



شبیه‌سازی چشمه یون Multicusp توسط کد Geant4 و Femlab

فاطمه خدادادی آزادبنی^۱، محمود صداقتی‌زاده^۱، کامران سپانلو^۲،

سیدعلی موسوی‌زرندی^۳

^۱ دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی، دانشکده علوم، خیابان شریعتی شمالی، تهران

^۲ پژوهشگاه علوم و فنون هسته‌ای، سازمان انرژی اتمی ایران، تهران

^۳ دانشگاه صنعتی امیر کبیر، دانشکده مهندسی هسته‌ای و فیزیک، خیابان حافظ، تهران

چکیده

جهت ساخت چشمه یونی Multicusp، لازم است کلیه پارامترهای این چشمه، شبیه‌سازی کامپیوتری شود. محاسبات هندسه چشمه یون از طریق شبیه‌سازی، نقش مؤثری در جهت طراحی و بهینه‌سازی چشمه یون ایفا می‌کند. درانجام این کار تحقیقاتی، میدان‌های مغناطیسی اطراف چشمه یون Multicusp، منحصر کردن میدان مغناطیسی Multicusp، مسیر الکترونها در پلاسمای چشمه یونی، به دام‌اندازی الکترونها داغ توسط میدان مغناطیسی و پارامترهایی از جمله، هندسه چشمه یون، طول اتاق پلاسما، فشار و فیلتر مغناطیسی با استفاده از کد محاسباتی Geant4 و Femlab به منظور بهینه‌سازی هرچه بیشتر و افزایش بازده باریکه خروجی چشمه یون Multicusp، مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج تجربی در مورد تأثیر میدان مغناطیسی و مواد دیواره بر روی پلاسما و بازده یون⁻ H در چشمه یون Multicusp با استفاده از شبیه‌سازی انجام شده با کد Femlab تأیید شد. تأثیر فیلتر در برگردان الکترونها پر انرژی و افزایش حجم تولیدی یون منفی در چشمه یون Multicusp، با استفاده از شبیه‌سازی انجام شده با کد Geant4 تصدیق شده است. واژه‌های کلیدی: چشمه یون Multicusp، مجموعه ابزار Geant4، نرم افزار Femlab، فیلتر مغناطیسی، مسیر یون، مسیر الکترون، مواد دیواره اتاق پلاسما، بهینه‌سازی