

Ansamblul Calandria și mecanismele de control ale reactivității

Ansamblul reactorului cuprinde (o structură cilindrică tubulară) **ansamblul calandria, canalele de combustibil și mecanismele de control ale reactivității**.

Ansamblul calandria cuprinde vasul calandria, două protecții de capăt și inelul de încastrare la fiecare protecție de capăt. Ansamblul calandria formează o structură multicompartimentală care conține canalele de combustibil, moderatorul, reflectorul precum și unitățile de control ale reactivității și de oprire rapidă a reactorului.

Ansamblul calandria are următoarele funcții:

1. constituie suportul canalelor de combustibil și al elementelor din zona activă precum și al mecanismelor de control ale reactivității;
2. conține moderatorul și reflectorul (D_2O) care constituie și un canal de evacuare al căldurii în caz de accident;
3. asigură protecție contra radiațiilor în zona mașinii de încărcare-descărcare de combustibil în condiții normale și de avarie prin intermediul protecțiilor de capăt;
4. asigură penetrațiile pentru mecanismele de control ale reactivității și pentru conductele de proces prin intermediul ștuțurilor (108 ștuțuri);
5. asigură protecția la suprapresiune în funcționare normală și descărcarea presiunii în caz de accident;
6. asigură susținerea întregului ansamblu în chesonul calandriei;
7. permite preluarea tuturor combinațiilor de sarcini (presiune, sarcini termice și mecanice) care pot apărea în diverse regimuri de funcționare normală și anormală;

Calandria este amplasată într-o structură din beton obișnuit (chesonul calandriei) umplută cu apă ușoară care are funcțiile de protecție biologică și mediu de răcire.

Vasul calandria este un rezervor cilindric orizontal cu un singur perete, din oțel inox, închis la fiecare capăt de o placă tubulară și străbătut orizontal de 380 tuburi calandria.

Protecțiile de capăt sunt mantale cilindrice orizontale, închise la fiecare capăt de plăci tubulare și străbătute orizontal de o rețea de 380 tuburi.

Canalele de combustibil sunt alcătuite din tuburi de presiune din aliaj zirconiu-niobiu, aflate în interiorul tuburilor calandria, mandrinate în fittingul terminal și susținute de rețeaua de țevi a protecției de capăt.

Canalele de combustibil au următoarele funcții:

1. susțin și poziționează combustibilul în reactorul nuclear;
2. permit trecerea liberă a combustibilului în reactorul nuclear;
3. asigură rezistență la torsiune, fluaj, dilatare termică și mișcare relativă;
4. asigură menținerea poziției canalului de combustibil față de ansamblul reactor în scopul menținerii geometriei zonei active;
5. asigură pentru combustibil un înveliș slab absorbant de neutroni;
6. constituie o protecție de atenuare a radiațiilor nucleare;
7. asigură curgerea controlată și etanșă a agentului primar de răcire și etanșeitatea agentului primar de răcire;
8. asigură cuplarea etanșă a mașinii de încărcare-descărcare combustibil la schimbarea combustibilului;
9. asigură legătura etanșă a țevilor fiderilor sistemului de producere și transport al căldurii;
10. asigură posibilitatea cuplării cu conductele fiderilor sistemului de producere și transport al căldurii și cu sistemul mașinii de încărcare-descărcare combustibil;
11. formează un spațiu inelar etanș de izolație între moderator și agentul primar.

Pentru a nu se atinge tubul calandria de presiune sunt prevăzute 4 arcuri distanțiere.

Mecanismul de control al reactivității asigură controlul, siguranța și funcționarea continuă și sigură a reactorului nuclear.

Mecanismele de control ale reactivității se află în/sau lângă calandria fiind alimentate cu energie de clasă specială în cazul în care alimentarea proprie "cade".

Toate dispozitivele din interiorul zonei active sunt instalate în tuburi ce pornesc din exteriorul chesonului calandriei, trec prin stratul protector de apă, intră în mantaua calandriei și traversează regiunea zonei active.

Mecanismele de control ale reactivității sunt:

- detectoarele de flux din zona activă:
 - 26 ansambluri verticale ce furnizează semnale pentru SOR1 și semnale referitoare la distribuția zonală a fluxului de neutroni din zona activă;
 - 7 ansambluri orizontale ce furnizează semnale SOR2;
- camerele de izolare:
 - 6 ansambluri amplasate pe mantaua vasului Calandria pentru monitorizarea puterii reactorului;
- unitățile de control zonal cu lichid:
 - 6 canale verticale în care sunt cele 6 unități de control zonal cu lichid conținând 14 compartimente amplasate în zonele de control ale calandriei. Controlul nivelului mediu al fluxului de neutroni în fiecare zonă este realizat prin circularea în compartiment a unui debit variabil de apă ușoară (absorbantă de neutroni);
- unitățile de compensare:
 - 21 unități de compensare destinate ajustării fluxului de neutroni pentru optimizarea arderii combustibilului și pentru asigurarea excesului de reactivitate în vederea compensării otrăvirii cu xenon care apare în urma reducerii de putere;
- unitățile de reglare:
 - 4 unități ce reglează fluxul de neutroni în care excesul de reactivitate necesar depășește capacitatea de reglare a unităților de control zonal cu lichid;
- unitățile de oprire (Sistemul de oprire rapidă nr.1 - SOR1):
 - 28 unități de oprire, care sunt 28 bare verticale din cadmiu prevăzute pentru oprirea rapidă a reactorului în cazul apariției condițiilor de urgență;
- sistemul de injecție otravă lichidă (sistemul de oprire rapidă nr.2 - SOR2):
 - 6 ansambluri de duze ce trec prin calandria, prin care este dispersată în zona activă o soluție de nitrat de gadolinu.

