

Ersatz für Ausgabe Juni 1987

Inhalt:

- 1 Zweck und Geltungsbereich
- 2 Einflüsse auf die Eignung zum Auftragschweißen mit Bandedelektrode
 - 2.1 Grundwerkstoff
 - 2.2 Bandedelektrode
 - 2.3 Elektrodenanstellung
 - 2.4 Lichtbogenspannung
 - 2.5 Stromstärke
 - 2.6 Schweißgeschwindigkeit
 - 2.7 Stromart und Polung der Elektrode
 - 2.8 Einfluss der Stromeinleitung
- 3 Beurteilungskriterien
 - 3.1 Raupenoberfläche
 - 3.2 Randausbildung
 - 3.3 Schlackenentfernbarkeit
- 4 Durchführung der Probenschweißung
- 5 Auswertung der Probenschweißung
- 6 Schrifttum

1 Zweck und Geltungsbereich

Dieses Merkblatt behandelt die Einflüsse der wichtigsten Schweißparameter auf die Eignung von UP-Schweißpulvern zum Auftragschweißen mit nichtrostender austenitischer Bandedelektrode. Das Merkblatt ermöglicht, Schweißpulver der Klasse 2 (DIN EN 760) untereinander zu vergleichen und zu klassifizieren.

Für die Vergleichsuntersuchungen werden Einlagen-Auftragschweißungen mit Bandedelektrode unter festgelegten Schweißbedingungen hergestellt. Anhand einer Vergleichsbildreihe wird die Raupenbildung (Raupenoberfläche, -randausbildung) beurteilt. Außerdem werden die Schlackenentfernbarkeit und die Ausbildung der Raupenflanken nach vorgegebenen Kriterien bewertet. Anwendern und Herstellern ermöglicht die Prüfrichtlinie einen Vergleich verschiedener Pulver.

2 Einflüsse auf die Eignung zum Auftragschweißen mit Bandedelektrode

Die Eignung eines Schweißpulvers zum Auftragschweißen mit Bandedelektrode ist gegeben, wenn sich das Schweißpulver in einem stabilen Schweißprozess und mit zufriedenstellender Raupenbildung und Schlackenentfernbarkeit verschweißen lässt [1].

2.1 Grundwerkstoff

Da die Aufmischung gering ist, beeinflusst weniger die chemische Zusammensetzung des Grundwerkstoffes das Fließverhalten des Schweißgutes als seine Dicke. Zu dünne Grundwerkstoffe können wegen der fehlenden Wärmeableitung das Nahtaussehen und die Schlackenentfernbarkeit verschlechtern.

2.2 Bandedelektrode

Die chemische Zusammensetzung der Bandedelektrode beeinflusst das Fließverhalten des Schweißgutes und damit das Rau-

penaussehen. Besonders glatte und feingefiederte Raupen lassen sich mit Bandedelektroden aus austenitischem Cr-Ni-Stahl erzielen. Un- und niedriglegierte Bandedelektroden sowie solche aus nichtrostendem Cr-Stahl ergeben weniger glatte Raupenoberflächen.

2.3 Elektrodenanstellung

Beim Auftragschweißen mit Bandedelektrode wird mit quer zur Schweißrichtung und senkrecht zur Grundwerkstoffoberfläche angestellter Elektrode gearbeitet (neutrale Elektrodenanstellung). Die Elektrode kann schräg zur Schweißrichtung angestellt werden, um die Nahtbreite zu beeinflussen.

2.4 Lichtbogenspannung

Zunehmende Lichtbogenspannung kann je nach Pulver die Einbrandtiefe erhöhen oder verringern. In jedem Fall bewirkt die Erhöhung der Lichtbogenspannung aber eine unregelmäßigere Ausbildung der Raupenränder.

2.5 Stromstärke

Eine Erhöhung der Stromstärke führt zu einer Erhöhung der Abschmelzleistung und zu einer Vertiefung des Einbrandes.

2.6 Schweißgeschwindigkeit

Bei konstanter Stromstärke wird mit zunehmender Schweißgeschwindigkeit die Auftraghöhe geringer, und die Einbrandtiefe steigt an. Beides erhöht die Aufmischung. Nach Überschreiten einer von der Stromstärke abhängigen Grenzgeschwindigkeit nimmt die Aufmischung stärker zu.

2.7 Stromart und Polung der Elektrode

Üblicherweise wird der Pluspol an die Bandedelektrode angeschlossen. Die Minuspolung ergibt eine etwas geringere Einbrandtiefe und etwas höhere Abschmelzleistung, aber einen unruhigeren Schweißablauf.

Wechselstrom ist zum Unterpulver-Bandauftragschweißen nicht geeignet.

2.8 Einfluss der Stromeinleitung

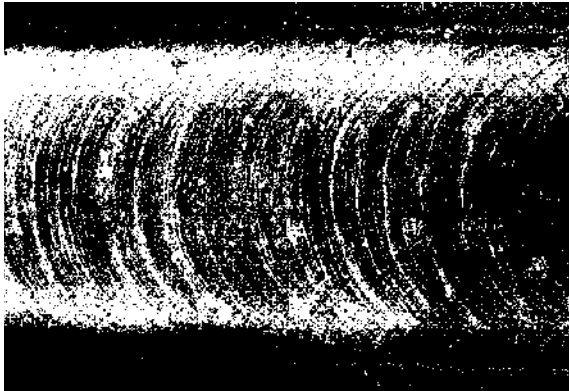
Eine über die Bandbreite symmetrische Stromübertragung ist Voraussetzung für ein gutes Schweißergebnis. Der günstigste Stromkontaktabstand ist 25 bis 30 mm.

