هدف در این پژوهش، محاسبه پارامترهای عملکردی سلول های خورشیدی با استفاده از حل معادلات ماکسول به روش خطوط انتقال معادل و حل معادلات نیمه هادی با استفاده از روش تفاضل محدود است. حل معادلات ماکسول توزیع میدان الکتریکی در سلول را مشخص می کند. برای محاسبه نرخ تولید الکترون ها و حفره ها در نقاط مختلف سلول نیز نیاز به دانستن اندازه میدان الکتریکی داریم. به طور معمول هر چه توان بیشتری در سلول جذب شود و بازتاب کمتر باشد، انرژی الکتریکی بیشتری تولید می شود، در نتیجه حل معادلات ماکسول برای بهینه سازی میزان جذب نور از اهمیت ویژه ای برخوردار است . با حل معادلات نیمه هادی جریان اتصال کوتاه، ولتاژ مدار باز ، بازدهی و دیگر پارامترهای اساسی در ارزیابی سلول خورشیدی به دست می آین. برای افزایش جذب نور در یک نمونه سلول سیلیکونی یک سطح ضدبازتاب طراحی، شبیه سازی و ساخته شده که میزان جذب در سلول را افزایش می دهد. میزان جذب در سلول خورشیدی به پارامترهایی چون طول موج نور تابشی و چگالی حامل ها وابسته است، چگالی حامل ها به طور دقیق با حل معادلات نیمه هادی به دست می آید. از آنجا که میزان جذب در نیمه هادی وابسته به چگالی حامل هاست، نیاز به یک حل دقیق داریم که در آن پاسخ معادلات ماکسول، وابسته به چگالی حامل ها یعنی نتایج به دست آمده از معادلات نیمه هادی است. پس از پیاده سازی روش نیمه تحلیلی خطوط انتقال معادل برای یک نمونه سلول خورشیدی آمورف سیلیکون، نتایج حاصل از این روش با روش اجزای محدود مقایسه شده است. معادلات نیمه هادی نیز بر مبنای روش عددی تفاضل محدود پیاده سازی و نتایج آن با یک نرم افزار تجاری صحت سنجی شده است. درانتها معادلات ماکسول و معادلات نیمه هادی به صورت توامان برای یک نمونه سلول خورشیدی سیلیکونی حل شده و تاثیر موارد گفته شده در حل عددی مورد بررسی قرار گرفته شده است