

Reaktorska tehnika in energetika: pisni izpit

Petek, 15.2.2013

ID številka	
Oznaka za objavo rezultatov na internetu	

1. Naloga (1/2 točke vsako vprašanje)

- Sergej Krikalev je na vesoljski postaji Mir in kasneje na Mednarodni vesoljski postaji preživel skupaj 800 dni. Kakšno dozo je prejel v tem času? Predpostavi veljavnost ICRP metodologije za oceno tveganja in izračunaj, za koliko se mu je zaradi bivanja v vesolju povečalo tveganje, da bo umrl zaradi raka ali levkemije? Predpostavi, da se odraslemu človeku za vsak Sievert prejete doze za 5 % poveča verjetnost, da bo umrl za rakom ali levkemijo. Hitrost doze na mednarodni vesoljski postaji je okoli 10 $\mu\text{Sv/h}$.
- Reaktorja A in B sta identična. V sredici imamo sveže gorivo. Ob času $t=0$ h začne reaktor A delovati na 100 % moči in reaktor B na 50 % moči. Po 1000 h oba reaktorja ugasnemo. Skiciraj kako se v reaktorju A in B spremeni koncentracija S_m v prvih 2000 h.

2. Naloga (1 točka)

Kritičen homogen sferični reaktor ima premer 1 m. Iz enake homogene mešanice urana in vode napravimo kritičen homogen cilindrični reaktor. Kakšno je razmerje mas teh dveh reaktorjev, če predpostavimo, da je razmerje višine in radija v cilindričnem reaktorju takšno, da je njegova masa minimalna. Ekstrapolacijska razdalja je 0 cm.

3. Naloga (1 točka)

Kakšen je v stacionarnem stanju temperaturni profil v gorivni tabletki z radijem R , če predpostavimo da:

- so toplotni izvori v tabletki porazdeljeni homogeno,
- je toplotna prevodnost enaka $\lambda = \begin{cases} \lambda_1; 0 \leq r < a \\ \lambda_2; a \leq r \leq R \end{cases}$ in
- je temperatura na površini tabletki enaka T_0 .

4. Naloga (1 točka)

V primarnem sistemu tlačnovodnega reaktorja vstopa voda pri tlaku 15.5 MPa v kanal dolžine 3 m. Masni pretok skozi kanal je 0.3 kg/s. Linearni toplotni tok v kanalu popišemo s funkcijo $q'(z) = q'_{max} \cos\left(\frac{\pi z}{H}\right)$, kjer je $z \in \left[-\frac{H}{2}, \frac{H}{2}\right]$ in $q'_{max} = 40 \text{ kW/m}$. Kolikšna je lahko maksimalna vstopna temperatura vode, da v kanalu ne pride do vretja? Predpostavi naslednje lastnosti kapljevine v bližini vrelišča: specifična toplota 7900 J/kg/K in temperatura vrelišča 618 K.