

Termoformatura

Metapor Products

MATERIALI PER STAMPI IN ALLUMINIO POROSO « IL VANTAGGIO DELLE NUOVE ATTREZZATURE PER TERMOFORMATURA »

Articolo scritto da Scott W. Hopkins, International Mold Steel Inc., Florence, Kentucky, USA sulla rivista THERMOFORMING QUATERLY.

STATO DELL'ARTE

Lo sviluppo dei materiali in alluminio poroso nella costruzione di stampi ha fornito un'alternativa ai materiali tradizionali e consentito un aumento delle prestazioni degli stampi oltre ad una maggior flessibilità di progettazione in paragone all'uso di alluminio tradizionale e materiali epossidici. Questo articolo fornisce un esame dettagliato dell'alluminio poroso e dell'effetto dei materiali di questo tipo sull'incremento di qualità dei prezzi e dei dettagli nelle operazioni di termoformatura.

INTRODUZIONE

Per la maggior parte dei processi di termoformatura è cruciale sviluppare componenti di elevata qualità nel più breve tempo possibile.

Attualmente, i costruttori di stampi hanno tante possibilità di scelta dei materiali da utilizzare per gli stampi che sono basate sul tipo di progetto e sui vincoli del tempo di realizzazione.

Materiali come resine epossidiche, alluminio in billette e alluminio di fusione sono normalmente usati nell'industria nella costruzione di stampi.

In relazione alla qualità desiderata, la maggior parte delle attrezzature per termoformatura viene costituita utilizzando alluminio di fusione o alluminio lavorato a macchina per la flessibilità e curabilità dei materiali.

L'alluminio poroso, come materiale per stampi, offre vantaggi alternativi rispetto a questi materiali tradizionali e, in molti casi, offre prestazioni e benefici di costo che alluminio tradizionale non può offrire.

I materiali per stampi in alluminio poroso non hanno bisogno di fori per il vuoto, eliminano la necessità di fondere strutture complicate e di utilizzare procedure di incisione separate e consentono di impiegare un minor tempo per la realizzazione degli stampi.

Tenendo conto delle caratteristiche dei materiali in alluminio poroso è necessario esaminare applicazione e rendimento di questa tecnologia nuova per accertarne i vantaggi comparativi sui materiali tradizionali per stampi.

LAVORABILITÀ DEI MATERIALI IN ALLUMINIO POROSO (METAPOR, BF100, BF210, High-Density, & MACRO)

Il METAPOR fu introdotto sul mercato nel 1994. Il materiale fu presentato in anteprima ai produttori europei di cioccolato per la termoformatura dei sottili vassoi per imballaggio e confezionamento dei cioccolatini.

L'alluminio poroso fornì prestazioni superlative in ordine alla facilità di lavorazione a macchina ed alle caratteristiche di porosità della superficie dello stampo.

Questo consentì ai primi utilizzatori di questi materiali di costruire ciascuno stampo in un tempo brevissimo ed ai progettisti degli stampi di sviluppare imballaggi estremamente intricati e complessi. L'incremento di flessibilità dello stampo ha origine dalle caratteristiche peculiari dell'alluminio poroso. La porosità del materiale consente di ottenere maggiori dettagli; l'accuratezza elimina i difetti dovuti all'aria intrappolata e consente una riduzione notevole del tempo totale di realizzazione dello stampo. Diversamente dai metalli sintetizzati che possono avere caratteristiche simili, i materiali a base di alluminio poroso possono essere lavorati senza comprometterne la porosità.

Essendo il [METAPOR](#) un materiale composito, esso può essere lavorato ad alta velocità con utensili di taglio al carburo, senza impiego di liquidi di raffreddamento ed in tempo inferiore rispetto all'alluminio.

Le caratteristiche di lavorabilità del [METAPOR](#) sono simili a quelle del legno duro. Le prestazioni possono anche essere migliorate con stampi prodotti in alluminio poroso sigillando le superficie degli stampi stessi per aumentare la permeabilità all'aria di particolari aree.

