

ENERGETYKA	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-81
	Siłownie jądrowe z reaktorami wodnymi Terminologia Fizyka reaktorów i zagadnienia ciepłno-przepływowe	0300-04.01
		Grupa katalogowa 0610

1. WSTĘP

Przedmiotem normy jest terminologia dotycząca zagadnień fizyki reaktorów i procesów ciepłno-przepływowych zachodzących w reaktorach wodnych.

2. NAZWY I OKREŚLENIA

(2.1) reakcja jądrowa — proces wzajemnego oddziaływania jąder atomowych i cząstek elementarnych lub fotonów.

(2.2) rozszczepienie — reakcja jądrowa, w której samorzutnie lub wskutek pochłonięcia energii dostarczonej z zewnątrz następuje podział jądra atomu na części, który wydziela duże ilości energii przy równoczesnej energii neutronów i fotonów.

(2.3) rozpraszanie neutronów — reakcja jądrowa polegająca na oddziaływaniu neutronów z jądra atomu, w wyniku której następuje emisja neutronu ze zmienioną energią i w zmienionym kierunku ruchu.

(2.4) pochłanianie neutronów (absorpcja neutronów) — reakcja jądrowa polegająca na pochłanianiu neutronów przez jądro atomowe, w wyniku której następuje wzbudzenie jądra i jego powrót do stanu podstawowego przy równoczesnej emisji fotonów lub/i cząstek materialnych.

(2.5) kontrolowana łańcuchowa reakcja jądrowa (kontrolowana reakcja jądrowa) — ciąg reakcji jądrowych, w których produkty powstałe w wyniku pojedynczej reakcji określonego typu powodują podtrzymanie reakcji jądrowych i których przebieg jest sterowany i kontrolowany za pomocą środków technicznych.

(2.6) niekontrolowana łańcuchowa reakcja jądrowa (niekontrolowana reakcja jądrowa) — ciąg reakcji jądrowych, w których produkty powstałe w wyniku pojedynczej reakcji określonego typu powodują lawinowy rozwój reakcji jądrowych nie dający się sterować i kontrolować.

(2.7) energia progowa reakcji jądrowej — minimalna energia, którą musi mieć cząstka, aby móc wywołać reakcję jądrową określonego typu.

(2.8) przekrój czynny na reakcję jądrową (mikroskopowy przekrój czynny) — m^2/cm^2 miara prawdopodobieństwa zajścia danej reakcji jądrowej, zależna od rodzaju reakcji jądrowej, własności jąder atomów i prędkości (energii) neutronów monoenergetycznych, tj. mających tę samą energię.

(2.9) makroskopowy przekrój czynny — m^{-1}/cm^{-1} iloczyn przekroju czynnego makroskopowego przez liczbę atomów, jąder atomowych lub elektronów (w zależności od typu reakcji jądrowej) zawartych w jednostce objętości ($1 m^3$ lub $1 cm^3$).

(2.10) całkowity przekrój czynny — suma wszystkich przekrojów czynnych na wszelkie możliwe reakcje.

(2.11) izotop rozszczepialny — izotop pierwiastka, którego jądro ulega rozszczepieniu pod działaniem neutronów termicznych.

(2.12) izotop rodny — izotop pierwiastka, który w wyniku reakcji jego jąder z neutronami po szeregu samorzutnych przemian promieniotwórczych staje się izotopem rozszczepialnym.

(2.13) fragmenty rozszczepienia — jądra atomów, które powstały bezpośrednio w reakcji rozszczepienia.

(2.14) produkty rozszczepienia — nuklidy powstałe w procesie rozszczepienia lub w wyniku kolejnych przemian promieniotwórczych fragmentów rozszczepienia.

(2.15) masa krytyczna — minimalna ilość materiału rozszczepialnego, w której może się rozwinąć kontrolowana lub niekontrolowana łańcuchowa reakcja rozszczepień, zależna od konstrukcji i kształtu paliwa i innych elementów układu.

(2.16) zestaw krytyczny — urządzenie zawierające paliwo jądrowe, w którym realizuje się kontrolowaną reakcję rozszczepień, przeznaczone do badań charakterystyk reaktorów jądrowych.

(2.17) neutrony rozszczepieniowe — neutrony powstałe w procesie rozszczepienia jąder atomów i/lub podczas rozpadu produktów rozszczepienia.

(2.18) neutrony natychmiastowe — neutrony emitowane w procesie rozszczepienia jąder atomowych.

(2.19) neutrony opóźnione — neutrony emitowane w procesie rozpadu produktów rozszczepienia.

Zgłoszona przez Instytut Energetyki
Ustanowiona przez Ministra Górnictwa i Energetyki dnia 25 listopada 1981 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1982 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 3/1982 poz. 7)

(2.20) neutrony termiczne — neutrony o energiach poniżej 0,5 eV.

