

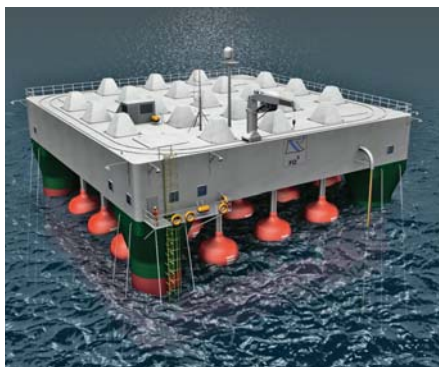
imenom *OZE le*. Boca je razvijana godinu dana, tradicionalnog je *Bordeaux* oblika, a vijek trajanja vina dulji je od 18 mjeseci.

Naravno, staklena boca za vino duboko je ukorijenjena u kulturi i ima svijetlu budućnost, posebno za skupa, visokokvalitetna vina koja zahtijevaju starenje. Međutim, zahvaljujući potražnji za proizvodima povoljnima za okoliš i potrebi transportiranja na velike udaljenosti, vino u PET bocama u sve je većem porastu.

SIDEU/INLINE, ožujak 2009.

Pretvarač energije valova u obnovljive izvore energije

Pretvarač energije valova *FO³*, robusna plutajuća platforma (slika 13) s apsorberom oscilacija, proizvodi elektricitet iz kretanja valova. Pretvarač je napravljen od polimera s dodatkom dvaju materijala: E – staklenih vlakana bez dodatka bora *Advantex* i staklenih vlakana *HiPer-tex*. Svaka komponenta daje gotovom kompozitu određena svojstva: *Advantex* postojanost na koroziju, alkalne otopine, kontinuirane udarce valova, ekstremne vremenske uvjete i klimu, a *HiPer-tex* višu čvrstoću i istezanje, otpornost na zamor materijala, niže troškove izradbe i održavanja. Pretvarač se izrađuje postupkom obodnog namotavanja. Takva platforma postat će nova generacija uređaja za obnovljive izvore energije.



SLIKA 13 - Platforma s pretvaračem energije valova

3B Press Release, 3/09.

Poliamidni nosač klimatizacijskih uređaja u kamionima

Tvrtke *Rhodia* i *Inoplast* razvile su ojačan poliamidni nosač klimatizacijskih uređaja u kamionima (slika 14). U usporedbi s istovjetnim metalnim nosačem, sniženi su troškovi za 30 %, a masa vozila za 10 %, što ujedno pridonosi smanjenju emisije CO₂. Prednost materijala nazvanoga *Technyl Star AFX* je izvrsna čvrstoća i mala površinska hrpaost unatoč tomu što sadržava do 60 % staklenih vlakana, dobra tecljivost, čime je olakšan postupak injekcijskog prešanja, i izvrsna krutost. Simulacijom injekcijskog prešanja nosača moguće je predvidjeti utjecaj orijentacije staklenih vlakana na poliamidnu tvorevinu.



SLIKA 14 - Nosač klimatizacijskih uređaja u kamionima

Rhodia Press Release, 3/09.

Atletske potkove za konje

Talijanska tvrtka *Osca2* konstruirala je potkove koje pružaju zaštitu i sigurnost konjima. Potkova koja se stavlja na kopito nije namijenjena zamjeni tradicionalnih potkova, već služi kao dopunska oprema pri posebnim aktivnostima. Stavlja se na prednje noge tijekom treninga, natjecanja ili odmora, ili onda kada se traži bolji dodir s tlom.

Potkova *sHs* (slika 15) ima četiri osnovna dijela: potkovu, adapter, pločicu i traku. Napravljena je od poliesterskog poliuretana (tvrdoće 92 Shore A), koji omogućuje odličan dodir s tlom, otporan je i elastičan, a adapter je načinjen od smjese elastomera i poliuretana za bolje spajanje s kopitom i potkovom. Traka od poliesterskih vlakana omogućuje lagano pričvršćenje i skidanje s kopita. Potkova je mase oko 400 g, a predviđena je za najmanje 200 sati korištenja.