Questa procedura viene messa in atto impiegando una resina epossidica che resista alla temperatura di impiego dello stampo piuttosto che alle condizioni ambientali di produzione. In aggiunta, per incrementare le prestazioni, il [METAPOR](#) assicura eccellente finitura superficiale per i componenti per i quali sia richiesta un aspetto particolarmente raffinato. La finitura superficiale dell'alluminio poroso è ottenuta senza l'uso di resine e successiva sabbiatura progressiva. Componenti di elevata trasparenza possono essere ottenuti per termoformatura grazie alla combinazione di superfici levigate e porosità degli stampi con eliminazione dei fori per il vuoto. Questa tecnologia risponde perfettamente alle esigenze di applicazioni nei settori automobilistico, dell'imballaggio e medicale e costituisce una valida alternativa all'impiego di alluminio lucidato o di parti stampate ad iniezione. L'alluminio poroso lavorabile è prodotto in blocchi delle dimensioni di 500 mm x 500 mm x 400mm. I distributori di questo materiale possono fornire ai costruttori di stampi per termoformatura una selezione vastissima di dimensioni. Per la costruzione di stampi che eccedano le misure di 500 mm x 500 mm, il [METAPOR](#) può essere incollato strutturalmente senza linee di testimonianza dopo la lavorazione. Dal momento che il [METAPOR](#) può essere facilmente incollato, per avere flessibilità di dimensioni, gli stampi in [METAPOR](#) possono essere facilmente riparati, in caso di danneggiamento, con la medesima procedura. Per la riparazione di uno stampo in alluminio poroso, si rimuove la parte danneggiata inserendo quindi al suo posto una sagoma di [METAPOR](#) integra. Dopo che l'insero è stato messo in posizione e l'adesivo strutturale è polimerizzato, la zona di stampo riparata viene lavorata e rifinita. La riparazione, se ben fatta, non pregiudica la qualità delle prestazioni dello stampo. La riparazione di stampi in alluminio poroso è sostanzialmente inferiore in termini di tempo, alla analoga operazione su stampi in alluminio convenzionale. La maggior parte degli stampi danneggiati può essere riparata senza perdere tempo prezioso. La tecnologia dell'alluminio poroso mette a disposizione dei costruttori di stampi un materiale alternativo che consente di ottenere dettagli molto particolari delle parti termoformate, riduzione nei tempi di realizzazione dello stampo e una riduzione dei costi di sviluppo dello stampo stesso in comparazione all'uso delle tecnologie di fusione dell'alluminio convenzionale o della lavorazione meccanica di billette.

MATERIALE A BASE DI ALLUMINIO POROSO/ FORMA PER STAMPAGGIO PER COLATA (ESPOR)

Per rispondere alle esigenze di stampaggio per colata dell'industria della costruzione di stampi per termoformatura, è stato sviluppato ESPOR, prodotto che assicura le prestazioni e i vantaggi del [METAPOR](#) nel contesto di stampaggio per colata. L'alluminio poroso per stampaggio mediante

colata non richiede la foratura per ottenere fori per il vuoto, consente lo sviluppo di operazioni per stampaggio multiplo da un singolo modello, consente di riprodurre superfici complesse, con venature senza necessità di incisione o attacco chimico, consente di inserire sistemi di raffreddamento integrati in acciaio inox e può ridurre il tempo totale di sviluppo e realizzazione dello stampo. In forza di un processo di sviluppo brevettato, i distributori licenziatari di Nord e Sud America stanno attualmente sviluppando la tecnologia di stampaggio per colata di ESPOR. Simile all'alluminio pressofuso, l'alluminio poroso per stampaggio per colata richiede forme rigide. Per le esigenze di stampi con venature, la forma deve contenere la venatura desiderata ad essere applicata solidamente. Diversamente dalle fusioni in alluminio, gli stampi in ESPOR sono pronti all'uso immediatamente dopo la produzione e non richiedono addizionali procedure di finitura come lucidatura o attacco chimico. L'attitudine del materiale può ridurre in modo sostanziale i tempi di sviluppo e realizzazione dello stampo. Per progetti di difficile realizzazione che richiedono profonde incisioni o forme difficili da ottenere con l'impiego di macchine utensili, ESPOR può assicurare soluzioni affidabili. Le fusioni di ESPOR sono sviluppata in forma stratificata. La stratificazione dello stampo è ottenuta mediante strati di alluminio di differente densità. Producendo uno stampo che si restringa progressivamente meno nella direzione della sua parte posteriore, un maggior volume d'aria può essere evacuato in un più ristretto periodo di tempo. Diversamente dalle conchiglie in alluminio fuso, le colate di alluminio poroso sono sviluppate in fase solida determinando un incremento totale del peso dello stampo, ma un sostanziale miglioramento delle caratteristiche di resistenza dello stampo stesso. Le caratteristiche delle colate di alluminio poroso facilitano la formazione di incavature profonde e di forme complesse meglio delle fusioni di alluminio forato.

