

Mécanismes de vieillissement par fatigue des matériaux structuraux de réacteur

M. Mattucci

Contexte:

Pendant l'exploitation du réacteur, des défauts peuvent se former dans les composantes et marquer le début de fissures de fatigue par corrosion. Alors que des concepts de réacteurs évolués sont élaborés, tous les matériaux devront démontrer qu'ils satisfont aux critères de fatigue applicables. Actuellement, il y a peu de données disponibles sur la fatigue des alliages de zirconium

Intervenant fédéral: CCSN

Objectif :

Caractériser les effets des conditions de charge de fatigue et l'irradiation sur le délai du début d'une fissure de fatigue sur les alliages de zirconium exposés à un environnement aqueux.

- Le début de fissure dans l'eau a été réduit environ d'un facteur de 2 par rapport à l'air.
- Un long temps de montée a réduit le nombre cycles avant le début de la fissure de fatigue.
- La mise en place d'une pause de 900 s à charge maximale n'a pas eu d'effet sur le début de la fissure.
- Un oxyde ZrO₂ est observé le long des fissures de tous les spécimens.
- Les spécimens testés dans l'eau présentaient une pointe de fissure plus franche et de plus nombreuses fissures ramifiées ou secondaires dans l'oxyde et le long des limites de phase β .
- Pour le spécimen pré-hydruré testé dans l'air, une faible extension de l'oxygène est observée en aval de la pointe de fissure.
- Pour le spécimen non hydruré testé dans l'air, la zone plastique est uniforme et localisée.
- La zone plastique devient moins uniforme et orientée plus aléatoirement dans un environnement aqueux ou dans un environnement contenant de l'hydrogène.

Résultats attendus :

- Obtenir de l'information pour permettre des projections à long terme de début d'une fissure de fatigue-corrosion dans les alliages de zirconium.
- Article révisé par les pairs sur l'effet de l'environnement aqueux sur le début de fissure de fatigue-corrosion.