

Qualität mit gepulsten Lichtbögen verbessert

Die Bau- und die Verpackungsindustrie sind heute die größten Verarbeiter von Aluminiumwerkstoffen. Auch in anderen Bereichen wie dem Transportwesen (Automobil, Luft- und Raumfahrt, Schiffbau) oder dem Energiesektor sind Wachstumsraten von bis zu zehn Prozent im Jahr zu verzeichnen. Dies erfordert neue Herstellungsprozesse und Technologien. Ziel eines umfassenden Entwicklungsprogrammes von Air Liquide Welding und Oerlikon Schweißtechnik war es daher, die Qualität des WIG-Schweißens von Alu-Werkstoffen zu verbessern.

Gleichzeitig sollte die hohe Produktivität des Verfahrens erhalten bleiben oder sogar noch gesteigert werden. Der MIG-Prozess bietet eine sehr gute Produktivität. Die Schweißnähte weisen allerdings bei diesem Verfahren oft eine hohe Porosität auf. Das schränkt die industriellen Einsätze des Verfahrens ein. Die Poren entstehen durch Verunreinigung des Schmelzbades mit Wasserstoff. Fette und Öle, Feuchtigkeit und Luft sind die Hauptursachen.

Lösungswege

Die hier beschriebene Forschungsarbeit ist den Ursachen auf den Grund gegangen und hat Lösungswege entwickelt. Aus vielfältigen metallurgischen, mechanischen oder elektrischen Ansätzen wurden schließlich zwei Grundprinzipien ausgewählt:

- ▶ der Einfluss von elektromagnetischen Kräften auf das geschmolzene Metall, den ein spezieller, mit konstanter Frequenz unterbrochener Sprühlichtbogen hervorruft, wie dies beim Pulsen der Fall ist – also von einem modulierten Sprühlichtbogen;
- ▶ die Ausdehnung des Schmelzbades durch Anwendung des MIG-Doppeldrahtverfahrens.

Einstellungen

Im Gegensatz zum MIG-Impulslichtbogen, bei dem pro Puls nur ein Tropfen am Ende eines Impulses oder am Anfang der Grundstromphase abgeschmolzen wird, ist der modulierte Sprühlichtbogen so eingestellt, dass er das Schweißbad aufwühlt. Der Materialübergang findet hier nur in der Hochstromphase statt. Verschiedene Einstellungen wurden untersucht, um den Einfluss der Impulsform, der Frequenz und der Grundstromzeit auf die Porosität zu ermitteln. Verglichen wurden dabei jeweils die Ergebnisse mit verunreinigtem und nicht verunreinigtem Gas. Folgende Parameter wurden untersucht:

- ▶ Porenbildung durch Verunreinigungen des Schutzgases,
- ▶ Bewertung der Porenhäufigkeit,
- ▶ Einfluss von Form und Frequenz des Signals auf die Güte der Schweißnaht,
- ▶ Einfluss der Schweißgeschwindigkeit und Drahtvorschubgeschwindigkeit,
- ▶ Einfluss des Tropfenüberganges.



Foto: Oerlikon

Bessere Qualität: CITOWAVE-Reihe

Versuche unter den verschiedensten Schweißbedingungen zeigten, dass bei einer Modulation des Schweißstromes jeweils das niedrigste Porenniveau erreicht wird. Außerdem lassen sich mittels Modulation auch eine Erhöhung der Einbrandtiefe und ein verbessertes Anfließverhalten des Bades erzielen. Beim Schweißen unter stark mit Wasserstoff verunreinigtem Schutzgas werden selbst unter ungünstigen Bedingungen die hohen Anforderungen für die maximale Porenrate nach Klasse E der NF A 89.220 erfüllt.

Neue Möglichkeiten

Durch diese Untersuchung wurden Möglichkeiten aufgezeigt, die zu einer deutlichen Qualitätsverbesserung führen und damit das MIG-Schweißen mit seiner höheren Wirtschaftlichkeit dem WIG-Schweißen qualitativ vergleichbar machen.

Diese Entwicklung führte zur Einführung des neuen, patentierten Spray-Modal-Verfahrens und zur Integration des Verfahrens in die Lichtbogenschweißanlage CITOMAG 458 und die neue CITOWAVE-Reihe von Oerlikon.

Die ausführlichen Untersuchungsergebnisse wurden in „COMPETENCE“, dem technischen Magazin von Oerlikon Schweißtechnik, Ausgabe November 2007, veröffentlicht. Weitere Informationen: www.oerlikon.de (red)