



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

212617

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 16 01 80
(21) (PV 330-80)

(40) Zveřejněno 31 08 81

(45) Vydáno 15 09 84

(51) Int. Cl.³

G 21 C 3/30

(75)

Autor vynálezu

BÁRDOŠ JOSEF ing. CSc., PRAHA

(54) Způsob rozmístění jaderného paliva v aktivní zóně jaderného reaktoru

Účelem vynálezu je využít znalost skutečných vlastností jaderného paliva v rámci intervalu povolených výrobních tolerancí k plánování nebo optimalizaci provozu jaderného reaktoru. Úvedeného účelu se dosáhne tak, že pro palivové kazety (elementy) daného typu se do místa, ve kterém je derivace optimalizovaného parametru podle koeficientu násobení maximální, umístí kazeta (element), jejíž skutečný koeficient násobení se liší od nominálního o největší kladnou hodnotu a do dalších míst v popředí monotonně klesajících hodnot derivací optimalizovaného parametru podle koeficientu násobení se umísťují kazety (elementy) v pořadí klesajících hodnot odchylek skutečných koeficientů násobení od příslušné nominální hodnoty. Využití vynálezu v jiných oborech se nepředpokládá.

Vynález se týká rozmístění jaderného paliva v aktivní zóně jaderného reaktoru pro účely plánování nebo optimalizace provozu jaderného reaktoru např. optimalizace palivového cyklu, prodloužení nebo zkrácení palivové kampaně, zvýšení rovnoměrnosti vývinu energie v aktivní zóně atd., prostřednictvím využití skutečných vlastností jaderného paliva v rámci intervalu povolených výrobních tolerancí.

Dosud známé běžné postupy rozmísťování jaderného paliva v aktivní zóně jaderného reaktoru využívají stavebnice několika nominálních typů palivových kazet či elementů, z nichž je možné komponovat aktivní zónu. Jednotlivé palivové kazety nebo elementy, daného nominálního typu se považují za identické, rozptyl jejich vlastností se stává nepříznivým jevem, neboť může způsobit odchylky od očekávaného průběhu provozu reaktoru. Zadáním přísných technických podmínek na podstatné vlastnosti jaderného paliva, tj. zúžením intervalu výrobních tolerancí, je snaha zúžit interval možných odchylek od očekávaného průběhu provozu reaktoru a to i za cenu zvýšených nákladů na palivo. Přesto i přísné výrobní tolerance obvykle nevykloučí všechny nezanedbatelné odchylky od očekávaného průběhu provozu reaktoru.

Podstatou vynálezu je využití rozptylu vlastností jaderného paliva k rozšíření stavebnice různých typů paliva, z nichž je komponovaná aktivní zóna. S výhodou lze přitom využít postup, který v návaznosti na dosud prováděné výpočty, kdy se aktivní zóna požadovaných vlastností komponovala pouze z palivových kazet nebo elementů, nominálního typu, provádí zlepšení požadovaných vlastností aktivní zóny s využitím rozptylu vlastností uvnitř skupin kazet, nebo elementů daného nominálního typu a to tak, že do místa, ve kterém je derivace optimalizovaného parametru podle koeficientu násobení maximální se umístí kazeta, nebo element, jejíž skutečný koeficient násobení se liší od nominálního o největší kladnou hodnotu a do dalších míst v pořadí monotonně klesajících hodnot derivací optimalizovaného parametru podle koeficientu násobení se umísťují kazety, nebo elementy, v pořadí klesajících hodnot odchylek skutečných koeficientů násobení od příslušné nominální hodnoty. Výhodou uvedeného postupu je, že vzhledem k relativně malým odchylkám koeficientů násobení od příslušné nominální hodnoty nejsou potřebné složité optimalizační výpočty, ale stačí jednoduchý výpočet v přiblížení teorie poruch. Další výhodou uvedeného postupu je, že nevyžaduje žádné změny provozních předpisů, či zásad, na základě kterých byla aktivní zóna původně komponována, neboť se využívá pouze vnitřní členění ve skupinách původně "identických" palivových kazet, nebo elementů, tak, že jejich rozmístění v aktivní zóně není již náhodné, ale systematické - s cílem dosažení požadovaného účinku.

Příkladem využití rozptylu vlastností jaderného paliva je např. využití rozptylu v obohacení jednotlivých palivových kazet isotopem ^{235}U a rozptylu v měrné hmotnosti palivových kazet k prodloužení palivové kampaně. Jiným optimalizačním kritériem může být zvýšení průměrného vyhoření palivových kazet, snížení koeficientu nerovnoměrnosti produkce energie v jednotlivých kazetách aktivní zóny, atd.

Možnost využití rozptylu vlastností jaderného paliva k optimalizaci palivové kampaně otvírá prostor i pro zmírňování technických podmínek na některé důležité vlastnosti jaderného paliva, tj. rozšíření intervalu tolerancí. Výhodnost tohoto postupu je však zpravidla vázaná na dodržování přísné tolerance na střední hodnotu dané vlastnosti u souboru kazet, elementů, jako celku.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob rozmístění jaderného paliva v aktivní zóně jaderného reaktoru vyznačený tím, že při využití skutečných vlastností jaderného paliva v rámci výrobních tolerancí pro kazety, nebo elementy, daného typu se do místa, ve kterém je derivace zvoleného optimalizovaného parametru podle koeficientu násobení maximální, umístí kazeta nebo element, jejíž skutečný koeficient násobení se liší od nominálního o největší kladnou hodnotu a do dalších míst v pořadí monotonně klesajících hodnot derivací optimalizovaného parametru podle koeficientu násobení se umísťují kazety, nebo elementy, v pořadí klesajících hodnot odchylek skutečných koeficientů násobení od příslušné nominální hodnoty.