

7 potenzialità e altre tecniche

Deformare allo stato gommoso corrisponde alla lavorazione a caldo dei metalli. Le temperature di processo sono molto + basse e le plastiche hanno un valore di m molto + alto dei metalli (a parte i superplastici, x i quali si usano le tecniche delle plastiche)

Questi vantaggi fanno sì che lo stampaggio x soffiatura e la termoformatura siano usate x prodotti con pareti sottili anche di grande complessità

Le bottiglie in PET da 2l sono recipienti in pressione aventi prestazioni notevoli e basta osservare l'interno di un frigo x capire la complessità delle deformazioni ottenibili

Ci sono anche applicazioni – visibili ma ugualmente impressionanti, come i serbatoi del carburante delle auto, molto sagomate, gli scolapiatti, i componenti a parete doppia, i pannelli dei cruscotti e i condotti dell'aria

I fogli e i tubi coestrusi possono avere proprietà su misura. X esempio, un serbatoio può avere uno strato in nylon, resistente al combustibile e uno strato esterno + forte e + economico

La forma e le dimensioni sono limitate solo dalle dimensioni e il funzionamento della matrice. Come sempre, linee di separazione dritte rendono gli stampi – costosi, ma separazioni + complesse sono giustificabili in produzioni di massa e x ridurre il numero dei componenti

I sottosquadri richiedono anime mobili, ma si possono fare. In tutti i casi, spigoli vivi provocano assottigliamento eccessivo e sono obbligatori raggi di raccordo abbondanti

I componenti stampati x soffiatura non sono necessariamente chiusi; componenti diversi possono essere fatti nelle 2 metà e poi separati

TECNICHE DI PROCESSAMENTO DI PARTICELLE

Nelle tecniche presentate fin'ora si può partire da particelle (polvere, pellets, ecc.) che vengono portate a fusione

Alcuni polimeri ad altissimo peso molecolare (UHMWPE, PTFE, poliammide) si decompongono prima di raggiungere una temperatura che consenta un flusso viscoso, perciò sono trattati con le tecniche usate con i metalli

La polvere viene compattata a freddo, con pressioni fino a 350 MPa e poi sinterizzata a 360-380°C x costituire una billetta piena o un componente sagomato

In alternativa, la polvere è compattata a temperatura un po' + alta oppure è estrusa a caldo in una pressa, l'estrusione di pieni provoca un allineamento delle molecole; l'estrusione ad alto rapporto di estrusione è un metodo x produrre fibre polimeriche ad altissima resistenza

SCHIUME E PLASTICHE CELLULARI

Blowing agents creano cavità piene di gas, celle nel polimero, perciò si parla della produzione di plastiche cellulari (schiume)

Si usano molte tecniche; l'aria può essere introdotta x frullatura o i gas possono essere diffusi ad elevata temperatura; si possono introdurre liquidi a basso punto di bollitura, gas (come CO_2), composti chimici che si decompongono quando riscaldati; si possono aggiungere vetri cavi, sfere di plastica cave o espandibili: il polimero può essere stampato con un additivo che può essere poi rimosso

In generale, un polimero ad alta viscosità dà celle chiuse, mentre un polimero a bassa viscosità dà porosità aperta (interconnessa)

La porosità è uniforme nella massa, come nelle schiume flessibili o elastomeriche usate nell'isolamento, nel confezionamento, imbottiture, ecc. le schiume strutturali hanno una pelle piena

A questo scopo, il polimero è versato o iniettato in uno stampo freddo che impedisce l'espansione del polimero, dando una pelle piena; in contrapposizione, il cuore che si raffredda lentamente si trasforma in schiuma

Il cuore schiumoso impedisce il collasso della superficie e il prodotto ha bassa densità combinata con una ragionevole resistenza

Si usano varie tecniche produttive

1. Polistirene espanso

Un idrocarburo volatile (di solito il pentano) è aggiunto a grani di polimero come agente di soffiatura. Quando viene scaldato con vapore (introdotto nel polimero), si formano grani preespansi.

I grani sono depositati x consentire l'espansione dell'umidità e inseriti nello stampo.

Lo stampo e i grani vengono scaldati con un flusso di vapore x produrre l'espansione finale e la fusione, seguita dal raffreddamento.

Un pannello isolante è composto di grani grandi con densità di 15-30 Kg/m³; le tazze sono prodotte con grani piccoli a 50-65 Kg/m³.

2. Schiume termoplastiche estruse

+ spesso il gas (pentano, fluorocarburi) è direttamente introdotto nella plastica fusa nel cilindro di estrusione.

