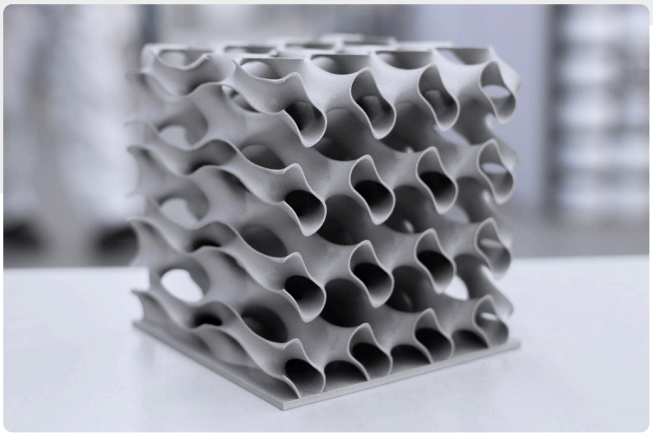
PROTIQ
A Phoenix Contact Company

STAMPARE INVECE DI FONDERE?

La stampa 3D come complemento alla pressofusione di zinco

(Articolo tecnico del 2023, autrice: Mona Ohms, PROTIQ GmbH, Blomberg)

Finora la produzione di prototipi in zinco richiedeva molto tempo e denaro. Con l'aiuto della manifattura additiva, però, questo problema può ora essere risolto: grazie a un processo sviluppato da PROTIQ, i componenti in Zamak 5 possono ora essere stampati in 3D.



I componenti nella lega di zinco Zamak 5 sono ampiamente diffusi nell'industria. I campi di impiego di questo materiale standard spaziano dai connettori fino alla ferramenta per l'industria dei serramenti e del mobile. Con la pressofusione di zinco tali componenti possono essere prodotti in modo economico in grandi quantità. In questo processo il metallo fuso viene iniettato ad alta pressione in uno stampo in acciaio realizzato in precedenza. Questa forma primaria, lo stampo, definisce la geometria dei componenti e rappresenta al tempo stesso la voce di costo più elevata della produzione. I costi dello stampo vengono normalmente ripartiti sulla quantità prevista: per grandi quantità la quota ammonta di solito a pochi centesimi – per piccoli lotti, invece, lo stampo diventa un fattore di costo problematico.

Anche modifiche minime alla geometria richiedono un adattamento o persino la realizzazione di un nuovo stampo. Per questo motivo, nello sviluppo dei componenti si ricorre agli stampi prototipali solo quando la geometria definitiva del componente è già in gran parte stabilita. Di conseguenza, però, i prototipi funzionali in Zamak 5 diventano disponibili così tardi che è quasi impossibile apportare modifiche. In tempi di cicli di vita dei prodotti sempre più brevi e di tempi di sviluppo più brevi, ciò rappresenta una grande sfida per le aziende che operano in un mercato competitivo. La manifattura additiva può offrire una soluzione.

La stampa 3D come processo produttivo innovativo

Dall'invenzione della stampa 3D negli anni '80 la tecnologia si è evoluta rapidamente. Le prime stampanti 3D lavoravano con un laser UV e una resina fotopolimerica che induriva per effetto dei raggi UV. I componenti così ottenuti erano adatti soprattutto come modelli dimostrativi e prototipi.

Nel frattempo si sono affermati numerosi nuovi processi di stampa 3D, ad esempio la fusione laser selettiva o la sinterizzazione laser, che consentono anche la produzione di componenti di serie. Oggi come allora, in tutti i processi i componenti vengono costruiti strato dopo strato. Grazie a questi processi è possibile realizzare in modo efficiente persino geometrie estremamente complesse, come elaborate superfici a forma libera o strutture interne.

L'ampia varietà di processi di stampa 3D oggi disponibili consente inoltre la lavorazione di una gamma sempre più ampia di materiali.

Componenti in zinco senza costosi stampi

Per aumentare la libertà nello sviluppo prodotto dei componenti in zinco, PROTIQ GmbH è riuscita, primo fornitore di servizi di stampa 3D al mondo, a sviluppare un processo per la lavorazione additiva del materiale di serie Zamak 5. A tale scopo si utilizza la fusione laser selettiva: nella prima fase di questo processo uno strato sottile di polvere metallica viene steso su una piattaforma di costruzione. Un laser fonde la polvere metallica nelle coordinate definite da un file CAD, dopodiché la piattaforma di costruzione viene abbassata e viene steso un nuovo strato di polvere. Si ottiene così, strato dopo strato, un oggetto metallico che al termine del processo produttivo deve soltanto essere liberato dalla polvere in eccesso e dalle strutture di supporto e staccato dalla piattaforma di costruzione.

