علوم و فناوری جوشکاری ایران، سال سوم، شماره 1، بهار و تابستان 1396، صفحه 61-54

شبیه‌سازی و بررسی پارامترهای موثردر فرآیند جوشکاری لیزر فولاد کم‌کربن به کمک نرم‌افزار فلوئنت

محمد احسان کاظمیان ، فرهاد محسنی فر، رضا قنبرزاده

گروه مهندسی مکانیک مجتمع آموزش عالی بم، کرمان، ایران.

(دریافت مقاله: 1395/04/08 ؛ دریافت نسخهٔ نهایی: 1395/11/07)

چکیده

در این مقاله فرآیند جوشکاری لیزر در یک قطعه فولادی مستطیل شکل به کمک نرم‌افزار فلوئنت شبیه‌سازی شده است. مشخصات فیزیکی میدان حل ثابت بوده و از تغییرات آن نسبت به دما صرف نظر شده است. در این کار تاثیر سرعت حرکت ابزار و توان لیزر بر توزیع دمایی سطح قطعه کار و عمق‌های مختلف در صفحه تقارن و همچنین بیشینه دما و عمق نفوذ بررسی شده است. با استفاده از یک کد ماکرو، تولید هندسه و مش‌بندی حوزه حل به کمک پارامترهای هندسی مورد نیاز در اختیار نرم‌افزار قرار داده شد. همچنین برای اعمال توان تشعشع لیزر از یک UDF در نرم‌افزار فلوئنت استفاده شده است بدین ترتیب که قطعه کار ثابت فرض شد و مدل چشمه حرارتی گوسی تعریف‌شده در UDF با سرعت مورد نظر حرکت می‌نمود. نتایج نشان داد که در توان ثابت با افزایش سرعت چشمه حرارتی ماکزیمم دمای سطح قطعه کار و دمای بیشینه نیز کاهش می‌یابد. همچنین با افزایش توان نفوذ دمایی و حرارت در عمق قطعه کار افزایش یافت و در توان ثابت با افزایش سرعت گرادیان دما در جلوی قطعه کار بیشتر شد و در پشت چشمه حرارتی مقدار کمتری بود.

کلمات کلیدی: شبیه سازی، جوشکاری لیزر، CFD ، چشمه حرارتی متحرک، روش حجم محدود، فولاد کم‌کربن.

Simulation and investigation of effective parameters on low-carbon steel laser welding process using fluent software

M. E. Kazemian, F. Mohsenifar, R. Ghanbarzadeh

Mechanical Engineering Department, Higher Education Complex of Bam, Kerman, Iran.

(Received 28 June 2016 ; Accepted 26 January 2017)

* نویسنده مسئول، پست الکترونیکی m.kazemian@bam.ac.ir

Abstract

In this paper, laser beam welding of a rectangular piece of steel was simulated using Fluent software. Physical properties of analytical field was constant and its changes with temperature was ignored. In the present work, effect of tool speed and laser power on temperature distribution of workpiece surface and different deeps in the plane of symmetry and also maximum of temperature and depth of penetration were investigated. Using a macro code, geometry generation and meshing of the analytical field by helping required geometric parameters were provided for software. Moreover, laser radiation power was exerted by writing an UDF in the fluent software. In this case, it was assumed that the workpiece is stationary and gaussian thermal source model defined in UDF moves with the intended speed. Results show that at a constant power, maximum temperature of the workpiece decreases with increasing heat source speed, moreover, in this case, gradient of temperature in front of the workpiece and behind of it, increases and decreases respectively. It is found that the temperature in the depth of the workpiece increases with increasing the power.

Keywords: Simulation, Laser welding process, CFD, Moving source, Finite element volume, Low carbon steel.