SLIKA 15 - Elastomerna potkova tvrtke Osca2

www.osca2.com

Vizor vatrogasne kacige od poli(eter-sulfona)

Proziranu inačicu novog poli(eter-sulfona) (PESU) tvrtke *BASF* izabrala je tvrtka *PAB* (*Plastika Akrapović Buzet*) za proizvodnju vizora za svoje toplinski postojane kacige za vatrogasce (slika 16). Kaciga i vizor moraju podnijeti temperaturu od 250 °C u trajanju od 30 minuta bez oštećenja te temperaturu od 1 000 °C u trajanju od 10 sekundi. Zahvaljujući staklištu od 225 °C, odabran je PESU *Ultrason E2010 HC* visoke jasnoće (e. *high clarity*). Kaciga i vizor proizvode

se injekcijskim prešanjem, što omogućuje izradbu kompleksnih oblika s integriranim funkcijama kacige. Budući da je kaciga težine 1,2 kg, udobna je za nošenje. Pri likom razvoja nove inačice *Ultrason*, uvjeti proizvodnje optimirani su kako bi se smanjila tipična inherentna žuta boja materijala i povisila vizualna čistoća koja u kombinaciji sa svojstvima karakterističnima za PESU, postojanošću na hidrolizu, kemikalije i visoke temperature, daje materijal izvrstan za izradbu vizora vatrogasne kacige.



SLIKA 16 - Vatrogasna kaciga tvrtke PAB iz Buzeta

www.pab-buzet.com

Nova generacija mreže za osiguranje tereta – najčvršće vlakno na svijetu

Tvrtka *DSM Dyneema* u suradnji s *Hoffmann Air Cargo Equipment (ACE)* izradila je za sada najčvršće vlakno na svijetu. Upotrebljava se za mreže koje osiguravaju pomicanje tereta u zrakoplovima. Klasična mreža s poliesterskim vlaknima ima masu između 15 i 18 kg, dok nova *Dyneema* vlakna omogućuju izradbu 50 % lakših mreža. Također, vlakna su postojana na kemikalije i UV zračenje, imaju visoku abrazijsku čvrstoću i trajnost, što rezultira smanjenjem potrošnje goriva (oko 700 kg/god. za svaku mrežu), a time i utjecaja na okoliš. Uz mrežu se upotrebljava i nova, lakša metalna kuka, što snižava ukupnu masu mreže na oko 8 kg. Za sada su izrađeni prototipovi, a masovna proizvodnja očekuje se u listopadu 2009. godine.

DSMDynema Press Release, 4/09.

Postupci i oprema

Prriedio: Damir GODEC

Tvrtka Cincinnati Extrusion na izložbi NPE

Prisutnost austrijske tvrtke *Cincinnati Extrusion* na izložbi *NPE* (Chicago, od 22. do 26. lipnja 2009.) bit će u znaku inovacija. Tvrtka će predstaviti paletu opreme za ekstrudiranje, a glavni je izložak nova cjevasta glava *KryoS* (slika 17), ključni element za

povišenje energijske učinkovitosti linije za ekstrudiranje cijevi *KryoSys PO*. Usto, bit će izložena i ostala oprema za ekstrudiranje iz programa tvrtke *Cincinnati Extrusion*. To su *Argos 72*, dvopužni ekstruder s dva paralelna pužna vijka za izradbu PVC profila, cijevi i ploča, *Konos 50*, ekstruder s konusnim pužnim vijkom za izradbu PVC profila, cijevi i koekstrudiranje, te *Alpha 45*, jednopužni ekstruder za izradbu plastomernih profila i cijevi manjeg promjera. Također će posebno biti izložen alat za ekstrudiranje profila, a prikazat će se i mogućnosti i dostignuća tvrtke u području dvopužnih ekstrudera.