3 Beurteilungskriterien

Zur Beurteilung der Eignung zum Bandauftragschweißen werden die Raupenoberfläche, die -randausbildung und die Schlackenentfernbarkeit herangezogen. Für eine objektivierte Beurteilung nach gleichen Maßstäben wurde eine Bildrichtreihe aufgestellt, nach der die beiden zuerst genannten Kriterien beurteilt werden. Diese Richtreihe ist in Bild 1 wiedergegeben. Aussagen über die Einbrandtiefe und die Aufmischung sind hierbei nicht möglich.

Dieses Veröffentlichung wurde von einer Gruppe erfahrener Fachleute in ehrenamtlicher Gemeinschaftsarbeit erstellt und wird als eine wichtige Erkenntnisquelle zur Beurteilung empfohlen. Der Anwender muss jeweils prüfen, wie weit der Inhalt auf seinen speziellen Fall anwendbar und ob die ihm vorliegende Fassung noch gültig ist. Eine Haftung des DVS und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.

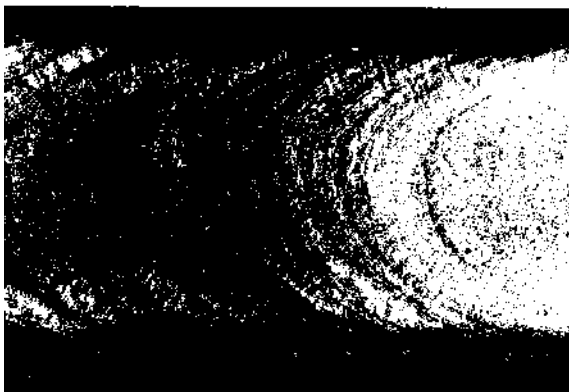
DVS, Ausschuss für Technik, Arbeitsgruppe „Lichtbogenschweißen“



1



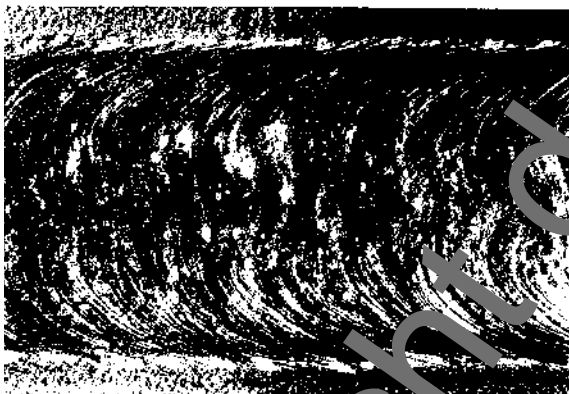
5



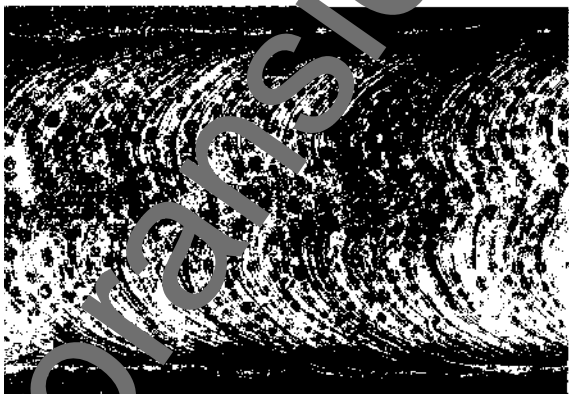
2



6



3



4

Bild 1. Beurteilung der Bandauftragschweißung hinsichtlich Nahtoberfläche und Nahtübergang (1:1, Wiedergabe etwa 0,7fach).

Note

- 1 sehr feine regelmäßige Fiederung, geradliniger Übergang
- 2 feine unregelmäßige Fiederung, leicht welliger Übergang
- 3 grobe unregelmäßige Fiederung, leicht welliger Übergang
- 4 grobe unregelmäßige Fiederung, leicht welliger Übergang mit beginnenden Einbrandkerben
- 5 grobe unregelmäßige Fiederung, grobwelliger Übergang mit starken Einbrandkerben
- 6 zusammenhanglose Werkstoffinseln mit Andeutungen beginnender Raupenbildung

3.1 Raupenoberfläche

Es wird eine feingefiederte Raupe mit möglichst ebener Oberfläche angestrebt.

3.2 Randausbildung

Die Raupenränder sollen geradlinig und ohne Einbrandkerben sein. Für eine fehlerfreie Plattierungsschicht spielen die Flanken der Raupen (Böschungswinkel δ_F) eine entscheidende Rolle. In Bild 2 sind die Flanken einiger Raupen abgebildet. Ideal ist die Flankenausbildung beim Pulver A. Pulver B ergibt dagegen zu flache Böschungen. Bei einer Überlappung von 8 bis 10 mm verbleiben noch Täler, die über die gesamte Ausdehnung zu einer gewissen Welligkeit der Plattierung führen. Das andere Extrem sind zu steile Flanken der Raupe (Pulver C). Hier besteht die Gefahr, dass Schlackenreste am Fuß der Böschung haften bleiben und beim Überlappen nicht aufgeschmolzen werden (Zwickelfehler).