

Radioaktivní isotopy v zušlechťování uhlí

Pokroky matematiky, fyziky a astronomie, Vol. 1 (1956), No. 4, 380--381

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/137433>

Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1956

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

Literatura

- M. S. Fomičev, *Atomnaja energija v teh-nike*, Priroda, 1956, č. 3.
- Reaktorostrojenije i teorija reaktorov. Pri-meněnije izotopov v teh-nike, biologii i sel'skom chozjajstve*, Dokl. sov. delegacij na Meždunarodnoj konferencii po mirno-mu ispolzovaniju atomnoj energii, Žene-va 1955, Izd. AN SSSR, 1955.
- Sessija AN SSSR po mırnomu ispolzovaniju atomnoj energii 1—5 ijulja 1955 g.*, Izd. AN SSSR, 1955.
- Primeněnije radioaktivnych izotopov v me-tallurgii*, Sbornik XXXIV, 1955, Inst. stalí im. I. V. Stalina, Metallurgizdat, 1955.
- Gamma - defektoskopija metallav*, Sbornik statěj. Izd. AN SSSR, 1955.
- Voprosy promyslovoj geofiziki*, Trudy Moskov. něftanogo inst. im. ak. I. M. Gubkina, č. 15, Gostoptěchizdat, 1955.
- S. V. Rumjancev, J. A. Grigorovič, *Kontrol kačestva metallav gamma-lučanij*, Metallurgizdat, 1954.
- A. N. Něsmejjanov, A. V. Lapickij, N. P. Ruděnko, *Polučenije radioaktivnych izotopov*, Goschimizdat, Moskva 1954.
- L. K. Tamočenko, S. V. Medveděv, *Promyšlennaja gamma-defektoskopija*, Metallurgizdat, 1955.
- V. Bočkarev, I. Keirim-Markus, M. Lvova, J. Pruslin, *Izmerenije aktivnosti istočnikov beta- i gamma-izlu-čenij*, Izd. AN SSSR, 1953.

RADIOAKTIVNÍ ISOTOPY V ZUŠLECHŤOVÁNÍ UHLÍ

V posledních letech se provádějí rozsáhlé práce, jejichž cílem je zdokonalení existujících method a vypracování nových method zušlechťování uhlí a automatisace kontroly jeho základních technologických parametrů (na příklad zjišťování obsahu popela a j.). Velmi dobré výsledky dávají metody využívající ultrazvuku, světelných a roentgenových paprsků, při nichž není třeba zavádět čidla do měřeného prostředí. Ještě lepších výsledků lze dosáhnout methodami, které používají záření radioaktivních isotopů. Zprávu o tom podává V. D. Goreško v časopise *Vestnik AN SSSR* (č. 2, 1956). Na podkladě výsledků souboru prací, provedených pracovníky Akademie věd SSSR — Institutu hornin v oboru využití radioaktivních isotopů, bylo možno přistoupit k vypracování metody, používající záření gamma v řadě procesů, jako zrychlení kontroly obsahu popela, automatický výběr hlušiny, a také suché zušlechťování uhlí pokud jde o obsah popela a železa.

Methoda je založena na různé pohltivosti paprsků gamma uhlím, která je závislá na jeho hustotě a složení. Uhlí obsahuje kromě hlušiny, sestávající z organických složek, minerální látky, dávající při spalování zbytek — popel. Snížení množství popela je jedním ze základních úkolů při zušlechťování uhlí. Složení popela je velmi rozmanité. Jeho základní komponenty jsou SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO a MgO .