SLIKA 17 - Cjevasta glava ekstrudera *KryoS*

Liniju ekstrudera *Argos* uključuje dvopužne ekstrudere s paralelno položenim pužnim vijcima, promjera 72 do 135 mm i kapaciteta 270 do 1 000 kg/h (u četiri raspoložive veličine). Omjer L/D u tom slučaju iznosi 28:1. Ekstruderi *Argos* namijenjeni su u prvom redu za izradbu PVC profila za građevinsku stolariju uz visoku energijsku učinkovitost. Tvrtka *Cincinnati Extrusion* razvija i proizvodi konusne dvopužne ekstrudere od 1960-ih godina. Vodeći položaj na tom području zadržala je i do danas, a trenutačno u svom programu nudi seriju ekstrudera nazvanu *Konos*. Riječ je o ekstruderima promjera pužnih vijaka 38 do 72 mm i kapaciteta 200 do 500 kg/h (u četiri raspoložive veličine). Za izradbu manjih cijevi, profila ili za koekstrudiranje tvorevina manjih dimenzija tvrtka nudi nekoliko proizvoda na tehničkoj platformi nazvanoj *Alpha*. Riječ je o jednopužnim ekstruderima promjera pužnih vijaka 45 do 75 mm, kapaciteta od 70 kg/h naviše. Pri tome je na raspolaganju cijela paleta ekstrudera gdje je osim promjera pužnih vijaka moguća i kombinacija dvaju omjera L/D (28:1 i 25:1) te kombinacija dviju ulaznih zona (glatke i hrpave). Takva paleta ekstrudera trenutačno je jedna od najširih ponuda na tržištu.

Kao dio novog sustava za izradbu poliolefinskih cijevi *KryoSys*, središnji i inovativni dio sustava čini cijevna glava *KryoS*. Modificirana razdjelna cjevasta glava ima ugrađen sustav za temperiranje prije zone alata, što omogućuje sniženje temperature taljevine za do 25 %. Snižena temperatura taljevine rezultira smanjenim udjelom usahlina na proizvodu nakon izlaska iz alata. Dodatno, hlađenje polimerne taljevine i unutarnje hlađenje cijevi smanjuju unutarnja naprezanja u stijenjkama cijevi.

Sustav *KryoSys* omogućuje izradbu cijevi promjera od 110 do 2 000 mm, debljina stijenki do 150 mm i s kapacitetima i iznad 3 500 kg/h. Uobičajeno smanjenje duljine zone hlađenja pri uporabi sustava *KryoSys* iznosi do 50 %. Primjerice, pri izradbi cijevi od PE-HD-a, promjera 400 mm, debljine stijenke 36,4 mm uz kapacitet 1 300 kg/h, moguća je ušteda energije od 186 kW u usporedbi s klasičnim ekstrudiranjem, a duljina zone hlađenja skraćena je s 45 na 40 m.

Cincinnati Extrusion Press Release, 4/09.

Fleksibilna proizvodnja instrumentne ploče automobila

Vodeći talijanski proizvođač elemenata automobila počeo je s izradbom instrumentnih ploča s pomoću *KraussMaffei* sustava za natražno injekcijsko pjenjenje (slika 18). *KraussMaffei* je isporučio dio sustava za pripremu i doziranje, uređaj *RIM Star Compact 40/16* zajedno s četiri glave za miješanje i *PUC 07*, računalni sustav za upravljanje. Također je isporučio nosač kalupa s četiri elektromotora za rukovanje širokim rasponom dimenzija kalupa.



SLIKA 18 - Novi *KraussMaffei* sustav za natražno injekcijsko pjenjenje

Elektromotori nosača kalupa tijekom rada proizvode nisku razinu buke, nemaju zahtjevno održavanje, energijski su učinkoviti i fleksibilni. Izmjene kalupa zahtijevaju samo minimalne prilagodbe proizvodnih parametara. Rezultat su vrlo kratka vremena uhodavanja. Dodatna prednost tih nosača kalupa je njihova velika brzina pomaka pri otvaranju i zatvaranju te ljuljanju kalupa. Sve navedene činjenice poboljšavaju proizvodnost i fleksibilnost sustava.