(2.21) neutrony prędkie — neutrony o energiach powyżej 0,1 MeV.

(2.22) neutrony pośrednie — neutrony o energii w przedziale pośrednim między energiami neutronów termicznych i prędkich tj. o energiach w przedziale od 0,5 eV do 0,1 MeV.

(2.23) neutrony epitermiczne — neutrony o energiach powyżej 0,5 eV, tj. neutrony pośrednie i prędkie.

(2.24) spowalnianie neutronów — zmniejszenie prędkości neutronów prędkich i pośrednich w wyniku rozpraszania neutronów na jądrach atomów.

(2.25) spowalniacz neutronów (moderator) — materiał wchodzący w skład rdzenia reaktora jądrowego mający za zadanie spowolnienie neutronów pochodzących z rozszczepień jąder paliwa do energii termicznej.

(2.26) prekursorzy neutronów opóźnionych — produkty rozszczepienia emitujące neutrony opóźnione.

(2.27) grupy prekursorów neutronów opóźnionych — grupy prekursorów neutronów opóźnionych wyodrębnione ze względu na zbliżone wartości stałych rozpadu.

(2.28) wydajności prekursorów neutronów opóźnionych — liczba neutronów opóźnionych określonej grupy, przypadających na jeden neutron rozszczepiony.

(2.29) czas życia neutronu w reaktorze — czas istnienia neutronu w reaktorze od chwili jego powstania do chwili pochłonięcia lub ucieczki z reaktora.

(2.30) transport neutronów — ruch neutronów w ośrodkach materialnych.

(2.31) gęstość neutronów — liczba neutronów o określonych właściwościach znajdujących się w jednostce objętości.

(2.32) strumień neutronów — iloczyn gęstości neutronów przez prędkość.

(2.33) współczynnik nierównomierności rozkładu strumienia neutronów — stosunek maksymalnego do średniego strumienia neutronów wzdłuż określonej współrzędnej lub dla danej objętości.

(2.34) współczynnik mnożenia neutronów w ośrodku nieskończonym — (k_{∞}) stosunek liczby neutronów powstających do liczby neutronów pochłoniętych w jednostce objętości ośrodka nieskończonego.

(2.35) efektywny współczynnik mnożenia neutronów — (k_{ef}) stosunek liczby neutronów powstających w reaktorze do liczby neutronów pochłoniętych i uciekających z reaktora.

(2.36) reaktywność reaktora (reaktywność) — wielkość określająca odchylenie przebiegu łańcuchowej reakcji rozszczepień w rdzeniu reaktora od stanu krytycznego, wyrażona wzorem

$$\rho = 1 - \frac{1}{k_{ef}}$$

(2.37) reaktywność wbudowana — reaktywność reaktora zawierającego świeże paliwo bez elementów regulacyjnych, kompensacyjnych i bezpieczeństwa.

(2.38) efektywność elementu regulacyjnego, kompensacyjnego lub bezpieczeństwa — zmiana reaktywności reaktora spowodowana wprowadzeniem elementu regu-

lacyjnego, kompensacyjnego lub bezpieczeństwa do rdzenia reaktora.

(2.39) bilans reaktywności — porównanie reaktywności wbudowanej i zmian reaktywności reaktora wskutek zmian parametrów reaktora podczas eksploatacji oraz działania układów regulacyjnych i kompensacyjnych.

(2.40) nadmiar reaktywności — możliwa do uzyskania reaktywność (dodatnia) w aktualnej sytuacji eksploatacyjnej.

(2.41) kompensacja reaktywności — kompensacja nadmiaru reaktywności przez wprowadzenie do rdzenia materiałów pochłaniających neutrony.

(2.42) temperaturowe współczynniki reaktywności — wielkości określające wpływ zmian temperatury ośrodków materialnych reaktora na jego reaktywność, wyrażone zmianami cząstkowymi reaktywności na jeden stopień ($^{\circ}\text{C}$, K) zmian temperatury.

(2.43) temperaturowy współczynnik reaktywności paliwa — wielkość określająca wpływ zmian temperatury paliwa w reaktorze na jego reaktywność, wyrażona zmianą cząstkową reaktywności na jeden stopień ($^{\circ}\text{C}$, K) zmian temperatury paliwa.

(2.44) temperaturowy współczynnik reaktywności chłodziwa — wielkość określająca wpływ zmian temperatury chłodziwa w reaktorze na jego reaktywność wyrażona zmianą cząstkową reaktywności na jeden stopień ($^{\circ}\text{C}$, K) zmian temperatury chłodziwa.

(2.45) ciśnieniowy współczynnik reaktywności — wielkość określająca wpływ zmiany ciśnienia chłodziwa w reaktorze na jego reaktywność, wyrażona zmianą cząstkową reaktywności na jednostkę zmian ciśnienia chłodziwa w reaktorze.

