

	SCHEDE TECNICHE DI LAVORAZIONE	Nr. NIPCAM Ediz. 1 Rev. 0 Data 01/12/22	Pag. 1 di 4
MANUALE DI OMOLOGAZIONE DEL TRATTAMENTO DI NICHELATURA CHIMICA			

1. IN GENERALE

Il processo di nichelatura chimica sotto forma di rivestimento metallico sfrutta l'azione di una reazione chimica tra ioni nichel e sostanze riducenti in modo che la deposizione sia ottenibile su qualsiasi tipo di substrato sia esso metallo, vetro, ceramica o plastica.

Il film che si ottiene è una lega formata da nichel e fosforo combinati assieme. Le proprietà del film dipendono in stretta misura dal rapporto di questi due atomi. In questo modo è possibile ottenere un rivestimento di spessore estremamente uniforme (che evita la rettifica successiva alla deposizione) indipendentemente dalla geometria del pezzo, evitando così gli inconvenienti tipici dei trattamenti elettrolitici.

I principali benefici della nichelatura sono: ottima adesione al materiale base (superiore a quella del cromo); resistenza alla corrosione; durezza e resistenza all'usura (che si incrementa con un processo di ricottura). Resistenza alla corrosione: soluzioni di reagenti forti che prontamente attaccano o complessano il nichel possono anche attaccare le leghe nichel-fosforo. Tra questi reagenti sono gli acidi nitrico, cromico concentrato, solforico, cloridrico (es: muriatico) o il sodio ipoclorito (es: candeggina).

2. APPLICAZIONE

Le principali applicazioni industriali sono la conseguenza della moltitudine di materiali che possono essere sottoposti a questo particolare trattamento chimico.

Tenendo conto dei mezzi a nostra disposizione per la preparazione ed attivazione dei particolari, si può così riassumere:

- Ghisa, ferro ed acciai (sia quelli normali che gran parte dei "legati")
- Rame, ottone, bronzo, tombacco, monel e tutte le leghe a base di rame, escluse quelle ad alto tenore di zinco o piombo
- Alluminio e le sue leghe ad eccezione della Zama
- Materiali plastici bagnabili quali le resine ABS.
- Bulloneria, viteria, minuteria varia e carpenteria di lunghezza fino a 2000 mm.

Il trattamento viene condotto in riferimento alle norme uni iso 4527/2006 (it). La prova di corrodibilità in atmosfera salina viene condotta su richiesta secondo la norma 9227/2006 (it).

3. PROCESSO PREELIMINARE

PRE-SGRASSATURA: è un bagno che contiene solvente organico e la rimozione è favorita da un'azione meccanica di agitazione.

Il materiale staziona in vasca per circa 10 minuti allo scopo di eliminare completamente la componente organica dalla superficie del substrato. La sostanza grassa che per sua natura è un isolante

Agisce da inquinante del processo di autodeposizione ed inibisce il contatto tra reagenti e substrato. Inoltre non permette la riuscita del decapaggio meccanico per mezzo della pallinatura.

	SCHEDE TECNICHE DI LAVORAZIONE	Nr. NIPCAM Ediz. 1 Rev. 0 Data 01/12/22	Pag. 2 di 4
MANUALE DI OMOLOGAZIONE DEL TRATTAMENTO DI NICHELATURA CHIMICA			

PALLINATURA: a seconda della tipologia del substrato si effettua un processo di pallinatura con microsfere o polvere di corindone.

In generale per materiali maggiormente temprati, per leghe di alluminio (spessore richiesto > 15 microns), per acciai dall'AISI 300 in poi, ad esclusione del 316 e 316-L, per tutti i particolari in ferro con spessore richiesto > 30 microns si effettua una pallinatura con polvere di corindone per dare maggiore ancoraggio alla fase successiva.

Infatti lo scopo della pallinatura è quella della rimozione meccanica degli ossidi od impurezze superficiali di natura inorganica e successiva attivazione della superficie creando una asperità omogenea che favorisca la deposizione autocatalitica del film di nichel-fosforo.

4. CICLO DELLA NICHELATURA

SGRASSATURA: consiste in un bagno caldo ($t > 40^{\circ}\text{C}$) di soluzione alcalina a base di tensioattivi e di sali carbonato, in cui il Rotobarile od il telaio staziona per un tempo di circa 20 minuti.

Questo trattamento ha la funzione di eliminare gli eventuali residui di natura organica che non sono stati eliminati durante il processo di preparazione della superficie. Il suddetto bagno è indicato per substrati in acciaio, ferro, rame, stagno, piombo e derivati.

Per substrati contenenti alluminio è necessario fare una sgrassatura calda (o meglio decapaggio alcalino) a base di soda caustica.