Methoda radioaktivního určování obsahu popela je založena na jevu, že záření gamma se zeslabuje v závislosti na obsahu popele. Zeslabení probíhá podle exponenciálního zákona

$$I = I_0 e^{-\frac{\mu}{\rho} \rho x},$$

kde I_0 a I je intenzita záření gamma před pohlcením a po pohlcení, μ je lineární koeficient zeslabení, ρ hustota pohlcení látky, $\frac{\mu}{\rho}$ hmotný koeficient zeslabení, x tloušťka vrstvy pohlcující látky. Je známo, že lineární koeficient zeslabení μ je roven součtu tří veličin:

$$\mu = \tau + \sigma + \kappa,$$

kde τ je koeficient zeslabení s ohledem na fotoefekt, σ koeficient zeslabení s ohledem na Comptonův efekt a κ koeficient zeslabení s ohledem na tvoření párů (elektron-positron). Závislost koeficientu zeslabení na atomovém čísle Z látky je různá: τ je úměrný přibližně Z^4 , σ je úměrně Z , κ je úměrně Z^2 . Tato závislost umožňuje vyhledat pro každý případ nejvhodnější záření. Výpočty ukázaly, že k určení obsahu popela v uhlí je nejučelnější použít záření gamma o energii menší než 0,1 MeV.

Při výzkumu bylo jako zdroje záření gamma použito kobaltu Co^{60} , selenu Se^{75} a thalia Tl^{204} . Nejlépe se osvědčil isotop Tl^{204} , protože tento isotop je zdrojem měkkého záření gamma o energii 0,076 MeV.

Získaných výsledků bylo použito především ke kontrole obsahu popela a pro mechanisaci třídění uhlí.

Pro kontrolu obsahu popela byla vypracována velmi rychlá metoda, která zkracuje dobu analýzy z několika hodin na 1–2 minuty.

Pro mechanisaci třídění uhlí a hlušiny pomocí záření gamma byl postaven speciální model. Je to v podstatě pásový transportér, na jehož jednom konci je baňka s radioaktivním zdrojem, na druhém konci scintilační počítač. Tento počítač je spojen s elektronovým blokem s thyatronovým relé, které řídí elektromagnet. Elektromagnet otáčí speciální clonou, která propouští kousky uhlí na jednu stranu, hlušinu na druhou stranu.

Výsledky výzkumů, provedených s uhlím a hlušinou o velikosti 50–100 mm, byly základem pro postavení pokusného zařízení na třídění kusového uhlí. Výzkumy pokračují.

(Vestník AN SSSR, č. 2, 1956).

M. K., S. K.

ANTIPROTON

Proton je jádro vodíkového atomu. Je to, jak známo, částice o hmotnosti $1,663 \cdot 10^{-24}$ g. Hmotnost elektronu je $9,02 \cdot 10^{-28}$ g; označíme-li tuto veličinu m , je hmotnost protonu rovna $1846 m$. Proton má kladný elektrický náboj, což do absolutní velikosti rovný náboji elektronu (který je záporný).

Antiprotonem se rozumí částice téže hmotnosti, jako je hmotnost protonu a což do velikosti téhož elektrického náboje, avšak záporného, tedy náboje stejného, jako je náboj elektronu. Domněnka, že taková částice existuje, vznikla po slavné předpovědi a po ní následujícím experimentálním zjištění positronu — částice téže hmotnosti, jako je hmotnost elektronu, a téhož elektrického náboje, avšak kladného.

Existenci positronu předpověděl na základě theoretických úvah P. A. M. Dirac, experimentální důkaz existence positronu podal C. D. Anderson.

O antiprotonu se do jisté míry analogicky positronu předpokládalo, že by měl mít

1. elektrický náboj, rovný náboji elektronu což do velikosti i znamení,
2. že by měl mít hmotnost rovnou hmotnosti protonu,
3. že by nepodléhal samovolnému rozpadu,
4. že by měl mít schopnost anihilace interakcí s protonem nebo s neutronem (při čemž se nevyklučuje možnost vzniku mesonů při uvolnění energie $2 \cdot 1846 m c^2$),
5. že by vznikal ve dvojici s obyčejným nukleonem (analogicky jako positron vzniká rozpadem mesonu ve dvojici elektron-positron),
6. že by měl mít magnetický moment téže velikosti, avšak opačný než proton,