

TECHNIKA JĄDROWA	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-79
	Urządzenia elektroniczne dla techniki jądrowej Przełączniki izotopowe Bloki źródeł promieniowania gamma Wymagania i badania	3415-05
		Zamiast BN-76/3415-05
		Grupa katalogowa 1824

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są bloki źródeł promieniowania gamma (BPG), w których skład wchodzi pojemniki z otworami kolimacyjnymi oraz zamknięte źródła promieniowania gamma.

Bloki te są używane w izotopowych instalacjach przełącznikowych w celu formowania strumienia promieniowania w pożądanym kierunku oraz dla ochrony personelu przed oddziaływaniem promieniowania.

Norma nie dotyczy bloków w wykonaniach specjalnych.

1.2. Określenia — wg PN-75/J-01003.10.

2. PODZIAŁ

W zależności od grubości warstwy materiału osłonnego, rozróżnia się następujące rodzaje bloków, podane w tabl. 1.

Tablica 1

Oznaczenie rodzaju bloku	Równoważna grubość warstwy materiału osłonnego w odniesieniu do ołowiu, mm
BPG-1	15
BPG-2	30
BPG-3	45
BPG-4	60
BPG-5	70
BPG-6	90
BPG-7	105
BPG-8	120
BPG-9	135
BPG-10	150

Do każdego bloku należy przymocować metalową tabliczkę, na której trwale i wyraźnie powinny być umieszczone, oprócz oznaczenia rodzaju bloku, następujące dane:

- znak towarowy lub nazwa zakładu produkcyjnego,
- rok i miesiąc produkcji,
- numer bieżący,
- masa bloku,
- numer atestu CLOR.

Blok powinien być wyposażony w dodatkową metalową tabliczkę, na której trwale i wyraźnie powinny być naniesione następujące dane:

- rodzaj izotopu promieniotwórczego,
- aktywność źródła promieniowania,
- maksymalna wartość mocy dawki na powierzchni bloku lub dodatkowej osłonie,
- maksymalna wartość mocy dawki w odległości 1 m od środka bloku,
- data załadowania źródła i przeprowadzenia pomiarów.

W widocznym miejscu należy umieścić znak ostrzegawczy, zgodnie z PN-79/J-08002.

3. WYMAGANIA

3.1. Materiał i wykonanie. Jako materiał osłonny zaleca się ołów z wewnętrznym i zewnętrznym uzbrojeniem, mosiądz, stal, wolfram oraz uran. Rodzaj i gęstość materiału osłonowego powinna być podana w normie przedmiotowej. Chropowatość powierzchni nie powinna przekraczać gładkości III klasy. Jako materiał pozostałych części bloku stosuje się stal nierdzewną, mosiądz, aluminium lub inne materiały z odpowiednim pokryciem antykorozyjnym.

Dopuszcza się odchylenie niejednorodności osłony, równoważne zmniejszeniu grubości materiału osłonowego, podane w tabl. 2.

Tablica 2

Grubość materiału osłonowego, mm	Dopuszczalne zmniejszenie równoważnej grubości materiału osłonowego w odniesieniu do ołowiu, mm
15	2
30 i 45	4
60 do 90	6
105 do 150	8

W celu zmniejszenia mocy dawki promieniowania na powierzchni pojemnika, dopuszcza się stosowanie dodatkowej osłony bloku (z dowolnych materiałów). Ochronna warstwa lakieru powinna ściśle przylegać do podłoża. Jej powierzchnia powinna być pozbawiona uszkodzeń.

Zgłoszona przez Instytut Badań Jądrowych
Ustanowiona przez Ministra Energetyki i Energii Atomowej dnia 5 listopada 1979 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 marca 1980 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 3/1980 poz. 17)

We wszystkich blokach powinna być przewidziana możliwość plombowania, tak w położeniu roboczym, jak i ochronnym. W przypadku stosowania dodatkowej osłony bloku powinna być także przewidziana możliwość plombowania.

3.2. Oznakowanie bloków powinno być zgodne z rozdz. 2.

3.3. Ustawienie bloku w położenie robocze lub ochronne. Należy przewidzieć możliwość ręcznego ustawienia położenia źródła w stan ochronny lub roboczy.

W przypadku zdalnego sterowania źródła (elektrycznego, pneumatycznego lub innego) powinien być przewidziany automatyczny powrót źródła do położenia ochronnego w razie wyłączenia energii zasilającej.

3.4. Otwory kolimacyjne. W położeniu roboczym urządzenia powinna być zagwarantowana współosiowość źródła promieniowania i otworu kolimacyjnego. Dopuszczalny spadek mocy dawki spowodowany umieszczeniem źródła promieniowania poza osią kolimatora nie może być większy niż 30 % w stosunku do mocy dawki pochodzącej od źródła bez kolimatora. Otwory kolimacyjne powinny być zabezpieczone przed zapyleniem i zabrudzeniem w czasie eksploatacji. Liczba, kształt i wymiary otworów kolimacyjnych powinny być podane w normie przedmiotowej.