LAVAGGIO: il pezzo una volta trattato va lavato allo scopo di rendere neutro il pH superficiale tra un bagno e l'altro; questo per rendere più incisivo il trattamento ed impedire un inquinamento tra vasche a diversa natura chimica. L'operazione di lavaggio si effettua in acqua corrente con aria insufflata per un periodo di un minuto.

DECAPAGGIO ACIDO: la fase di decapaggio acido assume una notevole importanza tecnica con lo scopo di eliminare la presenza di ossidi superficiali di natura inorganica che non sono stati eliminati durante il trattamento di preparazione della superficie.

Per substrati a base di rame, ferro, piombo, stagno e derivati, il bagno consiste in una soluzione di acido cloridrico (100 g/l) nella quale il Rotobarile o telaio staziona per un tempo minimo di venti minuti. non appena l'oggetto esce dal bagno, è spogliato di qualsiasi rivestimento protettivo ed è pertanto pronto ad una reazione di nichelatura chimica.

Per substrati a base di alluminio e sue leghe il bagno consiste in una soluzione di acido nitrico (50 g/l) che, passivando sensibilmente la superficie, aiuta l'adesione della successiva nichelatura chimica (cementazione).

	SCHEDE TECNICHE DI LAVORAZIONE	Nr. NIPCAM Ediz. 1 Rev. 0 Data 01/12/22	Pag. 3 di 4
MANUALE DI OMOLOGAZIONE DEL TRATTAMENTO DI NICHELATURA CHIMICA			

NICHELATURA CHIMICA: è il processo di deposizione della lega contenete fosforo e nichel. A seconda della quantità presente in bagno dell'agente riducente è possibile condizionare la presenza di fosforo nella lega. Maggiore è la percentuale di fosforo e minore è la porosità del film. Quindi migliore resistenza agli agenti corrosivi.

il tempo di nichelatura varia a seconda dello spessore richiesto dal cliente. In condizioni standard si consiglia uno spessore minimo locale di 10 microns.

Il bagno è monitorato automaticamente da un processore collegato ad un sensore di concentrazione. La temperatura del bagno deve essere mantenuta tra 85 e 95°C. Anche il pH deve essere periodicamente controllato e mantenuto entro un range specifico.

L'impianto di nichelatura è di tipo manuale con un controllo periodico dello spessore da parte dell'operatore e del laboratorio.

PASSIVAZIONE: è il processo di finitura del prodotto nichelato.

La passivazione è fondamentale per prevenire l'aggressione degli agenti esterni.

È la stratificazione di un film superficiale di materiale inorganico altamente resistente. Lo strato di nichel è quindi arricchito di un film a base di ioni cromato che determina un potenziale elettrico più alto e quindi più resistente alla corrosione (protezione anodica del nichel).

INDURIMENTO (OPZIONALE): è un procedimento di ricottura ovvero l'aumento delle caratteristiche di durezza a seguito di un trattamento termico. La durezza è influenzata dalla percentuale di fosforo nella lega. Per alcuni tipi di rivestimenti quali riporti di nichel chimico ad elevato spessore su alluminio, l'indurimento è necessario per evitare eventuali "sfogliature" superficiali.

L'innalzamento della temperatura condiziona la trasformazione della struttura cristallina della lega nichel-fosforo in una struttura più stabile e più resistente all'usura.

Il trattamento garantisce una massima durezza pari a 940 Vickers ed è effettuato in forno statico per un periodo pari a 10 ore a 300°C.

Per materiale in alluminio, la temperatura massima raggiungibile è pari a 240°C.

La durezza minima del riporto di nichel (non indurito) è di 520 Vickers.

ASCIUGATURA: per materiale che non deve subire indurimento, viene effettuata un'asciugatura statica in forno ventilato caldo ($t > 40^{\circ}\text{C}$) per un periodo variabile a discrezione dell'operatore.

SIGILLATURA: per ottenere un prodotto sempre più resistente agli agenti aggressivi ed incrementare l'effetto lucido, si effettua una lubrificazione superficiale a spruzzo/immersione con sigillanti non emulsionabili che hanno lo scopo di occludere le porosità del film; quindi inibire l'attacco degli agenti aggressivi attraverso eventuali canali preferenziali.

RESISTENZA IN ATM SALINA (UNI 9227/06)

Nichelatura chimica su provini micro-pallinati (Rugosità 1,6-2,0 Ra)

Spessore (µm)	Assente	Sigillante R-68	Sigillante R-80	Sigillante R-100
10	6 ore	48 ore	72 ore	96 ore
20	10 ore	60 ore	96 ore	168 ore
50	24 ore	96 ore	168 ore	>312 ore

Per Nichelatura Chimica effettuata su particolari grezzi non micro-pallinati, a Rugosità inferiore ad 1 Ra, la resistenza in atmosfera salina risulta più alta di circa il 10%.
