Polimerna pralna kad

Kot povsod v slovenskih podjetjih se tudi v Gorenju GA soočajo z zahtevami, ki jih narekujejo usmeritve na področju razvoja in seveda novosti, ki prinašajo uspeh na globalnem trgu. Globalni trg s svojimi zahtevami spodbuja in narekuje podjetjem potrebe po novih proizvodih, zaradi katerih je treba zmanjšati proizvodne stroške vsakega novega proizvoda ter skrajšati čas razvoja novega izdelka in čas uvedbe izdelka na trg. Hiter napredek novih tehnologij in spoznanj na vseh področjih zahteva multidisciplinaren pristop. Pri razvoju na novo razvite polimerne kadi so pri projektu sodelovali tako domači tehnologi in konstrukterji iz programa Pralno-pomivalnih aparatov, tehnologi iz programa Mekom kot tudi podjetje Meccanica Generale iz Italije s svojimi strokovnjaki, ki je specializirano za izdelovanje orodij za polimerne pralne kadi. Prednosti skupnega razvoja pralnih kadi so predvsem izkušnje in spoznanja, ki jih je podjetje pridobilo v podobnih projektih z drugimi proizvajalci pralnih strojev.

Boris Klenovšek
mag. Boštjan Sovič
spec. Sebastjan Kotnik

Dvajset let stara zamisel o uporabi polimernega materiala za izdelavo pralne kadi se danes lahko uresniči na podlagi dolgoletnih prizadevanj na področju razvoja tehnologije, ki je na taki ravni, da proizvajalcem ponuja nove možnosti. Prednosti polimerne kadi v primerjavi s prej uporabljeno tehnologijo izdelave iz nerjavne pločevine je predvsem v tem, da se lahko v orodju izbrizga poljubna oblika kadi, in to vse v enem kosu.

Pri kovinski kadi je bilo treba najprej narediti obod, sprednjo steno, zadnjo steno kadi, veliko nosilcev ter pritrditi dve uteži, elektromotor, vzmeti, amortizerje, termostat, cevi in ostale komponente. Za vsakega od elementov, ki se pritrdi na kad, se izdela nosilec in orodje, vsaka komponenta pa se izdela na drugem stroju. Vse skupaj je bilo nato treba vstaviti v šablone in zvariti. Postopek je bil precej zamuden, zahteval pa je veliko stroškov zaradi izdelave orodij. Na koncu je bilo treba s penetranti preveriti tesnost zvarov. Veliko je bilo tudi izmeta, kar je pri današnji uporabi termoplastov mogoče reciklirati – zmleti in granulat ponovno uporabiti, vendar ne za pralno kad, ki je tehnično zahteven element, ampak za izdelavo drugih manj zahtevnih komponent.

Stroj in orodje za izdelavo pralne kadi

Izdelava pralne kadi poteka na stroju za injekcijsko brizganje termoplastov Demag z zapiralno silo 13.000 kN in brizgalno kapaciteto 6,5 kg mase za posamezen vbrizg. Sistem zapiranja stroja deluje na podlagi pettočkovnega škarjastega zapiranja s hidravličnim pogonom.

Orodje za oblikovanje pralne kadi je za opisani primer enognezdno, ker je polizdelek po tlorisni površini prevelik in bi v primeru dvognezdnega orodja potrebna zapiralna sila presegala zmogljivost stroja. Z naraščanjem števila gnezd narašča potreba po velikosti zapiralne sile. Zapiralna sila, ki jo stroj ponuja, je v opisanem primeru optimalno izkoriščena. Pogonski sklop stroja sestavljata zapiralna in brizgalna enota. Orodje za delovanje potrebuje svoje energente, hladilno-temperirno vodo, električne signale, zračni curek za ločevanje samega izdelka iz izmetalnega dela gravure orodja ter dodaten hidravlični pogon za zapiranje in odpiranje stranskih hidravličnih jeder orodja. Izmetalni sistem je klasičen, kar pomeni, da izmetalni in povratni hod opravlja hidravlično gnani izmetač stroja.

