Influenta Concentratiei de Hidrogen asupra Caractersticilor Fenomenului de Oboseala a Tecii Elementului Combustibil CANDU

Mirela Matei, Vasile Radu, Alexandru Nitu, Amalia Popa
RATEN ICN, Pitesti, Romania
mirela.matei@nuclear.ro

Please, tick the Conference's topic you want to participate

1.	Reactor physics and nuclear safety	☐
2.	Physics and engineering of nuclear materials	x
3.	Applied Chemistry of Nuclear Systems	☐
4.	Nuclear Facility Engineering	☐
5.	Robotics and automation in nuclear facilities	☐
6.	Radioactivity: applications, dosimetry, radiation protection, radioactive waste management	☐
7.	Vocational training and education for the nuclear field	☐
8.	Advanced reactors, SMRs and emerging technologies	☐
9.	Artificial Intelligence and Digital Twin in Nuclear	☐
10.	Nuclear Photonics	☐
11.	Nuclear fusion	☐

Also, use the template available on the next page, to write your abstract.

Influenta Concentratiei de Hidrogen asupra Caractersticilor Fenomenului de Oboseala a Tecii Elementului Combustibil CANDU

Mirela Matei, Vasile Radu, Alexandru Nitu, Amalia Popa
RATEN ICN, Pitesti, Romania
mirela.matei@nuclear.ro

ABSTRACT

Pentru elementul combustibil de tip CANDU, colapsarea tecii de Zircaloy-4 pe pastila de combustibil este un fenomen care poate apărea în reactor în timpul anumitor tranziente specifice functionarii normale. Dacă această colapsare se repetă în timp, materialul se poate deteriora, iar în unele cazuri, teaca elementului combustibil corespunzător se poate fisura ca urmare a unor solicitari ciclice in domenul elastic-plastic de deformare. Lucrarea prezinta un studiu experimental in care testele de tip „Ring Tensile Test" (RTT) au fost utilizate pentru a reproduce condițiile de oboseală mecanică pe probe specifice în domeniul elastic-plastic al colapsării. Probele confectionate din teaca elamentului combustibil, aliaj Zircaloy-4, au fost supuse unor tratamente termice si de hidrurare, pentru a obtine concentratii diferite de hidrogen absorbit. Ulterior, au fost efectuate teste de oboseală mecanică la temperatura camerei, solicitarea mecanică ciclica fiind in domeniul unor forte care asigura deformari ale probelor in domeniul elastic-plastic. Prin prelucrarea rezultatelor experimentale a fost obtinuta rezistenta la oboseala, atat in formatul de tip ecuatie Basquin, cat si in formatul de tip ecuatie Coffin-Manson. Influenta hidrogenului a fost evidentiata prin faptul ca parametrii celor doua ecuatii se modifica fata de situatia in care teaca are continut nominal de hidrogen. Acest lucru se datoreaza faptului ca hidrogenul formeaza plachete de hidrura de zirconiu, atunci cand solubilitatea in stare solida a hidrogenului pentru o temperatura data, depaseste limita de solibilitate. Plachetele de hidrura fiind fragile, vor induce o anumita fragilizarea si matricii ductile de zirconiu, cu efect direct asupra rezistentei la oboseala mecanica. Acest lucru se explica prin faptul ca propagarea fisurilor de oboseala prin matricea ductila de zirconiu este facilitata de prezenta plachetelor de hidrura, a caror rezistenta de rupere este foarte scazuta. Rezultatele obținute sunt utile pentru modelarea fenomenelor la care pot fi supuse tecile de Zircaloy-4 in timpul functionarii in reactor.