



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

207237

(11)

(B1)

(22) Prihlášené 03 09 79

(21) (PV 5964-79)

(40) Zverejnené 15 09 80

(45) Vydané 01 10 82

(51) Int. Cl.³

G 01 T 1/00

(75)

Autor vynálezu

FIGEDY ŠTEFAN prom. fyz., TRNAVA

(54) Spôsob určenia optimálneho rozmiestnenia detektorov v sonde merania neutrónového toku

Vynález sa týka spôsobu určenia optimálneho rozmiestnenia detektorov v sonde merania neutrónového toku, alebo toku gama žiarenia v aktívnej zóne jadrového reaktora.

Meranie neutrónového toku, prípadne toku gama žiarenia po výške aktívnej zóny reaktora predpokladá určit rozmiestnenie detektorov po výške aktívnej zóny tak, aby bolo možné pomocou takto umiestnených detektorov čo najvernejšie vypočítať neutrónový tok, alebo tok gama žiarenia v danom mieste. Dosiaľ známy prístup k riešeniu tohto problému bol empirický prípadne intuitívny, čo malo za následok, že pomocou takto určeného rozmiestnenia detektorov nebolo možné dostatočne presne určiť hodnoty meraných veličín, t. j. neutrónového toku prípadne toku gama žiarenia.

Vyššie uvedené nedostatky sú odstránené spôsobom určenia optimálneho rozmiestnenia detektorov v sonde merania neutrónového toku, alebo toku gama žiarenia, ktorého podstata spočíva v nasledujúcom. Priebeh neutrónového toku, alebo toku gama žiarenia po výške aktívnej zóny reaktora sa predpokladá v tvare funkcie $\varnothing(z)$, kde z je súradnica. Typ funkcie možno voliť podľa potreby. Integrál toku na úseku detektora je úmerný signálu detektora. Za predpokladu znalosti skutočného rozloženia toku v danom reaktore,

zisteného experimentálne, alebo teoreticky, možno integráciou tohto toku na úseku každého detektora určiť relatívnu hodnotu signálu I_j^E j-tého detektora. Obdobne, integráciou funkcie $\varnothing(z)$ na úseku každého detektora možno určiť predpokladanú hodnotu signálu I_j^T j-tého detektora. Jednotlivé hodnoty:

$$I_j^E, \text{ kde } j = 1 \text{ až } N$$

kde N = počet detektorov v sonde.

zaťažíme náhodnými chybami merania. Týmto sa ešte viac priblížime ku skutočným podmienkam experimentu. Hodnotu chyby merania predpokladáme na základe skúseností, získaných z prevádzkových meraní. Rozmiestnenie náhodných chýb na jednotlivých detektoroch v sonde prevedieme na základe generácie náhodných čísel. Týmto spôsobom získame nové, poopravené hodnoty I_j^E . Metódou najmenších štvorcov, t. j. požadovaním minimálnej hodnoty výrazu

$$\sum_{j=1}^N [I_j^E - I_j^T]^2$$

možno zistiť konkrétny tvar funkcie $\varnothing(z)$ a tým aj jej odlišnosť od skutočného rozloženia toku. Tento postup možno opakovať pre väčší počet náhodne rozmiestnených chýb na jednotlivých detektoroch v danom konkrétnom usporiadaní detektorov

v sonde, pričom tento počet je volený podľa potreby. Obdobne postupujeme aj pre ďalšie navrhnuté usporiadania detektorov v sonde, čím v konečnom dôsledku určíme odlišnosť vypočítaného toku, t. j. funkcie $\varnothing(z)$ pre dané rozmiestnenie detektorov v sonde od skutočného toku. Nakoniec vyberieme to rozmiestnenie detektorov v sonde, ktoré vykazuje najmenšiu odlišnosť vypočítaného toku od skutočného toku.

Uvedený postup možno použiť nielen na určenie optimálneho rozmiestnenia detektorov po výške aktívnej zóny v sonde merania toku neutrónov alebo toku gama žiarenia, ale možno pomocou tohto postupu stanoviť aj optimálny počet detektorov v sonde, vplyv dĺžky detektora, ako aj vplyv zmeny toku počas kampane na presnosť určenia toku, vplyv poruchy jedného alebo viacerých

detektorov v sonde na presnosť stanovenia toku neutrónov alebo toku gama žiarenia.

Príkladom konkrétneho prevedenia uvedeného postupu môže slúžiť použitie funkcie $\varnothing(z)$ v tvare Fourierovho rozvoja. Rozmiestnenie $\pm 5\%$ -ných chýb na jednotlivých detektoroch prevedieme využitím generácie náhodných čísel zabezpečenej funkčnou procedúrou v programovom vybavení počítača. Hodnota chyby bola určená na základe prevádzkových meraní. Podľa toho, v ktorej časti intervalu $(0; 1)$ sa vygenerované náhodné číslo nachádza, bola hodnota I_j^E násobená číslom 1,05 alebo 0,95. Tento postup bol opakovaný pre každý jednotlivý detektor v sonde. Metódou najmenších štvorcov boli určené koeficienty Fourierovho rozvoja. Obdobným spôsobom určíme funkciu $\varnothing(z)$ pre iné rozmiestnenie detektorov.

PREDMET VYNÁLEZU

Spôsob určenia optimálneho rozmiestnenia detektorov v sonde merania neutrónového toku alebo toku gama žiarenia vyznačujúci sa tým, že na základe znalosti skutočného neutrónového toku alebo toku gama žiarenia, určeného experimentálne alebo teoreticky, sa neutrónový tok alebo tok gama žiarenia určí metódou aproximácie funkcií

pre každé jednotlivé navrhnuté rozmiestnenie detektorov v sonde, pričom hodnoty I_j^E , kde I_j^E označuje hodnotu signálu j -tého detektora v sonde, sú zafazované náhodnými chybami a na základe odlišnosti takto určeného toku od skutočného toku sa určí optimálne rozmiestnenie detektorov v sonde.