Polizdelek – pralna kad je oblikovno zelo kompleksen, zato je orodje zasnovano z eno glavno odpiralno (delilno) ravnino, ki loči šobni fiksni del orodja od gibajočega se izmetalnega dela. Delilna ravnina pa nikakor ni dovolj, da bi se izdelek brez deformacij ločil iz gravurne votline orodja, zato je predvsem izmetalni del orodja grajen precej kompleksno. S stranskimi pomičnimi zagozdami (jedri) je tako omogočena ločitev celotne kompleksne oblike samega polizdelka.

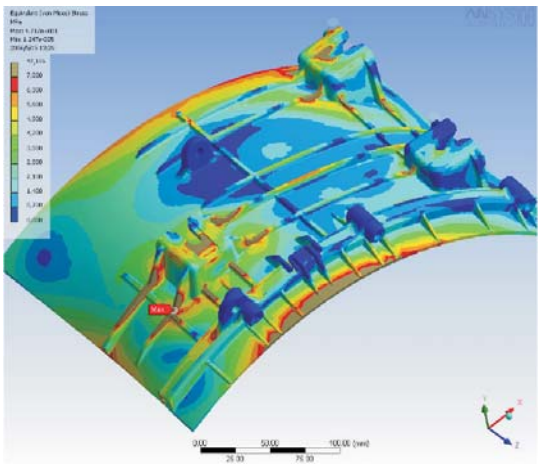
Povprečen cikel za izdelavo te plastične kadi je odvisen od aplikacije posameznega tipa in znaša od 72 do 82 sekund. To je čas, v katerem s postopkom injekcijskega brizganja nastane pralna kad, ki se z nadaljnjimi postopki nadgradi, tako da tvori celoten del pralne enote pralnega stroja. Celoten sklop pralne kadi je sestavljen iz večjega zadnjega in manjšega sprednjega dela. Oba se z elementi za doseganje mehanske zveze sestavita v celoto pralne kadi.

Postopek izdelave (potek brizgalnega cikla pri nastajanju izdelka) delimo na tri faze: plastificiranje termoplasta, brizganje, hlajenje in ločevanje izdelka iz orodja. Prvo fazo predstavlja zapiranje orodja. Celotno

Vgrajena polimerna pralna kad, ki na nekaterih področjih prekaša pralno kad iz nerjavne pločevine

orodje se zapre, ustvari se zapiralna sila, ki omogoča stanje pripravljenosti za vbrizg taline v orodje. Sledijo postopek vbrizgavanja do preklopne točke (ki nastopi v trenutku, ko je določena količina mase zapolnila gravurni prostor), nato pa preklop in delovanje naknadnega tlaka oziroma tlaka kompaktiranja, ki je ustrezno nižji od tlaka brizganja. Namen ustvarjanja tega tlaka je zagotovitev zapolnjenosti gravurne oblike v celoti. Hkrati ta tlak poskrbi za to, da se v gravurno votlino dovaja dodatna talina, ki je potrebna za kompenzacijo krčenja v fazi strjevanja. Po končani fazi vbrizganja sledi faza ohlajanja izdelka v orodju, ki se prekriva s fazo plastifikacije materiala za ponovni vbrizg, kjer se polž vrti in pomika nazaj ter pripravlja maso za ponovni vbrizg. Sledita faza odpiranja orodja in faza prevzemanja samega izdelka s servorobotskim sistemom.

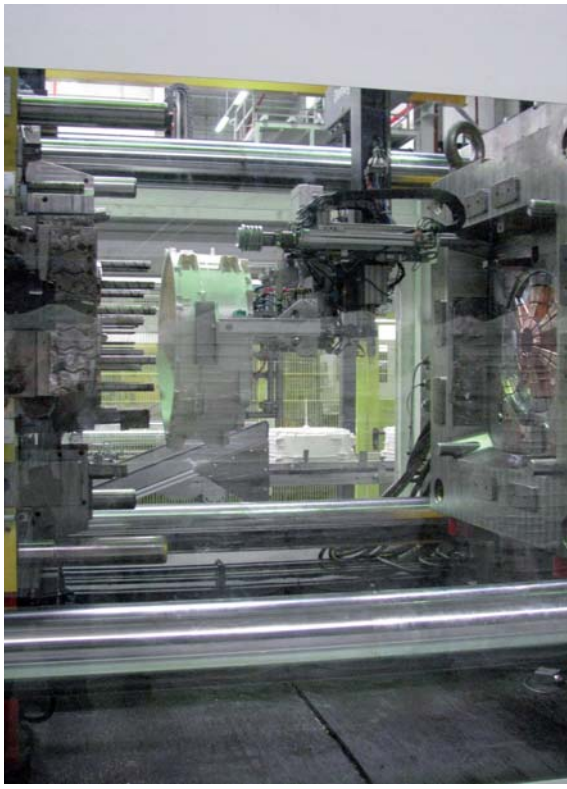
Naloga robotskega sistema je dvojna. Prva je vnos ležajne puše v orodje za injekcijsko brizganje, ki na gotovem izdelku zagotavlja pozicioniranje ležajev v ohišje pralne enote. Po končanem brizganju robotski sistem prime polizdelek in ga prenese na položaj naslednje operacije na periferiji, ki je poleg brizgalnega stroja. Od tu naprej se postopek zaporedno ciklično ponavlja.



