

Criteria di scelta delle leghe brasanti e dei disossidanti

1. Introduzione

Raramente le leghe brasanti sono specifiche per determinati materiali. Di norma, la stessa lega può essere utilizzata per diversi materiali base. Questo è in contrasto con quanto avviene nel processo di saldatura dove si scelgono leghe con composizione simile ai materiali di base e quindi la scelta avviene in modo molto specifico. La scelta della lega viene fatta valutando i seguenti aspetti:

- tipo e stato di trattamento del materiale di base
- dimensioni e tolleranze di produzione dei particolari
- le attrezzature disponibili per l'esecuzione dei lavori di brasatura
- le sollecitazioni a cui saranno soggetti i giunti (entità, direzione, tipo)
- temperatura di esercizio
- pressione di esercizio
- i mezzi (liquidi, gas) che agiscono o che sono in contatto sui giunti dopo la brasatura
- la successiva lavorazione dei particolari
- eventuali norme di riferimento che devono essere rispettate
- sicurezza del lavoro e dell'ambiente di brasatura
- criteri di economicità della produzione

2. I criteri di scelta delle leghe brasanti

Tipo e stato di trattamento del materiale di base:

- la lega brasante deve fondere ad una temperatura inferiore al materiale di base, almeno 50° o 100° al di sotto
- la lega brasante deve "bagnare" il metallo di base
- la lega brasante deve essere scelta in modo tale che il riscaldamento necessario non influisca troppo sullo stato finale del metallo di base, ovviamente in funzione di quello che si vuole ottenere

Dimensioni e tolleranze di produzione dei particolari:

- se le tolleranze dei giunti da brasare sono superiori a 0,5mm deve essere utilizzato un processo di saldo-brasatura, ma ovviamente è richiesta una grande quantità di lega
- se il pezzo non può essere riscaldato uniformemente lungo l'intero giunto da brasare, deve essere utilizzato il processo di saldatura
- se la tolleranza dei giunti è inferiore a 0,5mm, allora può essere utilizzata la brasatura. Maggiore è la dimensione del giunto, tanto meglio è l'utilizzo di una lega viscosa. La viscosità della lega può essere mantenuta riscaldando ad una temperatura inferiore del liquidus della lega, ma sempre superiore al solidus. Ovviamente le leghe dove l'intervallo di fusione è più ampio permettono più facilmente di essere mantenute allo stato viscoso.

Le attrezzature disponibili per l'esecuzione dei lavori di brasatura:

la lega scelta deve essere in grado di brasare con il metodo prescelto:

- nella brasatura in forno devono essere scelte leghe senza cadmio e zinco e leghe con intervallo di fusione molto stretto. Di solito si usano leghe con alte temperature di fusione per favorire l'effetto disossidante della atmosfera protettiva
- nella brasatura a fiamma o a induzione si preferiscono temperature di fusioni inferiori

Le sollecitazioni a cui saranno soggetti i giunti (entità, direzione, tipo):

Solitamente un giunto brasato può resistere ad una forza di trazione di 200 MPa (N/mm²) e ad una forza di taglio di 100 MPa (N/mm²). Tali valori sono rispettati quando almeno l'80% del giunto brasato è riempito dalla lega stessa. Si possono tuttavia ottenere maggiori resistenze scegliendo leghe appropriate per le diverse applicazioni.

Temperatura di esercizio:

Alte temperature di esercizio possono generare una diminuzione di resistenza del giunto brasato quindi, di norma, la massima temperatura della lega non deve essere superata per tempi troppo lunghi. Devono essere valutati insieme sia la temperatura di esercizio che il carico di esercizio infatti, quando oltre ad un grande sforzo, il giunto è soggetto ad alte temperature, non devono essere usate leghe contenenti cadmio o stagno. In questo caso si consiglia l'utilizzo di leghe come BrazeTec 4404 e 4900.

Pressione di esercizio:

La pressione genera uno sforzo sul giunto brasato, quindi, per quando detto prima, deve essere valutata per la scelta della lega. Oltre alla pressione deve essere considerata la temperatura e la configurazione del giunto. Per giunti che lavorano sotto vuoto, deve essere valutata l'attitudine delle leghe alla resistenza sotto vuoto. In questo caso devono essere utilizzate leghe senza cadmio e zinco.