Con l'aiuto di questo processo di manifattura additiva è possibile superare l'elevato dispendio di tempo e di costi tipico della pressofusione di zinco nella produzione di piccole quantità. Prototipi e piccole serie possono ora essere prodotti al prezzo per componente più basso possibile. Questo tipo di produzione rappresenta una novità mondiale, ma il materiale resta quello collaudato. Il materiale Zamak 5 presenta un allungamento a rottura di 1,5 ± 0,5 percento. La precisione è di ± 0,1 millimetri e lo spessore minimo di parete è di 0,6 millimetri. La resistenza a trazione è di 218 ± 40 MPa, mentre la densità del componente è superiore al 95 percento.

Grazie alla manifattura additiva è possibile produrre già nelle prime fasi dello sviluppo prodotto prototipi funzionali in Zamak 5 con le proprietà del futuro componente di serie. Non sono più necessari ulteriori stampi, poiché la produzione avviene direttamente a partire dai dati CAD. Dopo la lucidatura, i pezzi prodotti in modo additivo possono essere rivestiti galvanicamente come di consueto, per ottenere un'elegante finitura cromata ad alta brillantezza.

A differenza della pressofusione di zinco, che diventa conveniente solo a partire da quantità molto elevate, la stampa 3D consente una produzione economica di pezzi singoli e piccole serie, i cosiddetti low runner. Grazie alla manifattura additiva, lo sviluppo prodotto, l'avvio della produzione in serie e la fornitura di ricambi risultano quindi convenienti anche per piccole quantità.

Nuove possibilità nel design

A differenza della pressofusione di zinco, la costruzione strato per strato della manifattura additiva consente di realizzare quasi ogni geometria immaginabile. Le restrizioni dovute ad accumuli di materiale, piani di separazione o estrattori non hanno più alcuna rilevanza. In particolare, i componenti piccoli e filigranati possono essere immessi sul mercato nel giro di un giorno o prodotti in serie mediante fusione laser selettiva. Interessante è inoltre la possibilità di produrre contemporaneamente su un unico impianto un numero qualsiasi di geometrie diverse.

Il cosiddetto print on demand consente la produzione diretta dei prodotti, subito dopo il ricevimento dell'ordine. In questo modo il committente risparmia sui costi di magazzino e l'onere logistico si riduce al minimo. Nel settore della stampa su carta questi modelli di business si sono già affermati: il cliente ordina il suo libro online e avvia automaticamente la stampa. Il prodotto gli viene poi spedito fresco di stampa il giorno successivo. La nuova tecnologia di manifattura additiva per componenti in zinco apre ora questo campo di attività anche alla produzione di componenti industriali. Se inoltre il vantaggio di una produzione immediata e rapida viene combinato con la nuova libertà geometrica, si presenta l'opportunità di produrre in serie componenti personalizzati per il cliente: "complexity for free" è la parola chiave. Con la tecnologia di manifattura additiva è così possibile, ad esempio, definire liberamente varianti di prodotto o scritte e realizzarle senza grande dispendio.

Principali differenze tra pressofusione di zinco e manifattura additiva

Una delle differenze più fondamentali tra la pressofusione di zinco e la manifattura additiva di componenti in zinco è già stata menzionata più volte: mentre per la fusione è necessario uno stampo, per la stampa è sufficiente un file 3D. Ne consegue anche che la manifattura additiva può di norma iniziare più rapidamente ed è anche decisamente più flessibile, poiché oltre alla creazione del modello non sono necessarie fasi preparatorie: non appena i dati sono disponibili, si può procedere con la produzione.

La superficie dei componenti prodotti in modo additivo è in linea di principio più ruvida di quella dei pezzi fusi, ma può essere rifinita al termine del processo di stampa. In compenso, nella maggior parte dei casi viene meno il successivo assemblaggio di geometrie più complesse, poiché anche componenti e strutture interne possono essere realizzati direttamente nel processo additivo.

Quando si tratta di grandi serie, nella manifattura additiva il prezzo unitario non diminuisce nella stessa misura che nella pressofusione di zinco. Per questo motivo la manifattura additiva è adatta soprattutto a piccole serie, prototipi, prodotti personalizzati e low runner, mentre per le grandi serie la pressofusione di zinco resta la soluzione più economica. La manifattura additiva di componenti in Zamak 5 rappresenta quindi un buon complemento ai processi esistenti e non è pensata per sostituire completamente la pressofusione di zinco.

Ulteriori informazioni:
protiq.com