3.5. Odporność na zmiany temperatury. W normalnym (przewidzianym konstrukcyjnie) położeniu bloki powinny pracować bezawaryjnie w zakresie temperatur otoczenia od -30 do $+45$ °C.

3.6. Odporność na korozję. Bloki powinny być odporne na powstawanie korozji, w zakresie temperatur od -30 do $+45$ °C, przy wilgotności względnej 80 % (dla temperatury 30 °C).

3.7. Wytrzymałość na wibracje. Bloki powinny wytrzymywać wibracje o przyspieszeniach co najmniej 20 m/s^2 , w zakresie częstości od 10 do 70 Hz w ciągu 1 h.

3.8. Wytrzymałość na udary. Bloki powinny wytrzymywać przyspieszenie udarowe co najmniej 50 m/s^2 , przy długości impulsu udaru od 10 do 12,5 ms i częstości nie mniejszej niż 10 uderzeń na minutę.

Całkowita liczba uderzeń nie powinna być mniejsza niż 100.

3.9. Ochronność. Moc dawki w odległości 1 m od źródła promieniowania o nominalnej aktywności, umieszczonego w bloku w położeniu ochronnym, nie powinna przekraczać $143,2 \text{ pA/kg}$ na powierzchni bloku $14,32 \text{ nA/kg}$.

W przypadku bloków przeznaczonych do instalowania na stałe w miejscach trudno dostępnych, dopuszcza się zwiększenie mocy dawki w odległości 1 m do 716 pA/kg , pod warunkiem określenia w instrukcji dla użytkownika sposobów zapewnienia bezpiecznych warunków pracy.

Odległość od źródła promieniowania do miejsca, w którym znajduje się urządzenie zdalnego sterowania, powinna być taka, aby dawka promieniowania, jaką może otrzymać personel obsługujący, nie przekroczyła maksymalnej dopuszczalnej dawki, określonej odpowiednimi przepisami.

3.10. Skazenia promieniotwórcze powierzchni bloków nie powinny przekraczać wartości $3,7 \cdot 10^4 \text{ Bq/m}^2$ (dla promieniowania beta i gamma) i $3,7 \cdot 10^3 \text{ Bq/m}^2$ (dla promieniowania alfa).

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie bloków ze źródłami promieniowania powinno być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa ruchu przy przewozie materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych oraz PN-74/J-08001 i PN-77/J-08003.

Jeden lub kilka bloków pakuje się w skrzynię wyłożoną wewnątrz wodoodpornym papierem i obitą z zewnątrz taśmami metalowymi.

Bloki powinny być owinięte papierem i tekturą falistą lub innymi materiałami amortyzującymi. W celu zapobieżenia przemieszczenia się bloków wewnątrz skrzyni, puste przestrzenie między blokami i ściankami należy wypełnić tekturą falistą lub innymi materiałami amortyzującymi.

Do skrzyni należy włożyć instrukcję eksploatacyjną, metrykę bloku i list przewozowy, w którym podać:

- numer listu przewozowego,
- znak towarowy lub nazwę zakładu — producenta,
- nazwę, typ i liczbę bloków w skrzyni,
- masę netto,
- datę pakowania i podpis urzędnika przeprowadzającego pakowanie.

Napisy na skrzyniach powinny być trwałe, wyraźne i wykonane farbą nierozpuszczalną w wodzie.

Opakowania o masie od 10 do 50 kg powinny być wyposażone w uchwyty do ręcznego przenoszenia. Opakowania o masie powyżej 50 kg powinny być wyposażone w urządzenia ułatwiające przewóz, ładowanie i wyładowanie.

4.2. Przechowywanie. Bloki ze źródłami promieniowania powinny być przechowywane w pomieszczeniach o wilgotności względnej do 80 % i temperaturze od $+5$ do $+35$ °C, spełniających wymagania dotyczące źródeł promieniowania, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

4.3. Transport. Bloki nie załadowane źródłami promieniowania mogą być transportowane dowolnymi środkami. Przewożenie bloków ze źródłami promieniowania odbywa się zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa ruchu przy przewozie materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych.

5. BADANIA

5.1. Program badań

5.1.1. Badania pełne powinno się przeprowadzać w celu oceny prototypów nowo skonstruowanych bloków, przed ich zatwierdzeniem do seryjnej produkcji, a także w przypadku wprowadzenia zmian konstrukcyjnych lub technologicznych w toku produkcji. W przypadku seryjnej produkcji, badania pełne przeprowadza się rzadziej niż raz na pół roku.

Sprawdzanie wchodzące w skład badań pełnych należy przeprowadzić zgodnie z tabl. 3, z zachowaniem podanej kolejności.

