

ÖZET

TORYUM YAKITLI FÜZYON-FİSYON REAKTÖRÜNDE FARKLI LİTYUM BİLEŞİKLERİNİN KULLANILMASININ REAKTÖR PERFORMANSINA ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

*DURUKAN, Orhan Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman :Doç. Dr. Kadir YILDIZ*

Bu çalışmada ThO₂ yakıtlı bir füzyon-fisyon hibrid reaktör ele alınmıştır. Reaktörde soğutucu olarak Flibe, Li₁₇Pb₈₃, Natli, Li₂₀Sn₈₀ ve Flinabe seçilmiş ve trityum üretim bölgesinde LiH, Li₂O, Li₃N, Li₂O₂, Li₂TiO₃, Li₄SiO₄, LiBr ve Li₂ZrO₃ gibi sekiz farklı Li bileşikleri kullanılmıştır. Reaktörde füzyon nötron kaynağı olarak 14.1 MeV D-T nötronları kullanılmış ve t=10 gün olmak üzere 5 yıllık çalışma süresince reaktörde füzyon yakıtı üretimi, fisil izotop üretimi (233U), fisyon miktarı, enerji çoğaltım faktörü, 232Th izotop tüketimi ve fisyon güç yoğunluğu değişimleri incelenmiştir. 5 yıllık reaktör işlem zamanı sonunda füzyon yakıtı üretiminde soğutucu olarak Li₁₇Pb₈₃, Li bileşiği olarak Li₂O'nun kullanıldığı manto, 233U üretimi, fisyon enerjisi üretimi ve enerji çoğaltım faktöründe ise soğutucu olarak Li₁₇Pb₈₃, Li bileşiği olarak Li₂ZrO₃'nun kullanıldığı manto en iyi sonucu vermiştir. Ayrıca 232Th izotopu, en fazla soğutucu olarak flinabe, Li bileşiği olarak Li₂ZrO₃'nun kullanıldığı mantoda tüketilmiştir.

Anahtar sözcükler: Hibrid reaktör, Füzyon, Fisyon, Trityum, Toryum ve Li bileşikleri

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF A REACTOR PERFORMANCE ON USING DIFFERENT LITHIUM COMPOUNDS IN A FUSION-FISSION REACTOR FUELLING WITH THORIUM

DURUKAN, Orhan Niğde University Graduate School of Natural and Applied Science Department of Mechanical Engineering

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Kadir YILDIZ

In this study, a fusion-fission reactor fuelling with ThO₂ is investigated. Flibe, Li₁₇Pb₈₃, Natli, Li₂₀Sn₈₀ and Flinabe is selected as a moderator in the reactor and LiH, Li₂O, Li₃N, Li₂O₂, Li₂TiO₃, Li₄SiO₄, LiBr and Li₂ZrO₃ are used in the tritium breeding zones of the reactor. 14.1 MeV D-T neutrons are used as a fusion neutron source and the fuel of fusion breeding rates, fissile isotope breeding rates (233U), fission amount, energy multiplication factor, 232Th consumption and fission power density are investigated for t=10 days during the reactor operation period over five years. At the end of 5th years operation time using Li₂O as a Li compound and Li₁₇Pb₈₃ as a moderator in the blanket provided highest fuel of fusion breeding rate. Highest value of fissile isotope breeding rates (233U), fission amount and energy multiplication factor are reacted with using of Li₂ZrO₃ as a Li compound and Li₁₇Pb₈₃ as a moderator of the blanket. It was shown that flinabe moderated and using of Li₂ZrO₃ in tritium breeding zones of the blanket has spented amount of 232Th isotope.

Keywords: Hybrid reactor, fusion, fission, tritium, Thorium and Li componen