

KRUSZYWA I WYPEŁNIACZE	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-85
	Paliwa stałe oraz popioły lotne i żużle z kotłów opalanych węglem kamiennym i brunatnym Badania radioaktywności naturalnej	6722-11
		Grupa katalogowa 0719

1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy jest metoda oznaczania stężeń izotopów naturalnie promieniotwórczych: potasu K-40, radu Ra-226 i toru Th-228 w paliwach stałych, popiołach lotnych i żużlach.

2. Zasada metody. Metoda pomiaru stężenia radionuklidów: potasu-40, radu-226 i toru-228 jest metodą porównawczą. Polega ona na analizie częstości zliczeń promieniowania gamma, rejestrowanych w trzech kanałach pomiarowych dla: badanej próbki i trzech objętościowych wzorców promieniotwórczych — potasowego, radowego i torowego.

3. Aparatura i przyrządy pomiarowe

a) Trzykanałowy analizator naturalnych zanieczyszczeń radioaktywnych AZAR-82 produkcji ZZUJ POLON z kompletem wzorców kalibracyjnych i wyposażeniem,

b) Młynek lub kruszarka umożliwiająca rozdrobienie próbek do ziarn nie większych niż 5 mm,

c) Suszarka umożliwiająca regulację temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

d) Tace metalowe do suszenia próbek o wymiarach 30×35 cm, lub taca z tworzyw sztucznych w przypadku suszenia w temperaturze pokojowej.

e) Waga techniczna do 5 kg o dokładności ± 1 g.

4. Przygotowanie próbek do badań. Z próbki laboratoryjnej przygotowanej

— dla węgla kamiennego i brunatnego — wg PN-80/G-04502,

— dla popiołu lotnego i żużla — wg BN-81/0623-01, z zachowaniem warunku, aby objętość próbki nie była mniejsza niż 2 dm³, przygotować próbkę analityczną. W tym celu próbkę pomniejszyć, gdy zachodzi potrzeba, do wymaganej objętości około 2 dm³ i wysuszyć do stanu powietrznosuchego na tacy (p. 3d). Dopuszcza się suszenie próbki w podwyższonej temperaturze w suszarce (p. 3c), przyjmując jako dopuszczalne następujące temperatury suszenia:

— dla węgla brunatnego — max 40°C,

— dla węgla kamiennego — max 50°C,

— dla popiołu lotnego i żużla — max 105°C.

Próbkę suszoną w temperaturze podwyższonej należy następnie pozostawić w temperaturze pokojowej do

czasu uzyskania stanu równowagi między wilgotnością próbki i powietrza otaczającego.

Wysuszoną próbkę należy w razie potrzeby rozdrobnić do wymaganej wielkości ziarn, tj. poniżej 5 mm przy zastosowaniu urządzeń rozdrabniających (p. 3b). Następnie próbkę należy umieścić w naczyniu pomiarowym uprzednio umyтым, wysuszonym i zważonym w sposób opisany w instrukcji obsługi aparatu. Napełnione naczynie należy ponownie zważyć, a następnie zaopatrzyć w metryczkę z oznaczeniem próbki oraz jej masy netto. Ważenie należy wykonywać z dokładnością ± 1 g. Napełnione naczynie należy z zewnątrz dokładnie oczyścić, a brzoży pokrywki uszczelnąć przez oklejenie elastyczną taśmą lub plasteliną.

5. Przygotowanie aparatury do pomiaru. Przed wykonaniem pomiarów należy określić bieg własny analizatora dla każdego kanału. Pomiaru biegu własnego należy wykonać z równoważnikiem średniej masy próbki, umieszczonym w komorze pomiarowej domku osłonnego zamiast mierzonej próbki. Przyjęta metoda pomiarów przewiduje jednakowy czas pojedynczego pomiaru dla wzorców, próbek i biegu własnego (tła) równy 2000 s. Jako bieg własny spektrometru należy przyjąć średnią liczbę zliczeń dla każdego z kanałów, obliczoną na podstawie wyników cyklu 5÷9 pomiarów jednostkowych.

Kontrolę biegu własnego należy przeprowadzać codziennie, wykonując kilka pomiarów w ciągu dnia pracy. Ma to na celu sprawdzenie, czy domek osłonny nie został skażony substancjami promieniotwórczymi. W przypadku stwierdzenia skażenia komory pomiarowej należy oczyścić ją w sposób opisany w instrukcji obsługi. Okresową kontrolę pracy aparatury należy przeprowadzać co najmniej raz w tygodniu, mierząc jako próbkę wzorec torowy.

W przypadku gdy zmierzona w ten sposób wartość stężenia toru-228 będzie różnić się od wartości nominalnej więcej niż obliczony błąd pomiaru, należy przeprowadzić kalibrację spektrometru za pomocą wzorców objętościowych wg metody podanej w instrukcji obsługi aparatury.