Tablica 3

Rodzaje badań	Wymagania wg	Badania wg
a) Oględziny zewnętrzne	3.1, 3.2, 3.3 i 3.4 ¹⁾	5.4.1
b) Otwory kolimacyjne	3.4	5.4.2
c) Odporność na zmiany temperatury	3.5	5.4.3
d) Odporność na korozję	3.6	5.4.4
e) Wytrzymałość na wibracje	3.7	5.4.5
f) Wytrzymałość na udary	3.8	5.4.6
g) Ochronność i skażenia promieniotwórcze	3.9 i 3.10	5.4.7

¹⁾ W zakresie liczby, rozmiarów i kształtu otworów kolimacyjnych.

5.1.2. Badania niepełne. W skład badań niepełnych powinny wchodzić sprawdzenia wg tabl. 3 poz. a) i g).

5.2. Warunki badań. Jeśli w odpowiednim punkcie normy nie jest powiedziane inaczej, badania należy wykonywać w warunkach badań wg PN-71/T-06500.

5.3. Pobieranie próbek

5.3.1. Pobieranie próbek do badań pełnych. Liczbę urządzeń pobieranych do badań pełnych należy ustalić zgodnie z normą przedmiotową, nie powinna ona jednakże wynosić mniej niż 2 % urządzeń produkowanej serii.

5.3.2. Pobieranie próbek do badań niepełnych. Badaniom niepełnym powinny być poddane wszystkie wyprodukowane bloki.

5.4. Opis badań

5.4.1. Sprawdzenie materiału, wykonania i mechanizmu do ustawienia bloku w położeniu roboczym lub ochronnym oraz liczby otworów kolimacyjnych należy wykonać przez oględziny zewnętrzne. Ponadto:

— sprawdzenie mechanizmu do ustawienia bloku w położenie robocze lub ochronne wykonać wg normy przedmiotowej,

— sprawdzenie chropowatości powierzchni wykonać zgodnie z obowiązującymi normami dotyczącymi obróbki powierzchni,

— sprawdzenie kształtu i wymiarów otworów kolimacyjnych należy wykonać uniwersalnym przyrządem pomiarowym.

5.4.2. Sprawdzenie otworów kolimacyjnych. Badanie mocy dawki w płaszczyźnie prostopadłej do osi należy wykonać metodą radiometryczną z błędem nie większym niż 10 %. Wynik badania należy uznać za dodatni, jeśli moc dawki w wiązce roboczej, mierzona w ustalonej odległości od źródła jest nie mniejsza niż 0,7 P_0 , gdzie P_0 oznacza moc dawki w tej samej odległości od źródła umieszczonego w wolnej przestrzeni.

5.4.3. Sprawdzenie odporności na zmiany temperatury należy wykonać zgodnie z PN-75/T-06500.06.

5.4.4. Sprawdzenie odporności na korozję należy wykonać wg normy przedmiotowej.

5.4.5. Sprawdzenie wytrzymałości na wibracje należy wykonać zgodnie z PN-75/T-06500.07.

5.4.6. Sprawdzenie wytrzymałości na udary należy wykonać zgodnie z PN-75/T-06500.07.

5.4.7. Sprawdzenie ochronności oraz skażeń promieniotwórczych. Sprawdzenie ochronności bloków promieniowania gamma należy wykonać metodą radiometryczną, umożliwiającą pomiar dawki z dokładnością nie mniejszą niż 10 %.

Pomiary należy wykonać w 3 prostopadłych do siebie płaszczyznach, przecinających się w środku geometrycznym źródła, wyznaczając po 8 punktów w każdej płaszczyźnie co 45°. Bloki należy uznać za zgodne z wymaganiami normy, jeżeli w żadnym z punktów pomiarowych moc dawki nie przekracza wartości określonej w 3.9.

Sprawdzenie skażeń promieniotwórczych należy wykonać za pomocą miernika skażeń powierzchni substancjami promieniotwórczymi.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Instytut Badań Jądrowych — Branżowy Ośrodek Normalizacyjny Aparatury Jądrowej.

2. Normy związane

PN-75/J-01003.10 Technika jądrowa. Nazwy i określenia. Izotopowe urządzenia kontrolno-pomiarowe

PN-74/J-08001 Źródła promieniotwórcze. Opakowania transportowe

PN-79/J-08002 Źródła promieniowania jonizującego. Znaki ostrzegawcze

PN-77/J-08003 Ochrona przed promieniowaniem jonizującym. Opakowania do transportu substancji promieniotwórczych. Klasyfikacja

PN-75/T-06500.06 Elektroniczne przyrządy pomiarowe. Wymagania i badania klimatyczne

PN-75/T-06500.07 — Wymagania i badania mechaniczne

3. Zalecenia międzynarodowe

RWPG PC 1651-72 Приборы радиоизотопные релейные. Блоки источников излучения. Технические требования — норма zgodna.

4. Autor projektu normy — inż. Bogdan Szenk — Instytut Badań Jądrowych, Zakład XV.