Le colate di alluminio poroso ESPOR possono riprodurre le venature di complesse superfici che venivano ritenute quasi impossibili da realizzare usando materiali per stampo convenzionali. Venature naturali o artificiali possono essere facilmente riprodotte nello stampo ed efficacemente riottenute sulle parti termoformate. Il livello dei dettagli delle venature usando una colata ESPOR è ottenuto con l'eliminazione di fori per il vuoto. Ciò può prevenire l'alterazione della consistenza delle venature stesse combinata con la porosità della superficie dello stampo. Per mezzo dello vuoto applicato all'intera superficie e di una riproduzione in scala 1:1 delle venature originali, può essere ottenuto un incremento dei dettagli e della consistenza; il che si traduce in una maggior flessibilità di progettazione. La selezione del corretto tipo di alluminio poroso per lo sviluppo di uno stampo per termoformatura deve essere considerata attentamente. Dal momento che la densità effettiva dello stampo è di 1,74 gm/cc, il materiale non è così resistente come l'alluminio. Le colate di alluminio poroso ESPOR sono intolleranti al sottosquadro. In applicazioni che richiedono sottosquadro di progetto, è necessario fare speciali considerazioni riguardo alla progettazione del modello, alle esigenze di produzione, al tipo di materiale ed allo spessore per assicurare le migliori prestazioni dello stampo. Quando vengono considerate le esigenze dei materiali a base di alluminio poroso, i costruttori di stampi ottengono volumi di produzione e qualità paragonabili o superiori a quelli ottenibili con stampi in alluminio tradizionale.

CONCLUSIONI

Nella produzione di manufatti termoformati, i materiali per stampi in alluminio poroso offrono un'alternativa di alte prestazioni rispetto ai materiali convenzionali attualmente utilizzati.

Il [METAPOR](#) (lavorabile a macchina) e l'ESPOR (colabile in stampi) assicurano parecchi benefici di prestazione che consentono ai fabbricanti di produrre componenti migliori in un periodo di tempo più breve.

Con la caratteristica unica di permeabilità all'aria di entrambe le versioni di alluminio poroso, maggiori volumi di aria possono essere evacuati tra i fogli in plastica e la superficie dello stampo con il risultato di ottimizzare i tempi del ciclo ed ottenere migliori dettagli delle parti stampate. Tenendo conto che i prodotti [METAPOR](#) e l'ESPOR sono composti di alluminio, le applicazioni per il loro uso devono essere considerate attentamente nello sviluppo di stampi che non richiedono

elevate qualità superficiali o presentano sostanziali sottosquadro o in operazioni di termoformatura di lastre di elevato spessore; in tali casi, i materiali a base di alluminio poroso possono risultare non convenienti.

Il [METAPOR](#) e l'ESPOR devono essere presi in considerazione durante le fasi di progetto e di ingegnerizzazione allo stesso modo che altri materiali per stampi in base alle prestazioni attese, alle aspettative di durata nel tempo, al numero totale di pezzi da produrre ed ai costi di sviluppo del progetto. I materiali a base di alluminio poroso sono stati sviluppati per assicurare soluzioni in quei casi limite in cui la termoformatura non consente la produzione di prodotti termoformati che siano comparabili in termini di qualità a quelli ottenibili attraverso processi di stampaggio ad iniezione. Con riguardo alla presenza di venature, alla complessità delle parti, alla necessità di comprimere costi e tempi, i materiali a base di alluminio poroso mettono a disposizione dei costruttori di stampi e dei termoformatori una nuova tecnologia che migliora sensibilmente i processi e consente di produrre migliori prodotti termoformati.