

Warszawa, dn. 19.09.2023 r.

Mateusz Włostowski
Autor pracy

Streszczenie rozprawy doktorskiej nt.:

„Metodyka wykonywania obliczeń najlepszego szacowania wraz z oceną niepewności dla ciężkich awarii na podstawie probabilistycznych metod propagacji niepewności parametrów wejściowych”

Niniejsza rozprawa doktorska traktuje o nowej metodyce wykonywania analiz najlepszego szacowania wraz z oceną niepewności dedykowanej ciężkim awariom, która usprawnia dotychczas stosowane probabilistyczne metody propagacji niepewności parametrów wejściowych. Opracowano metodę pozwalającą w systematyczny i zgodny z aktualnym stanem wiedzy sposób kwantyfikować niepewności wykorzystywanych parametrów wejściowych, redukując tym samym powszechnie stosowany do kwantyfikacji niepewności osąd ekspercki. Rozszerzono wcześniejsze podejście skupione na analizie jednego parametru wyjściowego. Nowe podejście pozwala w efektywny sposób wykorzystać zasoby analityczne i obliczeniowe w celu weryfikacji projektu reaktora pod względem kilku kryteriów akceptacji jednocześnie. Dzięki zastosowaniu zaproponowanej metodyki możliwe jest wykorzystanie w analizach bezpieczeństwa dużo większej liczby parametrów wejściowych niż miało to miejsce dotychczas, co jest szczególnie istotne w przypadku ciężkich awarii obejmujących wiele zjawisk fizycznych i chemicznych oraz tym samym bardziej kompleksowe badania wpływu poszczególnych zjawisk na uzyskiwane wyniki obliczeń. W zaproponowanej metodzie zastosowano jednorodny rozkład niepewności skalarnych parametrów wejściowych uzasadniony m.in. wykonanymi badaniami z wykorzystaniem metod wstecznej kwantyfikacji niepewności. Zaproponowana metoda została zaprezentowana z wykorzystaniem kodu obliczeniowego MELCOR dedykowanego awariom ciężkim, a następnie zweryfikowana na bazie eksperymentu Phebus FPT-1 wraz z przeprowadzoną globalną analizą wrażliwości. Dodatkowym efektem wykonanej pracy analitycznej jest stworzona baza danych dla kodu MELCOR obejmująca kwantyfikację niepewności szerokiego zestawu parametrów wejściowych, która jest uniwersalna do zastosowań dla różnego typu ciężkich awarii. Rozprawa została zakończona dyskusją na temat przydatności tej metody oraz kierunków dalszych badań.

Słowa kluczowe: energetyka jądrowa, bezpieczeństwo jądrowe, reaktory jądrowe, obliczenia niepewności, ciężkie awarie, MELCOR, twierdzenie Wilksa, metoda GRS, twierdzenie Wald-Guba, Phebus

Mateusz Włostowski

Podpis Doktoranta