

1 Altre tecniche e automazione

Saldatura a scoria conduttrice (ESW)

Il processo è ampiamente utilizzato per saldare giunti verticali in piastre e strutture spesse (25 mm e oltre), come impianti petroliferi, ponti, navi e telai di presse e laminatoi.

2 Il filo dell'elettrodo viene alimentato in una pozza di scoria fusa; un arco viene attivato inizialmente ma viene quindi spento dalla scoria e il calore di fusione è fornito dal riscaldamento della scoria per effetto Joule.

Nella figura, in verde sono le piastre da saldare. La pozza fusa viene trattenuta dai pattini blu, tagliati in alto per permettere di vedere anche la pozza fusa, in grigio, sovrastata dalla scoria fusa, rossa.

3 I pattini di rame raffreddati ad acqua chiudono lo spazio tra le parti da saldare per evitare che il fuso e la scoria fuoriescano. La testa di saldatura deve essere sollevata mentre il deposito di saldatura si accumula.

Se la parte viene ruotata, si possono anche eseguire saldature circonferenziali.

La figura mostra la sezione durante l'esecuzione di una saldatura. Partendo dal basso (solid weld) è il cordone di saldatura, segue la pozza del fuso (melt), la scoria fusa (liquid slag), nella quale gocce di materiale d'apporto fuso scendono per alimentare la pozza. A destra e a sinistra i pattini in rame (dam) raffreddati ad acqua.

4 Automazione dei processi di saldatura

Il processo viene sempre più spesso controllato automaticamente. La forma degli impulsi di corrente è controllata da dispositivi elettronici.

La corrente ottimale, la velocità di avanzamento, l'alimentazione dell'elettrodo, ecc. vengono impostati e controllati e sono stati introdotti controlli CNC e adattativi che utilizzano sensori di temperatura senza contatto, sensori di distanza elettrodo-pezzo, ecc.

5 La manipolazione del pezzo in lavorazione e/o della pistola di saldatura sono sempre più spesso automatizzate. Il compito è relativamente semplice quando si salda lungo un percorso rettilineo, a spirale o in altri percorsi facilmente definiti e la meccanizzazione è spesso possibile.

6 Un prerequisito è la preparazione del bordo detta cianfrinatura, la preparazione e il fissaggio delle parti in modo tale che il cordone di saldatura sia realizzato nella posizione corretta.

7 La saldatura automatica lungo linee spaziali complesse è diventata possibile solo con la disponibilità di robot multiassiali programmabili.

I robot di saldatura mantengono l'arco per l'80% del tempo, mentre in una saldatura manuale raramente si arriva al 30%.

Anche la ripetibilità è molto più alta, e non sorprende che la saldatura sia il principale campo di applicazione dei robot.

8 Idealmente, la preparazione della giunzione e il posizionamento accurato mediante fissaggio dovrebbero consentire alla torcia di saldatura di seguire un percorso prestabilito. Se ciò non è possibile, diventa necessaria una qualche forma di guida. Nella forma più semplice, una sonda o una ruota si trova davanti alla torcia e la guida nella scanalatura. Il tracciamento attraverso l'arco si basa sul rilevamento della variazione di corrente quando cambia la distanza tra la scanalatura e la torcia. Per una migliore definizione del solco, la torcia viene spostata in uno schema a zig-zag o orbitale.

9 Il metodo più sofisticato è il tracciamento laser in cui la posizione del solco viene individuata mediante triangolazione.

Tali sistemi di visione possono essere ulteriormente sviluppati per aiutare a pianificare e programmare la sequenza di saldatura, localizzare il giunto, posizionare l'elettrodo, iniziare il ciclo, controllare l'elettrodo durante la saldatura, interrompere il ciclo e ispezionare la saldatura risultante.

10 La figura mostra la successione dei passaggi nell'esecuzione di una saldatura di grande spessore. Vale la pena sottolineare che passaggi consecutivi dovrebbero essere eseguiti alternando le facce della saldatura.

11 In alcuni casi speciali di saldatura autogena il pezzo diventa l'elettrodo.

Saldatura ad arco di perni (SW), in italiano si trova anche la dizione "saldatura Nelson".

12 L'arco viene mantenuto tra una sporgenza (sezione trasversale ridotta) su un prigioniero (in genere, una barra filettata o liscia, stud nella figura) e la superficie del pezzo in lavorazione (in genere una piastra, workpiece). Quando il perno e la superficie della piastra si fondono, viene applicata una pressione per unire il perno alla piastra.

13 La polarità è solitamente DCEN per acciaio e DCEP per alluminio.

Una ghiera di protezione consumabile in ceramica (ceramica ferrule) concentra il calore dell'arco, protegge dall'ossidazione e confina il fuso. Si può usare un fondente incorporato nel perno.

Il diametro del perno viene scelto in modo che il giunto sia nel perno e non sulla lamiera.

14 Milioni di perni, spesso filettati, vengono utilizzati nella costruzione di edifici, nella costruzione navale, nell'industria automobilistica, nella costruzione di pannelli elettrici e per il fissaggio di manici e piedini agli elettrodomestici. Nella sequenza, dopo aver portato il

perno a contatto con la lamiera, si fa passare corrente e viene fatto arretrare per attivare l'arco che provoca la fusione del materiale. A quel punto il perno viene di nuovo spinto contro la lamiera e si ha la saldatura.

15 Saldatura di perni mediante scarica di un condensatore

Nell'attacco di perni di piccole dimensioni (da 2 a 6 mm di diametro), l'energia immagazzinata in un condensatore viene utilizzata per il riscaldamento. La scarica avviene prima o durante l'avvicinamento alla superficie.

Il calore intenso e localizzato consente l'unione di sezioni trasversali molto diverse e anche di materiali dissimili. La tempistica e il controllo del movimento sono fondamentali.

16 I perni possono essere saldati a lamiere sottili, anche a quelle rivestite con vernice o teflon sull'altro lato, consentendo il fissaggio di pannelli di strumenti, targhette e finiture per automobili.

Il termine saldatura a percussione (PEW) viene utilizzato per descrivere la saldatura con scarica da un condensatore applicata alla giunzione di fili a terminali e ad altre superfici piane. Poiché i due terminali devono essere separati prima dell'impatto, gli anelli non possono essere saldati.