobených zejména změnami jeho granulometrické skladby, při měření chemického složení na základě detekce gama záření vzniklého interakcí neutronů s atomovými jádry měřeného materiálu, vyznačující se tím, že podle předem známého rozsahu kolísání objemové hmotnosti se výška vrstvy prozařovaného materiálu nastaví na hodnotu, při níž se plošná hmotnost materiálu pohybuje v rozmezí 200 až 300 kg.m⁻².