

## بهینه سازی پارامترهای فرایند جوشکاری قوسی تنگستن گاز پالسی برای دست یابی به بیشترین چقرمگی فلز جوش در اتصال غیرمشابه فولاد AISI ۳۱۶ به فولاد A۳۸۷ Gr.۹۱ به روش تاگوچی

محمد جولا، رضا دهملایی\*، سید رضا علوی زارع

گروه مهندسی مواد، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

(دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۰۴/۳۱؛ دریافت نسخه نهایی: ۱۳۹۵/۰۷/۱۳)

### چکیده

چقرمگی فلز جوش در اتصالات جوشی از اهمیت بالایی برخوردار است. در این پژوهش هدف دست یابی به بیشترین چقرمگی فلز جوش در اتصالات غیرمشابه فولاد AISI ۳۱۶ به فولاد A۳۸۷ Gr.۹۱ بوده است. به این منظور با تغییر پارامترهای فرایند جوشکاری قوس تنگستن-گاز با جریان پالسی با استفاده از فلز پرکننده ERNiCrMo-۳، اقدام به بهینه سازی آنها جهت دست یابی به بیشترین مقدار انرژی جذب شده در آزمایش ضربه شاری، به عنوان معیاری از چقرمگی، با استفاده از روش تاگوچی<sup>۱</sup> شده است. در این راستا از پارامترهای فرایند شامل جریان پیشینه<sup>۲</sup>، جریان زمینه<sup>۳</sup>، فرکانس و درصد زمان روشن بودن<sup>۴</sup> در سه سطح مختلف استفاده گردید. با محاسبه و بررسی میزان نسبت سیگنال به نویز<sup>۵</sup> بر اساس روش تاگوچی، بهترین مقادیر برای پارامترهای فوق الذکر به ترتیب ۱۲۰ آمپر، ۹۰ آمپر، ۱۰ هرتز و ۸۰٪ به دست آمد؛ نمونه ساخته شده با پارامترهای بهینه، انرژی ضربه میانگین ۶۵ ژول در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد، داشت. همچنین جریان زمینه بیشترین تاثیر را بر انرژی جذب شده در آزمایش ضربه داشت و پس از آن بیشترین تاثیر به ترتیب مربوط به فرکانس، جریان پیشینه و درصد زمان روشن بودن بود.

**کلمات کلیدی:** چقرمگی فلز جوش، فرایند قوس تنگستن-گاز با جریان پالسی، روش تاگوچی، فولاد AISI ۳۱۶، فولاد A۳۸۷ Gr.۹۱.

- 1- Taguchi method
- 2- Peak current
- 3- Background current
- 4- On time percentage
- 5- Signal to noise ratio

# Optimization of pulsed current gas tungsten arc welding process parameters to attain maximum weld metal toughness of AISI 316/A387 Gr.91 weld joints with Taguchi method

Mohammad Jula, Reza Dehmolaei\*, Seyed Reza Alavi Zaree

Department of Materials Science & Engineering, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

(Received 21 July 2016 ; Accepted 4 October 2016)

## Abstract

In this paper, maximum value of energy to break at Charpy impact test as a criterion of fracture toughness of AISI 316/A387 Gr.91 weld joints with ERNiCrMo-3 filler metal were obtained by optimization of pulsed current gas tungsten arc welding process parameters. The selected parameters were peak current, background current, frequency and on time percentage that were changed in three levels. Therefore a  $L_9$  orthogonal array of Taguchi design including nine experiments for four parameters with three levels ( $3^4$ ) was used. Analysis of signal to noise (S/N) ratio indicated that optimized values of peak current, background current, frequency and on time percentage were 120A, 90A, 10Hz and 80%, respectively. The welded specimen with optimized parameters showed an energy to break at Charpy impact test value of 65J at  $-20^\circ\text{C}$ . The obtained results also demonstrated that the most influence on energy to break values belonged to background current, frequency, peak current and on time percentage, respectively.

**Keywords:** Weld metal fracture toughness, pulsed current gas tungsten arc welding, Taguchi method, AISI 316 steel, A387 Gr.91 steel.