

HORIZON
2020

Plasma Nitriding and Nitrocarburising for high wear resistance and high corrosion stability Stainless Steel

Risultati in breve

Acciaio inossidabile resistente

Ricercatori finanziati dall'UE hanno sviluppato un nuovo processo per la tempra superficiale dell'acciaio inossidabile che garantisce un'elevata durezza e straordinarie proprietà di resistenza alla corrosione e alla fatica.



© Alexander Varhoshkov

L'acciaio inossidabile è il materiale prediletto per varie industrie in cui la resistenza alla corrosione riveste la massima importanza (si pensi, ad esempio, a parti esposte ad ambienti difficili). Tuttavia, questa proprietà altamente vantaggiosa non va sempre di pari passo con elevata durezza della superficie e resistenza all'usura e alla fatica.

La maggior parte dei metodi di trattamento termico non possono essere facilmente

applicati all'acciaio inossidabile, per migliorarne le proprietà. In particolare, la tempra superficiale dell'acciaio inossidabile attraverso la nitrurazione e la nitrocarburizzazione all'intervallo convenzionale di temperatura compreso tra i 500 e i 1000 °C è fortemente dannosa per le sue proprietà di corrosione. Una possibile soluzione è rappresentata dall'attuazione di processi che consentano una tempra superficiale dell'acciaio inossidabile a temperature più basse.

Il progetto PLASSTEEL, finanziato dall'UE, ha sviluppato un processo avanzato per la tempra superficiale dell'acciaio inossidabile a basse temperature che consente un

accurato adattamento delle proprietà del materiale. Il nuovo processo di trattamento termico può essere applicato a qualsiasi grado ferritico, martensitico, austenitico e duplex e fornisce al materiale impareggiabili livelli di resistenza all'usura, alla fatica e alla corrosione.

Maggiore durezza a temperature più basse

Sulla base di più di 40 anni di esperienza, IONITECH LTD ha sviluppato un forno a plasma per la nitrurazione e la nitrocarburazione con eccellenti risultati di uniformità della temperatura in tutta l'area di lavoro. «Il nuovo forno a plasma per la nitrurazione elimina inoltre la possibilità dell'effetto "catodo cavo". Questo surriscaldamento locale potrebbe originare temperature al di sopra di quelle richieste dal processo PLASSTEEL, che a loro volta comporterebbero precipitazioni di carburo di cromo e di nitruro di cromo sui bordi intergranulari dell'acciaio. Di conseguenza, queste aree sarebbero caratterizzate da una durezza della superficie più elevata ma, contemporaneamente, sarebbero anche suscettibili di corrosione intergranulare», afferma l'eminente esperto di ricerca e sviluppo Alexander Varhoshkov.

Il processo PLASSTEEL si basa sulla tecnologia del plasma e consiste in una soluzione per il processo di nitrurazione e nitrocarburazione a temperature inferiori ai 500 °C che arricchisce lo strato superficiale del pezzo da lavorare con azoto e carbonio. Il gas contenente carbonio aggiunto nella nitrocarburazione può essere metano, propano o gas naturale e la sua quantità può variare tra il 2 e il 10 % all'interno della miscela di gas. La fase di trattamento può durare da diversi minuti fino a 20 ore, in funzione del materiale del pezzo da lavorare e dei requisiti relativi allo spessore dello strato.

Durante lo svolgimento del progetto sono stati trattati e testati vari tipi di acciaio inossidabile; a seconda della percentuale degli elementi leganti da loro contenuti e di altre proprietà, si sono presentate leggere variazioni nei risultati. «Alcuni degli elementi leganti hanno diffuso gli atomi di carbonio in modo più duro e più lento, determinando piccole differenze nello strato diffusivo e nella durezza della superficie. In ogni caso, comunque, l'obiettivo era migliorare le proprietà di usura di tutti i tipi di acciaio inossidabile, conservando al contempo le loro proprietà di corrosione», afferma il dott. Varhoshkov.