Razvoj je zajel vse zahtevane računalniške preračune in simulacije, kot je metoda končnih elementov itn.

Uporabljeni material na trgu ni novost. Osnova je polipropilen z dodatki polnil kalcijevega karbonata. V podjetje se zaradi potrebnih količin material dovaža s cisternami (razsuto stanje) in se nato s prečrpavanjem shrani v dveh velikih silosih (po 80 ton). Od tam se termoplastični granulat s pnevmatskim sistemom pošlje do nasipne postaje injekcijske brizgalne enote, kjer se dozira v cilinder in polžni del plastifikatorja stroja.

Prednosti uporabe polimernega materiala pred pralno kadjo iz nerjavne pločevine



Odprto orodje polimerne pralne kadi

- povsem avtomatiziran postopek izdelave pralne kadi
- manj sestavnih delov pralne enote
- lažja in hitrejša sestava celotnega pralnega stroja, kar pomeni tudi večje proizvodne kapacitete in fleksibilnost proizvodnje

Folija Tedlar® za hitro rastoči trg fotovoltaike

Podjetje DuPont je kot vodilni dobavitelj materialov za fotovoltaično solarno industrijo naznanilo, da bo povečalo svoje zmogljivosti pri proizvodnji folije DuPont™ Tedlar®. Novi obrat naj bi začel delovati proti koncu leta 2009, globalna proizvodnja folije pa se bo tako več kot podvojila.

Fotovoltaična industrija je v porastu, povpraševanje po sončni energiji pa vedno večje. Tako bo novi projekt podjetja še dodatno poudaril njegovo predanost trajnosti in zagotavljanju izdelkov, ki omogočajo čisto ter obnovljivo energijo za ljudi po vsem svetu. Zato je povečanje proizvodnih zmogljivosti prednostna naloga podjetja.

Folije DuPont™ Tedlar® so sestavni del fotovoltaičnih plasti na zadnji strani sončnih modulov že več kot 25 let. Odlikuje jih visoka odpornost proti vremenskim vplivom, ultravijoličnim žarkom in vlagi, zaradi česar so postale industrijski standard, sončni moduli pa imajo tako dolgo dobo uporabnosti. Folija Tedlar® se uporablja pri aplikacijah v letalski industriji, gradbeništvu in grafični umetnosti.

V podjetju DuPont predvidevajo, da se bo trg fotovoltaike naslednjih nekaj let povečeval za več kot 50 odstotkov letno, pri čemer bo vedno večja tudi potreba po obstoječih in novih, stroškovno učinkovitih materialih. V naslednjih petih letih naj bi prodaja izdelkov za fotovoltaično industrijo presegla milijardo dolarjev. ■

www2.dupont.com

Linija, na kateri potekajo priprava in pozicioniranje ležajne puše, odrez dolivnega kanala, vstavljanje krogličnih ležajev ter izpis proizvodnih podatkov na polizdelek

Odlaganje polimerne pralne kadi na transportni trak periferije

- izboljšanje nekaterih lastnosti pralnega stroja (energijska učinkovitost, hrup …)
- možnost recikliranja odpadnega materiala oziroma celotne pralne kadi ter zmanjšanje izmeta v proizvodnji
- manjše nihanje cene materiala za polimerno kad v primerjavi z nihanjem cene nerjavne pločevine
- manjša poraba energije za izdelavo celotne pralne enote
- manj delavcev, potrebnih za sestavo pralne enote, in zato večja produktivnost
- zaradi vseh navedenih razlogov občutno manjši proizvodni stroški in večja cenovna konkurenčnost pralnih strojev

