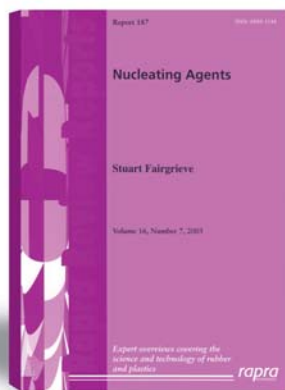


Agents; References from the Polymer Library Database; Subject Index; Company Index.

Kristalasti plastomeri različitog su stupnja kristalnosti koji predstavlja unutrašnje (intrinzično) svojstvo i utječe na proizvodne procese od plastomera na ulazu u proces do poluproizvoda ili gotovoga proizvoda, jer ti procesi uključuju taljenje, orijentiranje i toplinsku obradbu.



Udio kristalne strukture ovisi o početnom procesu stvaranja klica kristalizacije polimera iz taljevine, dakle procesu nukleacije. Proces kristalizacije polimera pokazuje neke osnovne razlike u odnosu na takve procese kod metala i soli. Zbog visoke molekularne mase, a često i njezine široke raspodjele zbog polimolekularnosti, temperatura kristalizacije polimera niža je od temperature taljenja i zahtijeva visok stupanj pothlađivanja prije nego što započne proces kristalizacije. Tako komercijalni izotaktni polipropilen (iPP) ima talište pri 165 °C, ali vrh kristalizacije (kristalište) postiže se između 110 i 115 °C. Polimer može kristalizirati iz taljevine uz zadovoljenje sljedećih uvjeta:

1. Molekularna struktura polimera mora biti sposobna za stvaranje kristalnog reda. Ako temeljni lanac nema dovoljnu pokretljivost ili ako su bočne skupine temeljnog lanca nepravilno raspoređene ili previše razgranate, neće doći do kristalizacije.
2. Temperatura pri kojoj dolazi do kristalizacije mora biti ispod tališta polimera, ali ne preblizu staklištu, jer bi to rezultiralo smanjenom pokretljivošću lanaca i odgađanjem početka kristalizacije unutar vremenske skale.
3. Za poticanje početka kristalizacije nužna su sredstva za nukleaciju kako bi se što brže stvorili kristali ili veći strukturni oblici, sferoliti.
4. Brzina kristalizacije treba biti dovoljno visoka da se u komercijalno prihvatljivim vremenima dobije optimum kristalnosti kako bi se izbjeglo inače potrebno pridržavanje kompleksnih i stupnjevitih temperaturnih uvjeta za postizanje takve kristalnosti.

Namjera je ovog teksta pružiti informacije o tvarima i metodama kojima se može utjecati

na stvaranje klica procesa kristalizacije pri komercijalnim procesima preradbe, kako bi se uz vrlo male količine (od 0,01 do 1 mas. %) dodataka za poticanje stvaranja klica, nukleatora, postigla optimalna kristalnost, a time i svojstva tijekom preradbe.

Opisano je ponašanje polimera pri kristalizaciji, utjecaj stupnja kristalnosti na svojstva, navedeni su anorganski i organski nukleatori te su, prema dobrom *Raprinu* običaju, navedene i referencije iz polimerne datoteke vezene uz procese kristalizacije polimera.

Đurđica ŠPANIČEK

Robin Kent

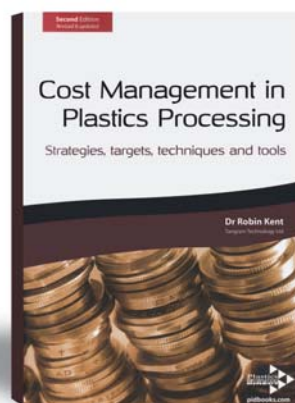
Cost Management in Plastics Processing

Strategies, targets, techniques and tools

ISBN: 978-1-906479-00-8, cijena: 100 €

Sadržaj: *Preface; Cost management; Design and development; Materials; Systems and people; Production; Overheads; Tools for cost management; Postscript; Abbreviations and acronyms.*

Dobro upravljanje troškovima u plastičarskoj industriji pitanje je opstanka. Poslovanje prerađivača kao svojevrsnih *iznajmljivača strojeva* koji rade prema tuđim idejama i za nekoga drugoga postalo je prošlost. Od prerađivača se traži da podignu dodanu vrijednost proizvoda, da na proizvodu izvedu više operacija, osiguraju dostavu diljem svijeta, sudjeluju u razvoju proizvoda i udružuju se u partnerske odnose sa svojim



kupcima. Povezanost dobavljača i kupca sve je čvršća, tako da danas dobavljač praktički investira u poslovanje svoga kupca i ovisi o njegovu uspjehu.

Promjene na koje je prisiljen razvijeni svijet sve su bolnije. Postankom Kine i Indije glavnim svjetskim središtima preradbe plastike stvorena je nova svjetska konkurencija, a pokušaj nošenja s tom novom konkurencijom

preseljenjem proizvodnje u tzv. zemlje s jeftinijom radnom snagom nije uspješno rješenje. Zanimljivo je kako je zapadni svijet, u kojem je kolijevka industrijalizacije, ostao zatečen nemogućnošću prilagodbe i krutim odnosom prema problemima.

Ni u novim svjetskim industrijskim centrima, međutim, radna snaga više nije toliko jeftina da se ne bi razmišljalo i o ostalim troškovima. Sljedeći u nizu koji su izazvali interes stručnjaka su troškovi energije. I upravo je u zemljama u razvoju raznim postupcima racionalizacije potrošnje energije učinjeno jako puno na sniženju tih troškova. U tome su spomenute zemlje otišle znatno dalje nego što je to uspio razvijeni svijet.

Sve veći pritisci kupaca za sniženje troškova i postavljanje ciljanih troškova dobavljačima stvaraju novu poslovnu klimu za prerađivače. Dosadašnje jednostavno rješenje da se nastali troškovi jednostavno pridodaju te se uz pomoć profitne stope izračuna prodajna cijena odlazi u prošlost (uz pitanje je li ikada stvarno i zaživjelo). Prerađivači polimera nastoje imati potpunu kontrolu nad stvarnim troškovima tijekom cijeloga proizvodnog ciklusa.

Povećanjem konkurencije plastičarska je proizvodnja postala stvarni globalni posao pa tvrtke koje nisu u stanju natjecati se na globalnom tržištu ubrzo shvate da ni na svom lokalnom nisu više dobrodošle. Naime, prerađivači se ne natječu više samo sa svojim lokalnim konkurentima već s najboljima na svijetu.

Ovo je već drugo izdanje popularne knjige Roberta Kenta objavljene još 2002. godine. U njoj je na jednostavan, u praksi primjenjiv način, dan prikaz metoda upravljanja troškovima koje su primjenjive na plastičarsku industriju. Nadalje, prikazane su smjernice i konkretne aktivnosti koje prerađivači mogu poduzeti kako bi odredili svoje troškove, bolje upravljali njima i poboljšali profitne stope.

Ova knjiga nije priručnik za puko rezanje troškova u plastičarskoj industriji, jer samo sniženje troškova neće ni od jedne tvrtke stvoriti svjetskog predvodnika u njezinu području djelovanja, već upravo suprotno, može dovesti do njezina uništenja. Previše je primjera tvrtki koje su svoje probleme s troškovima pokušale riješiti na taj način, a da istodobno nikada nisu doista upravljale troškovima. Rezultati su bili pogubni za zaposlenike (pa nije li i prvo rješenje koje je korišteno kada se govori o sniženju troškova u hrvatskim tvrtkama upravo otpuštanje radnika?), za tvrtku, pa čak i menadžment.

Dobro upravljanje troškovima poboljšava i profit i profitnu stopu^{*}, pospješuje kontrolu i omogućuje tvrtki da se uspije u svjetsku elitu u svom području. To nije puki rezultat, već dugo putovanje na koje se tvrtke moraju odlučiti i u njega uložiti puno intelektualnog napora. Upravljanje troškovima dinamičan je proces. Kada se riješi jedan problem, drugi obično postaje vidljiviji, što znači da se stalno pojavljuju novi izazovi i rad na upravljanju troškovima se nastavlja.

* Profit je razlika između ukupnoga prihoda i ukupnih troškova, a profitna je stopa postotni udio profita u ukupnom prihodu. Do porasta profita može doći zbog rasta proizvodnje, povećanja prodajnih cijena ili smanjenja troškova. Prvi slučaj ne znači istodobno promjenu profitne stope. U drugom se slučaju profitna stopa povećava, ali ona nije rezultat promjena u poduzeću. Tek promjena profitne stope kao posljedica promišljanja o troškovima jest pozitivna posljedica upravljanja troškovima.

Ova knjiga pruža smjernice i ideje prerađivačima plastike da u procesu sniženja troškova mogućnosti traže na područjima koja na prvi pogled nisu bitna ni problematična. Dakle, nisu samo troškovi rada, već svi troškovi ono o čemu treba, kada se odluči na upravljanje troškovima, razmišljati.

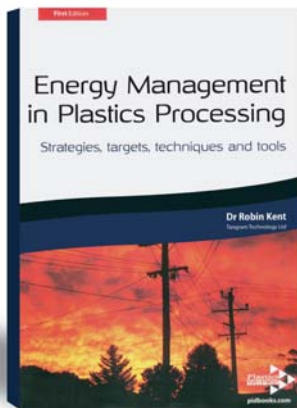
Ovo je knjiga koju bi svaka plastičarska tvrtka trebala imati, ali ne na polici, već u svakodnevnoj uporabi.

Gordana BARIĆ

Robin Kent

Energy Management in Plastics Processing

Strategies, targets, techniques and tools



ISBN: 978-1-906479-03-9, cijena: 110 €.

Sadržaj: *Introduction to energy management; Energy benchmarking; Targeting and controlling energy costs; Services; Processing; Operations; Buildings and offices; Site surveys.*

Učinkovita uporaba energije postaje iz dana u dan sve vrućom temom, ne samo prerađivača polimera. Postoji li samo želja za jednostavnim sniženjem troškova energije ili je riječ o nastojanju da se smanji utrošak, cilj je isti, a rješenja brojna. Prije desetak godina područje upravljanja energijom bilo je zapostavljeno, no današnji su trendovi porasta cijena energenata i nastojanja za sniženjem emisije stakleničkih plinova od tog područja načinili vrlo bitno pitanje poslovanja svih prerađivača polimera. Općenito, danas se troškovi utrošene energije svrstavaju na treće mjesto (nakon troškova materijala i troškova radne snage) po veličini, a u nekim slučajevima energija dolazi čak na drugo mjesto.

Knjiga se nastavlja na prethodno objavljenu knjigu *Cost management in plastics processing*. Prethodna knjiga u detalje obrađuje upravljanje energijom, ali samo u kontekstu općeg upravljanja troškovima. Od tada upravljanje energijom postajalo je sve

važnije, pa se stvorila potreba da se u novoj knjizi obradi samo to područje.

Knjiga strukturno prikazuje pristupe gospodarenju energijom te obuhvaća sva važnija pitanja te domene bitne za prerađivače polimera. Osmišljena je ponajprije kao priručnik, a ne kao dio znanstvene literature. Pisana je vrlo prihvatljivim stilom, a preporučeni zahvati radi štednje energije vrlo su jednostavni za primjenu za većinu tvrtki i poduzetnika koji se bave preradom polimera. U knjizi su prikazana dva moguća pristupa pri sniženju utroška energije. Prvi se temelji na načelu omjera utroška sredstava po utrošenoj energiji (npr. kn/kWh). Pri tom načelu nastoje se sniziti troškovi za svaki kWh utrošene energije. Takav pristup omogućuje određene uštede, ali ne i veće rezultate tijekom duljeg vremena. Drugo načelo temelji se na omjeru količine utrošene energije po kilogramu prerađenog materijala (kWh/kg). Štednja u potrošnji energije može trenutačno sniziti troškove energije za primjerice 10 %, međutim primjena novih, inovativnih konstrukcijskih rješenja i novih postupaka može dopunski pridonijeti sniženju troškova energije. Autor je knjigu temeljio uglavnom na tom drugom načelu. Svi podaci korišteni u knjizi preuzeti su iz industrije i iz stvarnih pogona za preradu polimera iz cijelog svijeta.

Autor u početnim poglavljima daje analizu troškova energije tipičnu za prerađivače polimera te upozorava u kojim je segmentima potrebno uložiti najveći napor da se ostvare najveće uštede energije. Knjiga daje smjernice kako sniziti utrošak energije za većinu postupaka prerade polimera, od kojih je svaki postupak specifičan sa stajališta potrošnje energije. Osim postizanja uštede u potrošnji, autor upozorava i na važnost daljnjeg upravljanja energijom, bilježenja svih relevantnih pokazatelja i dokumentiranja prikupljenih podataka.

Damir GODEC

Peter Jones

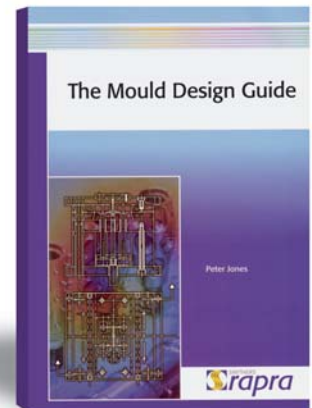
The Mould Design Guide

ISBN: 978-1-84735-088-6, cijena: 200 € (meki uvez), 240 (tvrdi uvez)

Sadržaj: *Introduction; The Injection Moulding Process; Plastics Material; Good Design Practice; Design Checklist; Determining the Right Number of Impressions; Step-by-Step Design; Mould-making; Two-Plate Mould Tools; Ejection Systems; Mould Temperature Control; Undercut Injection Moulds; Automatic Unscrewing Mould Tool Design; Multiplate Tool Systems; Runnerless Moulding; Mould Materials; Runner and Gate Design; Standard Mould Parts; Deflection and Stress in Mould Components; Fatigue, Limits and Fits; Impression Blanking; Summary of Mould Calculations; Integrated Design Examples; Mathematical and Reference Tables; Glossary of Moulding Terminology; Index.*

Knjiga *The Mould Design Guide* osigurava detaljne informacije o konstruiranju i izrad-

bi kalupa za injekcijsko prešanje polimera radi njegova uspješnog i ekonomičnog funkcioniranja tijekom preradbe. Autor je usredotočen na načela konstruiranja kalupa koja jamče visoku proizvodnost kalupa i optimalnu kvalitetu načinjenih otpresaka. Knjiga je nastala na temelju analize više od 3 000 konstrukcija kalupa te stečenih iskustava pri njihovu konstruiranju. Opremljena je velikim brojem tablica s konkretnim, praktičnim podacima, zatim skicama, primjerima konstrukcije, kao i rječnikom pojmova s prikazanog područja te posebnim poglavljem koje uključuje brojne provjerene primjere gotovih konstrukcija kalupa.



Knjigu je načelno moguće podijeliti u tri dijela. U uvodnim poglavljima autor se osvrnuo na opis samog procesa injekcijskog prešanja, osnovnih parametara injekcijskog prešanja te na pregled raspoloživih vrsta ubrizgavalica, sa specifičnostima njihovih konstrukcija. Posebno je poglavlje posvećeno pregledu polimernih materijala te njihovu ponašanje tijekom prerade injekcijskim prešanjem. U središnjem dijelu knjige autor detaljno analizira pristup konstruiranju kalupa, pri čemu predlaže metodičko konstruiranje (u knjizi nazvano *step-by-step*), koje obuhvaća unaprijed propisane korake konstruiranja pojedinih podstava kalupa. Autor također daje kratak pregled postupaka obradbe elemenata kalupa s prikazom najčešće rabljenih materijala za izradbu kalupa. Najveći dio knjige posvećen je sistematizaciji kalupa s obzirom na konstrukcijska rješenja pojedinih parcijalnih funkcija kalupa (klasični, s tri ploče, školjkasti, kliznički, s vrućim uljevnim sustavom, s odvijanjem navoja itd.). Konačno, knjiga u završnim poglavljima donosi analizu ponašanja kalupa, predviđanja i proračune njegovih deformacija. Na više od 30 stranica prikazana je kolekcija provjerenih konstrukcija kalupa, s naznačenim detaljima.

Kako bi čitatelji što bolje razumjeli sadržaj knjige, autor je u nju uvrstio i rječnik pojmova s područja konstruiranja kalupa i njihove izradbe. Osim smjernica za konstruiranje i izradbu kalupa, knjiga sadržava i mnoštvo *trikova*, upozorenja i primjera najčešćih pogrešaka pri njihovu razvoju i izradbi. Stoga se preporučuje konstruktorima otpresaka i kalupa, alatničarima i proizvodnim inženjerima.

Igor ČATIĆ