

» Brizganje z dolgimi vlakni za močne in lahke plastične kose

O proizvodnji lahkih delov se pogosto razpravlja kot o rešitvi za mnoge težave. Res je pomembna tema za prihodnost, že zaradi vedno višjih cen goriva in še vedno omejene ponudbe električnih vozil. Cilj je zamenjava kovine s plastiko, in tu direktno brizganje z dolgimi vlakni odpira povsem nove možnosti. Preprosto načelo je: čim daljša so vlakna, tem odpornejši bo dobljeni material.

Neposredno brizganje z dolgimi vlakni, ki sta ga skupaj razvila Arburg in Južnonemški center plastike (SKZ), vključuje rezanje neskončnih steklenih vlaken in vnašanje teh vlaken v tekočo talino. Tako se individualno prilagaja ne samo kombinacija materialov, ampak tudi dolžina in vsebnost vlaken. Vlakna se dodajajo v enoto za plastificiranje s posebnim stranskim podajalnikom.

V primerjavi z granulati z dolgimi vlakni ima ta tehnika številne prednosti, na primer natančno konfiguracijo procesa, podajanje daljših, individualno prerezanih vlaken – običajno do 50 mm, izboljšane lastnosti mehanskih komponent ter kar do 45-odstotni prihranek. Osnovna zahteva za direktno brizganje z dolgimi vlakni je matrični polimer z nizko viskoznostjo, ki poleg dobre porazdelitve in močenja vlaken omogoča tudi nizko stopnjo poškodovanja vlaken – s tem se zagotovi ustrezna dolžina vlaken. Idealni so materiali, kot sta na primer PP in PA.



» Slika 1: Dolga vlakna do 50mm v brizganih izdelkih

Osnova: velike brizgalne enote

Glede na strojno tehnologijo so potrebni veliki premeri polža. Zato je proces primeren za večje brizgalne enote (od 800 naprej). Izogibati se je potrebno tudi prevelikemu doziranju (velikost doziranja od <2 do 2,5 D).

Procesu prilagojena zasnova

Da bi zagotovili, da so dolga vlakna tam, kjer so potrebna, je odločilna procesu prilagojena zasnova kompozita in orodja. Prva stvar, ki jo je treba upoštevati, je postavitve dolivnih točk. Talina naj teče vzdolž izdelka brez spreminjanja fronte tečenja na mestih, ki so izpostavljeni mehanskim obremenitvam. Linijam hladnih



» Slika 2: Dodajalna naprava za dodajanje dolgih vlaken neposredno v brizgalni cilindri, ter vlakna navita v kolutu ob stroju

spojev se je na teh področjih treba izogibati. Zelo priporočene so simulacije polnjenja orodja. Drugi pomembni vidik so veliki preseki. Posebno v primeru ustij v vročekanalnih sistemih izredno majhni preseki delujejo kot filtri za vlakna, zato lahko nastanejo zamašitve. Tu je uporabno preprosto pravilo: večje ko je ustje, daljša vlakna lahko dosežejo komponento. V primeru spremenljivih presekov na izdelku (različne debeline sten izdelka) je treba zagotoviti, da talina potuje od večjih proti manjšim presekom. Tako nastane zelen laminarni tok v gnezdu in s tem enakomerna razporeditev taline in vlaken. V območju pregibov in upogibov je vedno tveganje, da se bodo vlakna poškodovala ali ločila od polimerne matrice. Zato se je treba izogibati ostrim vogalom in kotom ter poskrbeti za kar največji radij upogibov.

Prilagojena konfiguracija procesov

Enako kot pri z vlakni ojačanih termoplastih je treba zagotoviti dobro odzračevanje gnezd tudi pri brizganju z dolgimi vlakni. To preprečuje ožganine na površini izdelkov in zagotavlja popolno zapolnitev orodja, poleg tega pa pomaga doseči boljšo mehansko trdnost na mestih kjer prihaja do hladnih spojev. Trdnost hladnih spojev poveča tudi temperiranje orodij z sistemom variotherm. Pri brizganju je treba upoštevati dodatna osnovna navodila za brizganje dolgih vlaken, da se vlakna med procesom ne poškodujejo in sicer: zmanjšajte proti pritisk pri plastificiranju, uporabite celoten preostali čas hlajenja za plastifikacijo (doziranje) – obodna hitrost polža naj bo nizka (ne več kot 24 mm/min), brizgalna hitrost naj bo čim manjša, izogibajte se dolgim in visokim naknadnim tlakom.

Ko šteje vsak gram teže

Uporaba plastike, ki vsebuje vlakna, je samo ena od možnosti, ko je treba izdelati komponente z optimalnimi lastnostmi. Pri teh šteje vsak gram, obenem pa ne smejo izgubiti svoje nosilnosti, togosti in drugih značilnosti. Najpomembnejša prednost plastike, ojačane z vlakni, je velika mehanska nosilnost, ki ni odvisna od temperature.

Vendar pa je vpliv na trdnost in togost dosežen, samo če so vlakna daljša od dveh milimetrov. Konvencionalni granulati imajo vlakna dolžine med 0,3 in največ 6 mm, Arburgov stranski podajalnik pa omogoča dolžine vlaken med 15 in 50 mm. Načelo delovanja stranskega podajalnika je zelo preprosto: vlakna se podajajo neposredno iz koluta ob stroju, odrežejo se na potrebno dolžino in dodajajo v tekočo talino (slika 2).

Polž brizgalne enote ima dva dela: prvi del poskrbi za klasično plastifikacijo termoplastičnega granulata, drugi del pa za nežno vmešanje dolgih vlaken v zadnjem segmentu tik pred brizganjem. Tako se vlakna homogenizirajo s talino.



» Slika 3:
Pedal izdelan
v kombinaciji
z brizganjem
dolgih vlaken

Primeri iz prakse

Komponenta pedala iz kompozita: močna in lahka komponenta, ki se uporablja v avtomobilski industriji: kombinacija brizganja z dolgimi vlakni in organskih plošč.

Kombinirana tehnologija omogoča brezhibno in zanesljivo izdelavo. Za primerjavo: iz kovine izdelan kos dolžine 500 mm tehta 533 gramov, enak kos iz kompozita pa ima samo 202 grama. Razlike so še večje v proizvodnem procesu: preskušeni, za uporabo pripravljeni kos iz kompozita je izdelan v le 50 sekundah, za izdelavo enakega kosa iz kovine pa je potrebnih več dni.



» Slika 4: Orodje za brizganje z izdelkom

Povzetek

Pri izdelavi močnih in lahkih kosov direktno brizganje z dolgimi vlakni združuje več prednosti:

- dele iz kompozita je mogoče izdelati hitro, preprosto in poceni v velikih količinah,
- steklena vlakna se lahko narežejo na poljubno dolžino s koluta, tako da jih je mogoče individualno prilagajati potrebam nekega dela,
- vlakna se dodajajo neposredno v vročo talino in homogenizirajo,
- avtomatizacijo in procesno integracijo je mogoče v celoti urediti direktno na stroju (v tem primeru Arburgov sistem Selogica).



Natančnost je pomembna! Na 0,01 mm oziroma še bolj natančno – in to pri serijski proizvodnji.

A ni to pravi dosežek? Precizno in natančno: to je mogoče samo z vodilno tehnološko in gospodarno tehniko brizganja.

Toda te proizvodne učinkovitosti ste od nas že vajeni. ARBURG za učinkovito brizganje!



ARBURG