Za začetek proizvodnje pralnih kadi so morali v podjetju usvojiti tudi popolnoma avtomatizirano periferijo brizgalnega stroja vključno z robotom in napravami za odrezovanje dolivka ter vstavljanje ležajev v ležajno pušo. Celotno postrojenje je izvedeno v taki obliki, da lahko s hitrimi menjavami posameznih komponent periferije proizvajajo tako polimerno kad za 6-kilogramsko polnitev kot tudi novo polimerno kad SLIM za 4,5-kilogramsko polnitev perila, namenjeno pranju. ■

Boris Klenovšek, ing. str., novinar
mag. Boštjan Sovič, tehnični vodja PPA, Gorenje, d. d.
spec. Sebastjan Kotnik, tehnologija Mekom, Gorenje, d. d.

Največji stroj za brizganje na svetu, izdelan v podjetju ENGEL

Podjetje ENGEL je izdelalo stroj za brizganje z zapiralno silo 55.000 kN in tremi brizgalnimi enotami. Namenjen je proizvodnji podzemnih zbiralnikov in zabojnikov. S svojimi tremi brizgalnimi enotami omogoča brizge s težo do 140 kg, obenem pa je zaradi nizke porabe energije tudi zelo varčen.

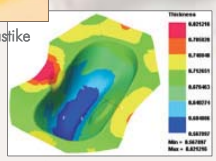
Stroj z imenom ENGEL duo 5500 se odlikuje po svoji veliki zapiralni sili, tremi vzporednimi brizgalnimi enotami s polžem, premera 260 mm. Vsaka od teh enot je bila uporabljena v proizvodnji 6.500-litrskega podzemnega zbiralnika GRAF. Stroj je dolg 25 metrov, njegova teža je 585 ton, k čemur je treba dodati še težo orodja, ki znaša do 160 ton. Zaradi velikosti je bilo treba tla znižati za 2 metra. Gre za največji stroj za brizganje na svetu, ki pa se odlikuje tudi po zelo nizki porabi energije – 0,34 kilovatne ure/kg. ■

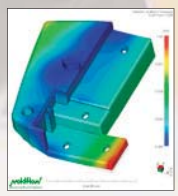
www.engelglobal.com

Celovita podpora orodjarski industriji

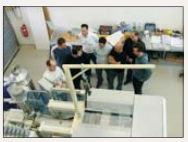
Razvoj izdelkov in orodij
Strokovno usposabljanje
Mreženje in povezovanje podjetij
Aplikativne industrijske raziskave in razvoj
Vrhunska tehnološka RR-oprema

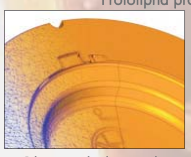
Razvoj 2K-izdelka iz plastike


Napoved tanjšanja izdelka s simulacijo globokega vleka pločevine


Analiza deformacij izdelka s simulacijo procesa brizganja plastike

Prototipna proizvodnja


Praktično usposabljanje na naši opremi


Obnova vložka orodja s 3D-digitalizacijo in obratnim inženirstvom

Tehnološka RR-oprema

brizgalni stroj Krauss-Maffei KM 80/380 CX

brizgalni stroj Babyplast 6/10

brizgalna enota Babyplast 6/10

optični brezdotični digitalizator ATOS II 400

Ostala oprema:
- merilna veriga s senzorjem za merjenje tlaka in temperature
- standardna testna orodja za testiranje polimernih materialov (indeks tečenja, skrčki...)
- ogrodje za orodje z izmenljivimi vložki HASCO

Programska oprema:
- Moldflow MPI 6.1.3
- PamStamp 2G
- Unigraphics NX5
- Tebis v3.3 RSC 05

TECOS - RAZVOJNI CENTER ORODJARSTVA SLOVENIJE
Kidričeva ulica 25, 3000 Celje | info@tecos.si

Za več informacij pokličite 03 490 09 20 (Tanja Ferleš)