

Riprogettazione della matrice con DEFORM™

Contesto e problema:

Una vite flangiata a testa esagonale è stata stampata su una pressa tradizionale progressiva a 4 stazioni. La matrice della quarta stazione aveva una vita media di circa 40.000 colpi prima di arrivare a rottura. L'azienda desiderava produrre questo componente su una pressa di stampaggio molto più veloce. Ma a velocità più elevate, la scarsa durata dell'utensile sarebbe diventata molto più problematica, poiché si sarebbero verificate frequenti interruzioni per la sostituzione delle matrici. Ciò ha fornito un incentivo per migliorare la forma dell'attrezzatura, affinché si potesse sfruttare la stessa per una pressa più veloce. Il primo passo per ottimizzare la forma dell'attrezzatura è stato quello di stabilire la causa principale di rottura del nocciolo matrice.



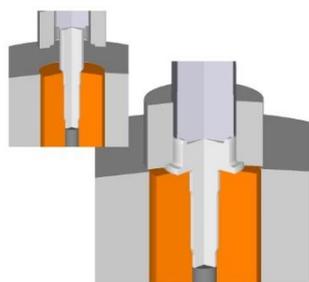
Vite flangiata a testa esagonale

Analisi:

DEFORM™ è stato impiegato per simulare lo stampaggio dello sborzato per la vite flangiata a testa esagonale.

Le sollecitazioni durante lo stampaggio sono state successivamente utilizzate per prevedere lo sforzo e la deflessione dei componenti dell'attrezzatura. Per studiare in modo efficace la matrice, è necessario includere l'interazione tra la matrice e il calettamento. La matrice originale consisteva in un inserto in metallo duro e la camicia.

Il carico per questa operazione è in linea con le aspettative. Il carico massimo si verifica alla fine della corsa quando la flangia si riempie. Ciò si traduce nella massima sollecitazione sulla stazione; DEFORM™ è stato utilizzato per eseguire una successiva analisi della sollecitazione della matrice nella fase in cui si è stato osservato il carico più elevato.



Vengono mostrati il primo (in alto a sinistra) e l'ultimo (in basso a destra) step dell'operazione di formatura della quarta stazione.

ECOTRE
VALENTE
TECNOLOGIE D'AVANGUARDIA
SPECIALISTI METALLURGICI E DI PROCESSI

La verifica ha mostrato che le sollecitazioni sulla matrice sono di trazione.

Le sollecitazioni di trazione sono presenti in un componente quando la sollecitazione massima principale è positiva.

L'inserto in carburo di tungsteno, come quello in analisi, mostra un'eccellente resistenza alla compressione.

Lo sforzo di trazione, d'altra parte, si traduce comunemente in un cedimento per fatica.



Notare la direzione della frattura composta, con visibile propagazione della frattura nelle direzioni assiale e radiale

La resistenza alle sollecitazioni di trazione migliora con l'aumento del contenuto di cobalto a scapito della resistenza all'usura. L'elevata sollecitazione di trazione all'interno dell'inserto ha provocato il cedimento per fatica.

Le componenti di stress sono state analizzate per favorire la riprogettazione del processo.

L'analisi ha rivelato sollecitazioni di trazione in entrambe le direzioni assiale e circonferenziale.

Ciò era coerente con la superficie di frattura dell'inserto.

Risolviamo i tuoi problemi metallurgici.

Contattaci al +39 030 3365383 – mail@ecotre.it

www.ecotre.it

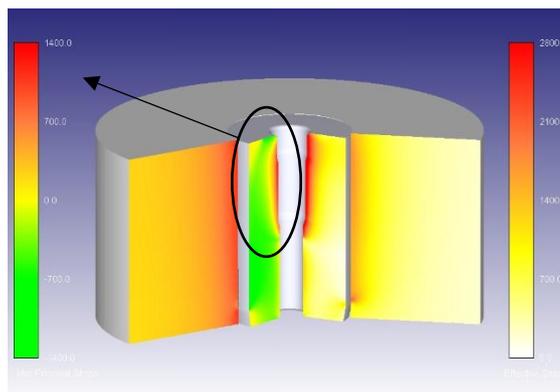
RICONOSCIMENTI:

Questo caso di studio è stato presentato alla conferenza sulla formatura a freddo delle PMI a Detroit, Michigan. Il caso è stato successivamente pubblicato in Fastener Technology International.

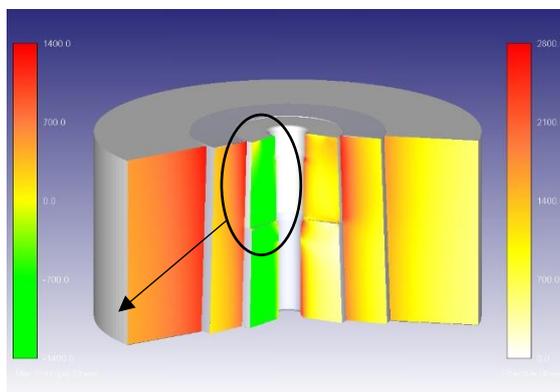
Progettazione sulla base dei risultati ottenuti con DEFORM™ :

Per ridurre gli sforzi di sollecitazione di trazione nell'inserto della matrice, è stata progettata una nuova configurazione della matrice. Questo utilizzava noccioli cilindrici divisi nella parte inferiore della spalla in un inserto intermedio conico. L'utilizzo del design a due anelli ha comportato una componente di sollecitazione circonferenziale inferiore. La divisione dell'inserto in due parti ha eliminato la concentrazione delle sollecitazioni assiali. Inoltre, la camicia di contenimento ha facilitato l'assemblaggio dello stampo.

L'obiettivo della riprogettazione era di ridurre al minimo la sollecitazione di trazione nei noccioli della matrice, mentre la sollecitazione effettiva nell'inserto conico e nella camicia della matrice rimane al di sotto del limite di snervamento del materiale utilizzato. Il miglioramento riportato nella vita dello stampo al momento della pubblicazione era superiore a 400.000 pezzi. Informazioni successive hanno indicato una vita di oltre 1.000.000 di pezzi senza rotture!



Le sollecitazioni sono mostrate sul progetto originale. Le zone rosse rappresentano una sollecitazione di trazione e le zone verdi uno stato di compressione. Notare la sollecitazione di trazione sulla zona indicata nel nocciolo della matrice. Rottura dopo 40.000 colpi.



Le sollecitazioni sono mostrate sull'assieme riprogettato. Si noti che i noccioli della matrice sono in uno stato di sollecitazione di compressione (colore verde). Rottura dopo 1.000.000 di colpi!