

Projektplan – Fallande styrstav i BWR

Problemformulering

Under uppstart av en reaktor dras styrstavarna ut enligt styrstavssekvens. Om en styrstav fastnar inne i reaktorn och under ett senare skede faller ur kommer en stor reaktivitetsökning att ske lokalt i härden. Det är nödvändigt att verifiera att reaktorn klarar en sådan händelse. Vad händer med bränslet, materialet? Vilka återkopplingar finns i reaktorn?

Projektet kommer att utföras då reaktorn är under värmning i uppstartningsfasen. Reaktoreffekten är på cirka 2%, turbinerna är ej inkopplade och det finns begränsat med void.

Bakgrund – Varför bör detta studeras?

Det har framkommit från nya experiment att det finns skademekanismer som påverkar beteendet vid fallande styrstav än som tidigare varit känt. Detta har lett till att NRC tagit fram nya kriterier för RIA (reactivity initiated accidents).

Utvecklingen inom dynamiska koder (XX och ZZ) har gått framåt och mer realistiska studier är möjliga.

Forsmark har nyligen tagit fram en metodik för att räkna cykelspecifikt på RIA med den statiska koden XX. Projektet ger en möjlighet att utvärdera metodiken samt att hitta förbättringspotentialer.

Metod

Arbetet kommer att utföras på XX.

Arbetet kommer bestå av dels en litteraturstudie samt beräkningar i framförallt YY. Vid extra tid kommer även beräkningar att göras i ZZ. Beräkningar baseras på data från XX.

Delmoment

- Litteraturstudie för att hämta information angående material och skademekanismer i en BWR. Vad händer om gränsvärden överstigs? Vad blir konsekvenserna i reaktorn, bränslet etc.
- Statiska beräkningar i YY. Ett antal bränslecykler med olika styrstavs sekvenser väljs ut. I varje styrstavsmönster beräknas k-effektiv för när styrstavarna är helt inskjutna i härden (0%) samt när styrstavarna är helt utdragna ur härden (100%). Därefter beräknas vilket reaktivitetstillskott som ges då styrstavarna går från 0-100%. Om styrstavarna ger ett reaktivitetstillskott på >700 pcm sorteras dessa fall ut som särskilt intressanta. Därefter modelleras de intressanta fallen ytterligare. Då modelleras den enskilda staven i 12 delsteg. Där staven är som mest reaktiv (10-30%) modelleras staven i 5% steg, övrigt i 10%-steg. Max pcm/styrstavsprocent beräknas och jämförs med gränsvärde.

- *Om tid finns:* Dynamiska beräkningar i ZZ. De styrstavssekvenser som överstiger gränsvärdet beräknas fortsatt i ZZ. Resultaten jämförs med YY resultaten; Är metodiken i YY överkonservativ? Överstigs gränsvärdena även då beräkningarna genomförs i ZZ?
- Analysera resultaten från modelleringarna. Finns förbättringspotential i metodiken?
- Rapportskrivning

Delmål

1 Februari. Projektplan klar och godkänd av handledare, ämnesgranskare, examinator. Utsortering för F1 är klar.

v.6 Kurs "Tillämpad reaktorfysik" Uppsala Universitet.

15 Februari. Axiell beräkning för F1 är klar. Resultaten finns sparade i tabeller och grafer. Fall som skall studeras ytterligare har valts från F1.

22 Februari. Utsortering av cykler från F2 klart.

1 Mars. Axiell beräkning för F2 är klar. Resultaten finns sparade i tabeller och grafer. Fall som skall studeras ytterligare har valts från F2.

8 Mars. Utsortering av cykler från F3 klart.

15 Mars. Axiell beräkning för F3 är klar. Resultaten finns sparade i tabeller och grafer. Fall som skall studeras ytterligare har valts från F3.

18 Mars – 26 April. De utvalda fallen studerats ytterligare. Vilka slutsatser kan dras? Går det att förbättra metodiken för att beräkna dessa fall? *Om tid finns görs ZZ-simuleringar. Dynamiska förlopp med de utvalda fallen simuleras.*

18 Mars – 26 April. Rapportskrivning. Teori samt Metod skrivs.

28 Januari – 26 April. Litteraturstudie genomförs. Då simuleringen i XX (särskilt utsorteringen) är tidskrävande och mycket väntetid finns passar det bra att läsa medens datorn arbetar.

11 Februari -17 Maj. Parallellt med simuleringar tolkas och diskuteras resultaten.

29 April – 17 Maj. Rapportskrivning. Resultatdelen skrivs.

20 Maj – 7 Juni. Rapportskrivning. Resterande delar skrivs. Introduktion, Abstract, Diskussion och slutsats.

10 Juni- 14 Juni. Rapporten lämnas in. Redovisning bokas.

Mål

Vad händer i en BWR reaktor som är under värmning om en styrstav faller ur?

