

Optimalizácia HDPE konverznej vrstvy SI GaAs detektorov pre detekciu rýchlych neutrónov

Tuesday, 24 May 2016 11:15 (15 minutes)

Cieľom nášho výskumu bolo upraviť polovodičové detektory na báze SI (semiizolačného) GaAs pre registráciu rýchlych neutrónov. Pre konverziu neutrónov sme na povrch GaAs detektora nalepili vrstvu z HDPE (High Density PolyEthylene) materiálu, kde neutróny interagujú s jadrami vodíka prostredníctvom pružného rozptylu a vyrazené vodíkové jadrá sú následne registrované našim SI GaAs detektorom. Experiment sme uskutočnili na Ústave technické a experimentálnej fyziky ČVUT v Prahe. Detektor sme ožarovali monoenergetickými neutrónmi, ktoré boli pripravené jadrovou reakciou deutéria a trícia na Van de Graaffovom urýchľovači. Výsledkom tejto reakcie boli neutróny s kinetickou energiou 16,755 MeV a hélium. Študovali sme vplyv hrúbky vrstvy HDPE na detekčnú účinnosť detektora a hľadali jej optimálnu hrúbku pre detekciu uvedených neutrónov. So zväčšujúcou sa hrúbkou konverznej vrstvy narastá síce pravdepodobnosť interakcie neutrónov s jadrami vodíka, avšak dosah vyrazených protónov v samotnej konverznej vrstve (maximálne 3 mm) limituje ich registráciu v detektore. Hrúbka vrstvy sa menila od 800 μm do 3200 μm . Zväčšovanie hrúbky vrstvy malo za následok zvyšovanie detekčnej účinnosti až po hrúbku 2400 μm . Výsledky experimentu sme porovnali s teoretickým predpokladom nasimulovaným v MCNPX (Monte Carlo N-Particle Transport) kóde. Experimentálne výsledky boli vo veľmi dobrej zhode s výsledkami zo simulácie, kde maximálne detekčná účinnosť vyšla rovnako pre hrúbku 2400 μm . Taktiež sme pozorovali nárast detekčnej účinnosti so zväčšovaním záverného napätia na detektore z dôvodu zväčšovania aktívnej oblasti detektora.

Sekce

Aplikovaná fyzika

Primary author: Mr NIŽŇANSKÝ, Dušan (Ústav jadrového a fyzikálneho inžinierstva, Fakulta elektrotechniky a informatiky, Slovenská technická univerzita v Bratislave)

Co-authors: Mrs ŠAGÁTOVÁ, Andrea (Ústav jadrového a fyzikálneho inžinierstva, Fakulta elektrotechniky a informatiky, Slovenská technická univerzita v Bratislave); Mr ZÁTKO, Bohumír (Elektrotechnický ústav, Slovenská akadémia vied)

Presenter: Mr NIŽŇANSKÝ, Dušan (Ústav jadrového a fyzikálneho inžinierstva, Fakulta elektrotechniky a informatiky, Slovenská technická univerzita v Bratislave)

Session Classification: Aplikovaná fyzika