L'espansione ha luogo quando l'estruso, foglio o profilo, lascia la matrice.

X controllare la dimensione delle celle, una polvere fine e secca è miscelata nella plastica come agente nucleante; il gas esce dalla soluzione sulla superficie delle particelle.

La principale applicazione sono vaschette e involucri, a densità di 30-150 Kg/m³ in PE e PS. Estrusioni in PVC sono usate come sostituti degli stampi in legno nel settore delle costruzioni.

3. schiume strutturali. Tutti i termoplastici (come l'ABS) possono essere stampati x iniezione ad alta velocità, a densità del 60-90% del pieno.

Ci sono molte applicazioni: alloggiamenti x computer ed elettrodomestici, piattaforme e contenitori x spostamento di materiali, porte e tapparelle e pannelli x la strumentazione di auto.

4. trattamento di schiume liquide multicomponente

In questo caso, composti chimici sono versati o iniettati negli stampi x formare schiume termoindurenti in situ.

Si può usare anche lo stampaggio ad iniezione x reazione. Il + usato è il poliuretano sia nella configurazione a celle aperte (flessibile) o rigido (fino a 500 Kg/m³).

Si fanno anche strutture portanti come strutture x mobili e porte.

Anche le schiume di poliestere e siliconiche sono prodotte in questo modo.

Gli elastomeri sono termoindurenti reticolati o termoplastici ancorati.

L'elasticità delle gomme permette il trattamento allo stato liquido x immersione.

Lo stampo è immerso, se necessario + volte, in un lattice (un'emulsione di gomma in acqua) o in una soluzione di gomma.

Lo strato così costituito è asciugato e reticolato in un forno. Il prodotto, x esempio un guanto, viene poi rimosso.

La gomma vulcanizzata reticola grazie al calore, perciò il processo è controllato x evitare una vulcanizzazione prematura.

Prima la gomma è miscelata con carbone e strumenti ausiliari di processamento in potenti miscelatori che spezzano la gomma in una massa a bassa viscosità mentre la temperatura arriva a 150°C

L'agente vulcanizzante, di solito zolfo, è aggiunto in un secondo stadio nel quale la temperatura è tenuta + bassa. Il prodotto è poi estruso, calandrato o stampato x iniezione, trasferimento o x compressione, come i termoindurenti

Le fibre o i tessuti sono incorporati durante lo stampaggio. La reticolazione ha luogo durante il processo o il successivo riscaldamento

Macchine per lavorare le plastiche

Gli stampi utilizzati nella lavorazione delle materie plastiche possono essere di costruzione relativamente leggera se le pressioni sono basse, come in termoformatura, rotomolding e stampaggio a soffiaggio e sono spesso realizzati in lega di alluminio 7075 completamente trattato termicamente

Gli stampi ad iniezione e l'estrusione sono in acciaio trattato termicamente

Le superfici sono di solito perfettamente lucidate (a meno che non siano dotate di finiture decorative) e, per una maggiore resistenza all'usura, possono essere cromate o costruite con un rivestimento superficiale resistente all'usura

L'usura è particolarmente preoccupante quando i polimeri contenenti riempitivi altamente abrasivi si muovono ad alta velocità sulle superfici dello stampo, come negli stampi ad iniezione

Il controllo della temperatura degli stampi è critico e sono necessari sistemi sofisticati di riscaldamento e raffreddamento

Le attrezzature per la lavorazione delle materie plastiche condividono molte caratteristiche con le attrezzature per la lavorazione dei metalli; tuttavia, la maggiore sensibilità delle materie plastiche alla temperatura, alla velocità di taglio e al tempo di permanenza rende il controllo del processo più critico

Pertanto, lo sforzo sostanziale è stato indirizzato allo sviluppo di sensori (pressione e temperatura stampo, velocità e posizione stampo) che consentono l'acquisizione dati e il ciclo chiuso o il controllo adattativo di tutte le variabili di processo importanti

L'introduzione di PLC e microcomputer ha reso l'elaborazione molto più riproducibile

Ad esempio, il controllo adattativo viene utilizzato nell'estrusione di fogli e pellicole per equalizzare lo spessore in larghezze di grandi dimensioni

Lo spessore del foglio viene misurato continuamente in vari punti della larghezza e il flusso del polimero viene ridistribuito modificando la forma della matrice con l'aiuto di bulloni

L'introduzione di tecniche CAD / CAM ha eliminato gran parte della sperimentazione per tentativi nel processo di progettazione

Gli azionamenti elettrici a velocità variabile e l'idraulica servocontrollata offrono l'opportunità di controllo CNC della maggior parte dei processi