Un processo duro come l'acciaio

La maggior parte delle tecniche di tempra superficiale riducono l'originale resistenza alla corrosione degli acciai inossidabili. Il nuovo e avanzato processo e il forno a plasma per la nitrurazione di IONITECH dimostrano invece che non è più così. «Questi limiti vengono superati grazie all'eccellente forno a plasma per la nitrurazione, che fornisce un controllo preciso delle proprietà del materiale», continua

il dott. Varhoshkov.

Lavorare a basse temperature ha consentito di dissolvere l'azoto o il carbonio nell'acciaio inossidabile senza originare la formazione di nitruri di cromo o di carburi. I partner del progetto sono riusciti non solo a incrementare di quattro volte la durezza della superficie delle parti, ma anche a migliorare l'usura adesiva e abrasiva e le proprietà tribologiche del metallo.

Le scoperte del progetto non aumenteranno solamente la competitività dell'industria europea dell'acciaio inossidabile, ma miglioreranno inoltre il profilo qualitativo e di sicurezza dei prodotti realizzati in questo materiale.

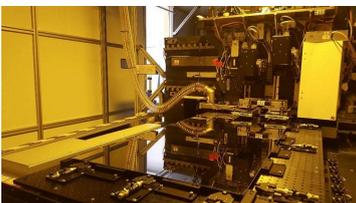
Parole chiave

PLASSTEEL, acciaio inossidabile, tempra superficiale, resistenza alla corrosione, nitrocarburizzazione, IONITECH

Scopri altri articoli nello stesso settore di applicazione

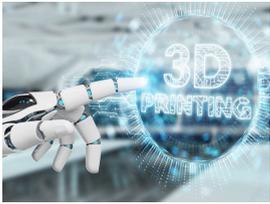


Nuove applicazioni per i metalli grazie a una raffinata tecnologia di trattamento delle superfici



Consentire la produzione rapida di elettronica stampata con inchiostri basati su nanomateriali





Una tecnologia per la manifattura additiva multi-materiale appare sull'Innovation Radar europeo



Una tecnologia olistica riduce i costi della perforazione geotermica



Informazioni relative al progetto

PlaSSteel

ID dell'accordo di sovvenzione: 774285

[Sito web del progetto](#)

DOI

[10.3030/774285](https://doi.org/10.3030/774285)

Progetto chiuso

Data della firma CE

15 Maggio 2017

Data di avvio

1 Giugno 2017

Data di completamento

30 Novembre 2017

Finanziato da

INDUSTRIAL LEADERSHIP - Leadership in enabling and industrial technologies – Nanotechnologies

Costo totale

€ 71 429,00

Contributo UE

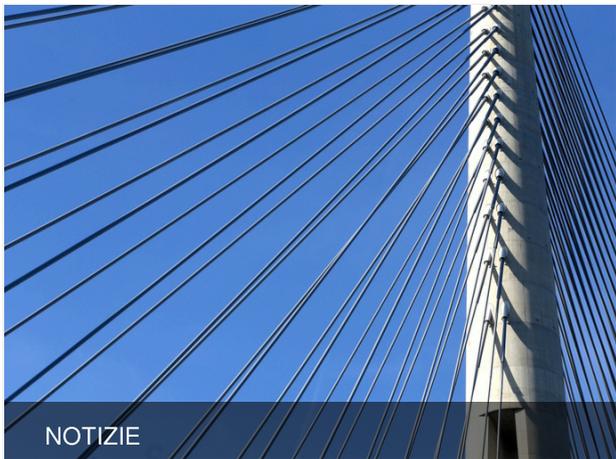
€ 50 000,00

Coordinato da

IONITECH LTD

 Bulgaria

Articoli correlati



PROGRESSI SCIENTIFICI

Migliorare la resistenza all'idrogeno dell'acciaio ad alta resistenza



15 Settembre 2021

Ultimo aggiornamento: 10 Aprile 2018

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/223818-hardy-stainless-steel/it>

European Union, 2025