Mezzi (liquidi, gas) che agiscono o che sono in contatto con i giunti dopo la brasatura:

- Aria: l'aria non genera particolari problemi, tuttavia in ambienti industriali con alto contenuto di zolfo si sconsiglia l'utilizzo di leghe CuP
- Gas infiammabili: le leghe brasanti sono indicate per questa applicazione. In particolare le leghe BrazeTec 4576, 3476, 4404, S2, S94 sono approvate dalle norme tedesche GW 2. Nel caso di gas contenenti zolfo (olio motore) non devono essere usate leghe CuP. In accordo con la norma ISO 9539 edizione del 1998, nelle tubature per impianti ad acetilene, le brasature non devono contenere più del 46% di Ag e non meno di 37% Ag (quindi vanno bene BrazeTec 4576 o 4404)
- Liquidi: acqua distillata, solventi organici, refrigeranti senza ammoniaca, olio senza zolfo, non hanno esigenze particolari. Nel caso il materiale di base sia l'acciaio ed il giunto debba resistere alla corrosione, non possono essere usate leghe di argento contenenti Zn. Risultati migliori si ottengono con la lega BrazeTec 6009, tuttavia la maggiore resistenza alla corrosione si ottiene brasando in forno con leghe a base nichel
- Acqua di mare: in questo caso si consiglia la lega BrazeTec 4404

La successiva lavorazione dei particolari:

Galvanica: in questo caso i residui di flux devono essere completamente tolti.

Ricottura e trattamenti termici: la lega in questo caso deve resistere ai trattamenti.

Eventuali norme di riferimento che devono essere rispettate:
In funzione delle leggi presenti in ogni paese, devono essere rispettate le norme vigenti, inoltre devono essere sempre rispettate le specifiche di ogni singolo cliente.

Sicurezza del lavoro e dell'ambiente di brasatura:

La brasatura genera dei vapori provenienti da leghe e disossidanti.

I vapori non sempre sono dannosi, tuttavia è sempre consigliato l'utilizzo di un sistema di aspirazione per evitare cause di irritazione. Fare riferimento alle singole schede di sicurezza dei prodotti per stabilire il corretto metodo di utilizzo delle varie leghe.

Anche i metodi di trattamento delle eventuali acque reflue devono essere stabiliti in accordo con le leggi vigenti.

Criteri di economicità della produzione:

Una lega non deve mai essere valutata per il costo della stessa, ma deve sempre essere valutato l'intero costo del processo di brasatura per scegliere quale soluzione sia più economica. Solo in questo modo si può avere un quadro oggettivo di valutazione.

2. Il costo della brasatura

Per valutare il costo della brasatura, bisogna considerare i seguenti aspetti:

- il costo della lega e del disossidante
- il costo di materiali ausiliari che devono essere utilizzati
- l'energia necessaria
- il consumo degli strumenti e dei macchinari usati per la brasatura
- costi di produzione e costi indiretti

3. Leghe brasanti

Le leghe senza cadmio per applicazioni universali sono sempre più utilizzate in quanto offrono enormi vantaggi per il rispetto della salute degli utilizzatori.

Le leghe con cadmio universali, hanno in genere una temperatura di brasatura inferiore, tuttavia sono dannose per la salute dell'uomo.

Le leghe CuP e AgCuP sono ideali per brasare il rame e le sue leghe, in questo caso infatti possono essere utilizzate senza il disossidante. Non possono essere usate se sono in contatto con ambienti solforosi e nemmeno per brasare l'acciaio.

Le leghe per utensili sono ideali anche per brasare metalli base che sono difficilmente bagnabili, come ad esempio cromo, molibdeno, cobalto. Le leghe contengono Mn che favorisce la bagnabilità e Ni che offre maggiori resistenze.

Per tutti gli altri casi Vi consigliamo di consultare il sito internet www.italbras.it.

4. Disossidanti

In generale il disossidante viene scelto in funzione della lega brasante adottata, entrambi i prodotti devono lavorare nello stesso intervallo di temperatura.

Anche il tipo di materiale di base, tuttavia, influisce nella scelta del disossidante, infatti esistono disossidanti dedicati per particolari materiali.

Infine il tipo di residuo dopo la brasatura deve essere valutato, infatti possono essere corrosivi o non corrosivi. In questo caso bisogna capire se il residuo debba o non debba essere tolto.

BrazeTec

BrazeTec

