سومین کنفرانس الکترومغناطیس مهندسی (کام) ایران
۱۳-۱۲ آذرماه ۱۳۹۳

شبیه سازی پارمترغیرخطی و افت حبس شدگی تارهای بلور فوتونی نازک شده

سیدمصطفی رضایی طالش محله[1*] و حسن پاکارزاده[2]
بخش فیزیک، دانشکده علوم ، دانشگاه صنعتی شیراز، شیراز
[1]m.rezaei_taleshi@sutech.ac.ir
[2]Pakarzadeh@sutech.ac.ir

چکیده – در این مقاله، با حل معادله ویژه مقداری مد هدایت شده با استفاده از روش تفاضل محدود در حوزه فرکانسی (*FDFD*) به شبیه سازی پارامتر غیر خطی و افت حبس شدگی تارهای بلور فوتونی (*PCF*) نازک شده به صورت تابعی از طول تار می‌پردازیم. از آنجا که تغییر پارامتر های ساختاری، همانند قطر حفره های هوا و گام شبکه در طول نازک سازی تار، باعث تغییر پارامتر پاشندگی و غیر خطی می‌شود، لذا دانستن رفتار دقیق پارامترهای مذکور در طول *z*، برای کاربردهای اپتیک غیر خطی مورد نیاز است. بنابراین در این مقاله برای اولین بار، پارامتر های مختلف *PCF* های نازک شده از قبیل: سطح مقطع موثر، ضریب غیر خطی و اتلاف حبس شدگی را بر حسب *z* برای مقادیر مختلف نسبت قطر حفره به گام شبکه شبیه سازی می‌کنیم. نتایج نشان می دهد که با نازک سازی تار، سطح مقطع موثر تار کاهش و به همراه آن افت حبس شدگی و ضریب غیر خطی افزایش می یابد. این نتایج برای کاربردهایی چون شبیه سازی انتشار پالس و همچنین تولید ابر پیوستار و تقویت پارامتری در *PCF* های نازک شده اهمیت دارد.

کلید واژه- افت حبس شدگی، تارهای بلور فوتونی، تفاضل محدود در حوزه فرکانسی، ضریب غیر خطی،سطح مقطع موثر.

مقدمه

تارهای بلور فوتونی (PCF)، نوعاً از یک نوع ماده مانند شیشه‌ی سیلیکا، با آرایه های منظمی از حفره های هوا که مغزی را در امتداد تار احاطه کرده‌اند، تشکیل شده اند [۱-۲]. یک PCF با مغزی جامد، نور را از طریق بازتاب داخلی کلی (TIR) تغییریافته هدایت می‌کنند. PCFها بدلیل ویژگی‌های منحصر به فردشان در مقایسه با تارهای نوری معمولی، در سال‌های اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته اند [۳]. از ویژگی‌های مطلوب PCFها می توان به انعطاف پذیری پارامترهای ساختاری مانند قطر حفره های هوا و گام شبکه در طراحی و رسیدن به پارامترهای غیر خطی مطلوب اشاره کرد. با تغییر پارامترهای ساختاری و اندازه مغزی یک PCF، می‌توان مد هدایت شده را در یک ناحیه بسیار کوچک حبس کرد و از این رو پارامتر غیر خطی γرا در مقایسه با تار معمولی بسیار افزایش داد[۴]. با نازک سازی یک PCF باز هم می توان پارامتر غیرخطی را تا چند مرتبه بزرگی افزایش داد، که این برای کاربردهای اپتیک غیرخطی و کاهش طول مورد نیاز برای مشاهده اثرات غیرخطی حائز اهمیت است[۵]. ازآنجائیکه پارامترهای ساختاری یک PCF نازک شده برحسب طول تغییر می کنند، بنابراین پارامتر غیرخطی و افت حبس شدگی آن در مقایسه با یک PCF معمولی برحسب طول متغیر است. لذا برای کارهایی چون شبیه سازی انتشارپالس و مطالعه اثرات غیرخطی در این نوع تارهای نازک شده، دانستن شکل تابعی دقیق پارامترهای تار برحسب طول ضروری است.

ما در این مقاله، معادله ویژه مقداری مد هدایت شده را برای PCF های نازک شده با استفاده از روش تفاضل محدود در حوزه فرکانسی (FDFD) حل و از ویژه بردار و ویژه مقدار بدست آمده به ترتیب برای محاسبه پارامتر غیر خطی و افت حبس شدگی استفاده می‌کنیم و برای اولین بار این پارامترها را برحسب طول بدست می آوریم. از نتایج این مقاله، می توان برای شبیه

این مقاله در صورتی دارای اعتبار است که در سایت www.isseem.ir قابل دسترسی باشد