Zgłoszona przez Instytut Energetyki
Ustanowiona przez Ministra Górnictwa i Energetyki dnia 1 kwietnia 1985 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1985 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 8/1985 poz. 14)

6. Wykonanie pomiaru. Przed rozpoczęciem pomiaru sprawdzić, czy poszczególne kanały spektrometru są ustawione na następujące zakresy energetyczne:

— kanał 1, rejestrujący promieniowanie gamma o energii 1,46 MeV pochodzące z rozpadu promieniotwórczego potasu K-40, na zakres $1,26 \div 1,65$ MeV;

— kanał 2, rejestrujący promieniowanie gamma o energii 1,76 MeV emitowane przez bizmut Bi-214 z szeregu uranowego, na zakres $1,65 \div 2,30$ MeV;

— kanał 3, rejestrujący promieniowanie gamma o energii 2,62 MeV pochodzące z rozpadu Tl-208 z szeregu torowego, na zakres $2,30 \div 2,86$ MeV.

Naczynie pomiarowe z badaną próbką należy umieścić w komorze domku osłonnego zestawu spektrometru.

Dla każdej próbki paliw należy wykonać nie mniej niż 5 pomiarów jednostkowych, a dla próbki popiołów

lotnych i żużli nie mniej niż 3 pomiary. Pomiary liczby zliczeń promieniowania gamma należy wykonywać zgodnie z instrukcją obsługi aparatury. Wyniki pomiarów oraz wszystkie dane niezbędne do identyfikacji próbki należy zapisać w dzienniku lub protokole pomiarów. Kolejne wyniki pomiaru liczby zliczeń badanej próbki w poszczególnych kanałach pomiarowych nie powinny się różnić od wartości średniej więcej niż o dwa pierwiastki kwadratowe z wartości średniej.

7. Obliczanie wyników pomiaru. Wartości stężeń promieniotwórczych: potasu, radu i toru należy obliczyć wg wzorów obliczeniowych podanych w instrukcji obsługi aparatury.

Wyniki pomiarów należy podawać w formie protokołu pomiarów stężeń pierwiastków naturalnie promieniotwórczych. Wzór protokołu podano w załączniku.

K O N I E C

Informacje dodatkowe

ZAŁĄCZNIK

WZÓR PROTOKOŁU POMIARÓW STĘŻEŃ NATURALNYCH PIERWIASTKÓW PROMIENIOTWÓRCZYCH

Jednostka przeprowadzająca pomiar
adres

PROTOKÓŁ NR POMIARÓW STĘŻEŃ NATURALNYCH PIERWIASTKÓW PROMIENIOTWÓRCZYCH

Materiał

Pochodzenie próbki:

a) zakład

b) miejsce pobrania

Data pobrania

Postać

Masa próbki $m =$

Czas pomiaru $t = 2000$ s

Współczynnik k (określony zgodnie z instrukcją obsługi)

Kanał analizatora i	Liczba zliczeń N_{ij}					Średnia liczba zliczeń N_i	Bieg własny (tło) N_{it}	Liczba zliczeń bez tła N_i
	Pomiar (j)							
	1	2	3	4	5			
1								
2								
3								

Obliczone liczby zliczeń w czasie t dla izotopów K-40, Ra-226, Th-228:

$N_k = A_1N_1 - A_2N_2 + A_3N_3 =$

$N_{Ra} = -B_1N_1 + B_2N_2 - B_3N_3 =$

$N_{Th} = C_1N_1 - C_2N_2 + C_3N_3 =$

Stężenie radionuklidów:

$$S_K = \alpha K \frac{N_{Kk}}{m} = \dots \pm \dots$$

$$S_{Ra} = \alpha Ra \frac{N_{Rak}}{m} = \dots \pm \dots$$

$$S_{Th} = \alpha Th \frac{N_{Thk}}{m} = \dots \pm \dots$$

$A_1, A_2, A_3, B_1, B_2, B_3, \alpha K, \alpha Ra, \alpha Th$ — współczynniki liczbowe wyznaczone w trakcie kalibracji analizatora.

Pomiary wykonał:

Kierownik pracowni

Data

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Instytut Energetyki, Warszawa.

2. Normy związane

PN-80/G-04502 Węgiel kamienny i brunatny. Próbki produkcyjne. Pobieranie, przygotowanie i sprawdzanie dokładności
 BN-81/0623-01 Popioły lotne i żużle z kotłów opalanych węglem kamiennym i brunatnym. Pobieranie i przygotowanie próbek

3. Autorzy projektu normy — mgr inż. Małgorzata Biernacka, mgr Kalina Mamont-Cieśla, mgr inż. Alfred Żak — Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, Warszawa, mgr Barbara Tene-rowicz — ZPBE ENERGOPOMIAR, Katowice, mgr Marian Krawczyk — Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa.