

pritiska raspodijeljenoga unutar svake kalupne šupljine zbog skupljanja u kalupnoj šupljini.

Vrlo su česte dvojbe vezane uz 95 ili 98 % popunjenosti. U stvarnosti kalup djeluje popunjeno 100 %, ali, kada se detaljnije pogleda, sadržava nabore i uleknuća nastala zbog stezanja tijekom hlađenja. Ta su uleknuća posljedica nedovoljnog držanja naknadnog pritiska. Samo u slučaju dovoljnoga naknadnog pritiska u kalupnoj šupljini u cilju postiže se vizualno i dimenzijski prihvatljiv otpresak uz porast njegove težine.

Prerađivani plastomeri po svojoj prirodi sadržavaju brojne fleksibilne lance koji sadržavaju određene kemijske elemente: ugljik, vodik, kisik i dušik ili spojeve koji sadržavaju te elemente. Kada se ti lanci istegnu (u stanju rastezanja), otpresak pokazuje dobra fizička svojstva u usporedbi

s proizvodom čija struktura posjeduju visok stupanj stlačenosti zbog kalupljenja.

Općenito, što se kalupna šupljina brže puni, to je otpresak konzistentniji i kvalitetniji. Postoji svakako granična brzina injekcijskog prešanja za svaki plastomer; prebrzo, kao i presporo ubrizgavanje može biti štetno.

KORIŠTENA LITERATURA

1. Goff, J.: *Perfection the Process*, Injection World, (2009)10, 31-32.
2. Goff, J.: *Four steps to perfect moulding*, Injection World, (2010)3, 37.
3. Goff, J.: *Achieving perfect plasticization*, Injection World, (2010)4, 25-26.
4. Goff, J.: *Selecting the right screw speed and capacity*, Injection World, (2010)5-6, 33-35.
5. Goff, J.: *Investigating melt flow*, Injection World, (2011)2, 39-41.

- Nastavlja se -

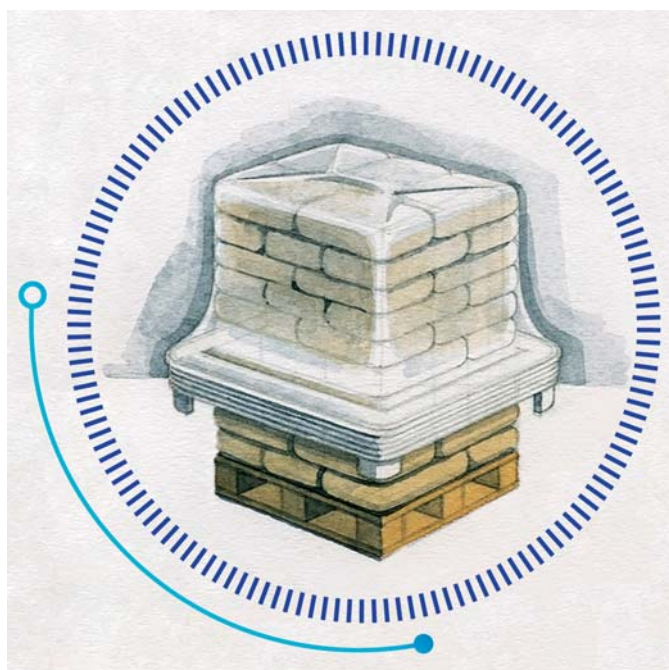
Razvučeni pokrovi

Jedan od sve traženijih proizvoda za pakiranje tereta, npr. na paletama, jest razvučeni pokrov. U svakodnevnom životu taj je proizvod poznat prema engleskom nazivu *stretch hood* (nj. *Stretchhaube*). To je u osnovi crijevasti film zavaren na jednom kraju koji se navlači na paletu kako bi se učvrstio i zaštitio pakirani teret. Prilikom pakiranja film se reže na odgovarajuću duljinu, zavaruje na gornjem kraju te ga stroj hvata *prstima* koji film rastežu u poprečnom smjeru do dimenzija malo većih od dimenzija palete, nakon čega slijedi navlačenje na paletu. Promjenom duljine filma mijenja se stupanj uzdužnog razvlačenja, koji je također veoma bitan za pravilno fiksiranje tereta.

Mogućnost podešavanja elastičnosti filma i sile pakiranja čini ovaj pokrov idealnim za pakiranje raznih proizvoda, od praznih PET boca do vreća cementa, za što su potrebna potpuno suprotna svojstva nago u prvom slučaju. Međutim popularnost i brz rast ponajviše je stekao paletiranjem građevnog materijala i tereta u vrećama. Uz navedeno, danas se također sve više upotrebljava za pakiranje različitih aparata, poput bijele tehnike, zbog veće isplativosti u odnosu prema kartonu.

Slijedi nekoliko najvažnijih svojstava koja obilježavaju razvučeni pokrov te mu u određenim slučajevima daju prednost pred nekim drugim postupcima pakiranja. Jedno od njih je brzina pakiranja, koja je u odnosu prema omatanju ovom vrstom filma viša za oko 40 %, što je znatna razlika. Drugo važno svojstvo je dobra vodonepropusnost i UV zaštita, jer je paleta zaštićena sa svih pet strana koje su izložene atmosferskim utjecajima. Prilikom manipulacije teretom veoma su važna vizualna svojstva, tj. prozornost filma, kako bi teret mogao biti brzo i točno evidentiran. Time se znatno umanjuje mogućnost pogriješke pri uporabi ili isporuci tereta. U ovom je slučaju razvučeni pokrov također u prednosti, jer je riječ o samo jednom sloju filma, što pri omotavanju razvučenim filmom nije slučaj. Tijekom transporta veoma je važna stabilnost palete kako bi teret u cijelosti i neoštećen stigao na odredište. Ispunjenje tog zahtjeva postiže se odgovarajućim omjerom elastičnosti i sile pakiranja koji ovisi o dimenzijama filma i materijalu od kojeg je izrađen.

Ukupno gledajući, razvučeni pokrov zahtjevan je proizvod jer mora zadovoljiti cijeli niz parametara, od kojih su dva veoma važna: otpornost na kidanje i proboj. Da bi se ispunili svi potrebni zahtjevi, nužno je korištenje kvalitetnih materijala te adekvatne formulacije materijala za određenu vrstu pakiranja. Filmovi za razvučeni pokrov obično su troslojni, tj. imaju dva vanjska zaštitna sloja i unutrašnji, visoko elastični sloj. Većina proizvođača preporučuje uporabu visoko kvalitetnog materijala C8-PE-LLD, dakle linearni polietilen niske gustoće za vanjske slojeve



te kombinaciju plastomera i elastomera, poliolefinske elastomere ili etilen/vinil-acetatnu plastiku (EVAC) za unutrašnji sloj. Vanjski slojevi određuju mehanička i vizualna svojstva, dok unutrašnji osigurava potrebnu elastičnost. Debljine vanjskih slojeva obično su po 20 % ukupne debljine filma, a preostalih 60 % otpada na unutrašnji sloj. Svaki veći proizvođač materijala ima svoje preporuke i recepture za određenu vrstu proizvoda koji se pakira, no zbog samog postupka pakiranja svojstva filma moraju biti izbalansirana u veoma uskim granicama. To zahtijeva nekoliko proba na konkretnom slučaju, prije same proizvodnje. Usprkos spomenutim teškoćama, brojne prednosti čine danas razvučeni pokrov najbrže rastućim postupkom industrijskog pakiranja. Prema *Versalis – Internal Marketing Intelligence*, procjenjuje se da će tržište razvučenog pokriva od 2011. do 2015. rasti 7,5 %, dok procjena za razvučeni film iznosi samo 0,7 %. Mnogi drugi izvori navode slična predviđanja, što jasno pokazuje smjer budućeg razvoja i sve veću uporabu ovog proizvoda i postupka industrijskog pakiranja.

Zoran BLATARIĆ