

CANDU REAKTÖRLERİNDE TORYUMUN BİR NÜKLEER YAKIT OLARAK KULLANIMI

Hacı Mehmet ŞAHİN¹
Taner ALTINOK²
Adem ACIR³
Kadir YILDIZ⁴

ÖZET

²³²Th izotopu yüksek enerjili (MeV seviyesinde) nötronlarla fisyon reaksiyonları yapar ve ayrıca, termal ve orta enerjili nötronları yutarak çok kaliteli fisil bir izotop olan ²³³U izotopunu üretir. ²³³U izotopu çok iyi fisyon yapma özelliği nedeniyle nükleer reaktörlerde yakıt olarak kullanılır. Rezerv olarak daha fazla bulunması ²³²Th izotopunun nükleer reaktörlerde değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Yapılan bu çalışmada; toryum yakıtının kullanılabilirliği ve reaktör performansına etkisi CANDU reaktörlerinde iki farklı modelde ele alınmıştır. ① % 40 ThO₂ + % 60 LWR ve ② % 96 ThO₂ + % 4 reaktör atığı PuO₂'den oluşan bir karışım yerleştirilmiştir. Hesaplamalar tek boyutlu SCALE 4.4a bilgisayar sistem kodu yardımıyla yapılmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda, elde edilen değerler doğal UO₂ yakıtlı reaktör verileri ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen nükleer sonuçlar, seçilen bu iki model için doğal UO₂ yakıtına nazaran kritiklik ve yanma derecesi açısından daha iyi bir nükleer performans sergilediği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: CANDU Reaktörleri, Toryum, LWR Yakıt Atığı, Plütonyum

ABSTRACT

²³²Th isotope makes fission reaction with high energetic neutrons (MeV levels) and in addition, it breeds ²³³U isotope, a good quality fissile isotope, with absorbing thermal and average energetic neutrons. ²³³U isotope uses as fuel in the nuclear reactors due to having high fissile characteristic. More thorium reserves abundant than the natural uranium reserves, utilizing ²³²Th isotope in the nuclear reactors has to make necessary. In this study; useful thorium fuel and effect of reactor performance have been deal with two different fuel models in the CANDU reactors. A fuel compositions forming with ① % 40 ThO₂ + % 60

¹ Doç.Dr., Gazi Üniversitesi, Tek. Eğt. Fak., Mak. Eğt. Böl., 06500, Beşevler / Ankara, mesahin@gazi.edu.tr

² Prof.Dr.Y.Müh.Alb., Kara Harp Okulu, Savunma Bilimleri Enstitüsü Müdürü, Ankara, taltinok@kho.edu.tr

³ Arş.Gör., Gazi Üniversitesi, Tek. Eğt. Fak., Mak. Eğt. Böl., 06500, Beşevler / Ankara, adema@gazi.edu.tr

⁴ Doç.Dr., Niğde Üniversitesi, Aksaray Mühendislik Fakültesi, Aksaray, kyildiz@nigde.edu.tr

LWR and ② % 96 ThO₂ + % 4 reactor grade PuO₂ has been located. The neutronic calculations have been performed by one dimension computer system code program SCALE 4.4a. End of the calculation, obtained values compare with natural UO₂ fueled reactors data. Obtained nuclear results have been performed better nuclear performance (critically and burn-up grade) than natural UO₂ fuel for selected two models.

Key Words: CANDU Reactors, Thorium, LWR Spent Fuel, Plutonium