

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

87474

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 03.10.74 (P. 174566)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.08.75

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1977

MKP G21c 7/20

Int. Cl.² G21C 7/20

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej
Ludowej

Twórcy wynalazku: Józef Lech Hirnle, Bogumił Gerszke, Stanisław Ściśłowicz

Uprawniony z patentu: Instytut Badań Jądrowych, Warszawa (Polska)

Hamulec pręta bezpieczeństwa reaktora atomowego

Przedmiotem wynalazku jest hamulec pręta bezpieczeństwa reaktora atomowego.

W technice jądrowej, w celu zatrzymania reakcji jądrowej w basenowych reaktorach wodnych, do rdzenia reaktora wprowadza się pręty bezpieczeństwa. Są to długie elementy zakończone absorberem neutronów, zawieszone nad rdzeniem w kanałach w postaci rur i wraz z nimi zanurzone w wodzie basenu reaktora. W razie konieczności awaryjnego zatrzymania reakcji jądrowej, pręty zwolnione z uchwytów np. elektromagnetycznych pod własnym ciężarem spadają do rdzenia. Warunkiem dobrej pracy prętów bezpieczeństwa jest szybkie opadanie do rdzenia połączone z łagodnym hamowaniem w ostatniej fazie, dla uniknięcia wstrząsu prowadzącego do uszkodzeń.

Znane hamulce prętów bezpieczeństwa mają postać tłoka osadzonego na pręcie bezpieczeństwa i umieszczonego wraz z nim w rurze prowadzącej, która jest częściowo zamknięta i zanurzona w wodzie basenu reaktora. Podczas spadku pręta, poruszający się wraz z nim tłok po dotarciu do powierzchni wody przetłacza wodę z rury prowadzącej do basenu reaktora, przez co uzyskuje się efekt hamowania. W ostatniej fazie spadku pręta działanie tłoka wspomaga sprężyna lub poduszka gumowa.

Wadą znanych hamulców prętów bezpieczeństwa jest konieczność utrzymywania stałego poziomu wody w basenie reaktora dla uzyskania jednakowych efektów hamowania. Niedogodnością jest również konieczność dokładnego dopasowania rury prowadzącej do tłoka, co stwarza trudności techniczne.

Hamulec pręta bezpieczeństwa według wynalazku w postaci tłoka ma cylinder osadzony współosiowo z prętem bezpieczeństwa zaopatrzony w otwór umożliwiający swobodny ruch pręta bezpieczeństwa. Pomiędzy prętem bezpieczeństwa a ścianką otworu znajduje się szczelina przesłonięta pierścieniem. Na powierzchni zewnętrznej tłoka rozmieszczone są podłużne wybrania oraz na obwodzie rowki. Podłużne wybrania mają przekrój malejący w kierunku przeciwnym do ruchu hamowanego pręta bezpieczeństwa, a rowki rozmieszczone są w odstępach zmniejszających się w tym kierunku. Taki kształt podłużnych wybrań i rozmieszczenie rowków na obwodzie powierzchni tłoka ma na celu stopniowe zwiększanie oporu przepływu wody w miarę zagłębiania się tłoka w cylinder.

Zaletą hamulca według wynalazku jest możliwość szybkiego spadku pręta bezpieczeństwa i jego zahamowanie dopiero w ostatniej fazie spadku. Ponadto działanie hamulca nie jest zależne od poziomu wody w basenie reaktora.

Wynalazek w przykładzie wykonania uwidocznił na rysunku przedstawiającym hamulec pręta bezpieczeństwa reaktora atomowego w przekroju podłużnym, w położeniu po całkowitym zahamowaniu pręta bezpieczeństwa. W rurze prowadzącej 1 umieszczony jest tłok 2 przymocowany do pręta bezpieczeństwa 3. Między zewnętrzną powierzchnią 4 tłoka 2 a wewnętrzną powierzchnią 5 cylindra 6 przymocowanego do rury prowadzącej 1 znajduje się szczelina 7. Żebra prowadzące 8 tłoka 2 pasowane są z rurą prowadzącą 1 w sposób zapewniający jego współosiowość z cylindrem 6 oraz swobodne przesuwanie w rurze prowadzącej 1. Na zewnętrznej powierzchni 4 tłoka 2 zaopatrzony jest w podłużne wybrania 9 oraz obwodowe rowki 10. Pomiedzy tłokiem 2 a cylindrem 6 umieszczony jest suwliwie na pręcie bezpieczeństwa 3 pierścień 11 przysłaniający szczelinę 12 między prętem bezpieczeństwa 3 a otworem 13 zapewniającym jego swobodne przechodzenie.

Działanie hamulca według wynalazku jest następujące. Po zwolnieniu pręta bezpieczeństwa 3 z uchwytów spada on pod własnym ciężarem do rdzenia reaktora atomowego poruszając się wraz z tłokiem 2 wewnątrz rury prowadzącej 1 zanurzonej w wodzie basenu reaktora przynajmniej do takiego poziomu, aby cylinder 6 był całkowicie zanurzony. W tym czasie woda może przepływać swobodnie między żebrami prowadzącymi 8 a rurą prowadzącą 1. Po zamknięciu przez tłok 2 wody w cylindrze 6 zostaje ona przez podłużne wybrania 9 przetłoczona do basenu reaktora, przez co uzyskuje się efekt hamowania. Podczas dalszego ruchu tłok 2 przetłacza wodę z cylindra 6 przez szczelinę 7, przy czym rowki 10 zwiększają opór przepływu i skuteczność hamowania. Pierścień 11 utrudnia przepływ wody przez szczelinę 12.

Zastrzeżenia patentowe

1. Hamulec pręta bezpieczeństwa reaktora atomowego stanowiący tłok przymocowany do pręta bezpieczeństwa i umieszczony wraz z nim w rurze prowadzącej, z n a m i e n n y t y m, że ma cylinder (6) osadzony współosiowo z prętem bezpieczeństwa (3) zaopatrzony w otwór (13) przeznaczony do swobodnego ruchu pręta bezpieczeństwa (3), a pomiędzy prętem bezpieczeństwa (3), a ścianką otworu (13) znajduje się szczelina (12) przestłonięta pierścieniem (11), natomiast na zewnętrznej powierzchni (4) tłoka (2) rozmieszczone są podłużne wybrania (9) oraz na obwodzie rowki (10), ponadto tłok (2) zakończony jest żebrami prowadzącymi (8) zapewniającymi współosiowe przesuwanie jego w rurze prowadzącej (1).

2. Hamulec według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że podłużne wybrania (9) mają przekrój malejący w kierunku przeciwnym do ruchu hamowanego pręta bezpieczeństwa (3), a rowki (10) rozmieszczone są w odstępach zmniejszających się w tym kierunku.