(2.46) mocowy współczynnik reaktywności — wielkość określająca wpływ zmiany mocy reaktora na jego reaktywność, wyrażona zmianą cząstkową reaktywności na jednostkę zmian mocy reaktora.

(2.47) stan krytyczny reaktora — stan reaktora jądrowego, w którym kontrolowana łańcuchowa reakcja rozszczepień charakteryzuje się efektywnym współczynnikiem mnożenia neutronów $k_{ef} = 1$.

(2.48) stan podkrytyczny reaktora — stan reaktora jądrowego, w którym kontrolowana łańcuchowa reakcja rozszczepień charakteryzuje się efektywnym współczynnikiem mnożenia neutronów $k_{ef} < 1$.

(2.49) stan nadkrytyczny reaktora — stan reaktora jądrowego, w którym kontrolowana łańcuchowa reakcja rozszczepień charakteryzuje się efektywnym współczynnikiem mnożenia neutronów $k_{ef} > 1$.

(2.50) zatrucie reaktora — proces wytwarzania się w reaktorze substancji o dużych przekrojach czynnych na pochłanianie neutronów, powodujący zmniejszenie się reaktywności.

(2.51) trucizna reaktorowa — substancja o dużym przekroju czynnym na pochłanianie neutronów, wprowadzona świadomie do reaktora w celu kompensacji zmian reaktywności lub tworząca się w reaktorze jako produkt rozszczepienia.

(2.52) wypalająca się trucizna reaktorowa — trucizna reaktorowa wprowadzona świadomie do reaktora w celu kompensacji zmian reaktywności, której ilość

ulega zmniejszaniu podczas jej przebywania w pracującym reaktorze.

(2.53) oscylujące ksenonowe — oscylujące przestrzenno-czasowe strumienia neutronów w rdzeniu dużych reaktorów termicznych, powodowane lokalnymi zmianami stężenia ksenonu.

(2.54) okres reaktora — czas, po upływie którego średni strumień neutronów i moc w rdzeniu reaktora o reaktywności zmienia się e -krotnie.

(2.55) kinetyka reaktora — opis procesów zmian w czasie strumienia neutronów w reaktorze.

(2.56) dynamika reaktora — opis procesów zmian w czasie parametrów fizycznych reaktora łącznie z parametrami ciepło-przepływowymi.

(2.57) moc cieplna reaktora — energia cieplna odprowadzana z reaktora przez czynnik chłodzący w jednostce czasu.

(2.58) moc właściwa paliwa — energia cieplna, wydzielająca się w jednostkowej masie paliwa jądrowego w jednostce czasu.

(2.59) moc właściwa reaktora — energia cieplna wydzielająca się w jednostkowej objętości rdzenia w jednostce czasu.

(2.60) kanał paliwowy — konstrukcyjnie lub obliczeniowo-wyodrębniony kanał przepływu chłodziwa, zawierający wyodrębnione konstrukcyjnie lub obliczeniowo elementy paliwowe.

(2.61) gorący kanał paliwowy — kanał paliwowy, w którym występuje największa wartość strumienia ciepła przekazywanego przez paliwo do chłodziwa.

(2.62) średni kanał paliwowy — obliczeniowy kanał paliwowy, w którym występuje średni dla rdzenia strumień ciepła.

(2.63) zapas do kryzysu wrzenia — wielkość określająca stosunek pierwszego krytycznego strumienia cieplnego, przy którym wrzenie pęcherzykowe przechodzi we wrzenie błonowe, do wartości maksymalnej strumienia cieplnego w gorącym kanale paliwowym.

(2.64) współczynnik kanału gorącego — to stosunki oszacowanych maksymalnych wartości strumienia cieplnego i temperatur w rdzeniu reaktora do wartości średnich.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Instytut Energetyki — Ośrodek Normalizacji, Warszawa.

2. Literatura
Podstawowe pojęcia energetyki. Słownik Cz. IV. Energetyka jądrowa. Lipsk: 1975

Słownik terminów technicznych. Energia jądrowa. Warszawa: PWN, 1963

3. Autorzy projektu normy — mgr inż. Danuta Pietrzak, dr inż. Mirosław Duda — Instytut Energetyki, Warszawa.

4. Przekrój czynny na reakcję i wyrażony wzorem

$$\sigma_i = \frac{R_i}{n v N}$$

w którym:

σ_i — mikroskopowy przekrój czynny na reakcję i ,

R_i — liczba reakcji i wywoływanych przez neutrony monoenergetyczne w jednostce objętości w ciągu jednostki czasu,

n — liczba neutronów monoenergetycznych w jednostce objętości,

v — prędkość neutronów,

N — liczba jąder atomowych w jednostce objętości.

5. Zakres tematyczny normalizowanego zagadnienia — wg BN-81/0300-04 ark. 00.