Stručnjaci tvrtke *KraussMaffei* čvrsto su surađivali s naručiteljem opreme tijekom uhodavanja proizvodnje i optimiranja procesa. Takva suradnja jamči da sustav udovoljava vrlo visokim zahtjevima na kvalitetu i sigurnost.

Tvrtka *KraussMaffei* u ovom području nudi sustave za više vrsta proizvoda i procesa izradbe/proizvodnje. Pri tome je pravilo u razvoju opreme i procesa bliska suradnja s klijentima radi razvoja optimalne opreme za određenu namjenu.

KraussMaffei Press Release, 4/09.

Povećanje kapaciteta uporabom pumpi tvrtke *Kreyenborg*

Pumpe za potisak taljevine jedan su od središnjih dijelova suvremenih linija za ekstrudiranje. Njihov je primarni zadatak ostvariti dovoljno visok pritisak taljevine prije alata za ekstrudiranje. Kod linija za ekstrudiranje koje nemaju ugrađenu pumpu za potiskivanje taljevine, svu vrijednost pritiska potrebnog za ekstrudiranje mora omogućiti ekstruder. S druge strane uporaba takvih pumpi utječe na smanjene zahtjeve na sam ekstruder, uz istodobno povišenje učinkovitosti cijele linije.

Uporaba *Kreyenborgovih* pumpi *GPE* (slika 19) omogućuje rasterećenje ekstrudera u smislu postizanja određenog pritiska pa je u tom slučaju funkcioniranje ekstrudera usmjereno na taljenje i homogenizaciju polimernog materijala. Pritisak koji ostvaruje pumpa može se prilagođavati neovisno o djelovanju ekstrudera, a radi optimiranja samog procesa ekstrudiranja. Pumpom se ostvaruje konstantni pritisak i obujamni protok prema alatu za ekstrudiranje.



SLIKA 19 - *Kreyenborgova* pumpa za potiskivanje taljevine *GPE*

Za samoga korisnika uporaba pumpi za potiskivanje taljevine može imati višestruku prednost. Ponajprije, omogućeno je povećanje proizvodnosti linije za ekstrudiranje uz isti kapacitet ekstrudera. To je posebice zanimljivo korisnicima koji *Kreyenborgovim* pumpama nadograđuju postojeće linije (*retrofit*). Tijekom godina iskustva na tom području prikupljeni su podaci o povećanju kapaciteta ekstrudiranja za 20 do 30 %, a pri ekstrudiranju ojačanih polimera i više. Ugradnja *Kreyenborgovih* pumpi posebice je zanimljiva kod jednopužnih ekstrudera.

Kreyenborg Press Release, 4/09.

Izravno natražno injekcijsko prešanje metalnih folija

Tvrtka *Georg Kaufmann Formenbau AG* (Švicarska) u svibnju je predstavila novi postupak izravnoga natražnog injekcijskog prešanja metalnih folija. Inovativni postupak omogućuje doživljaj metalnog osjeta uz istodobno zadržavanje prednosti u

oblikovanju polimernih injekcijski prešanih otpresaka. Završna obrada *metaliziranja* sada je sastavni i jeftin dio samog procesa injekcijskog prešanja.

Metalna folija polaže se u kalupnu šupljinu na sličan način kao i pri bilo kojem drugom postupku natražnoga injekcijskog prešanja za dekoriranje površine polimernih otpresaka. Pri novom postupku, kada se metalna folija (debljina do 0,3 mm) uloži u kalup, preko nje se na polimerni otpresak mogu preslikati sve strukture sa stijenke kalupne šupljine kao što su logotipi i/ili dekorativni elementi (slika 20). Tijekom ciklusa natražnoga injekcijskog prešanja, još dok je kalup zatvoren, višak folije odvaja se od otpreska s pomoću ugrađenog alata za štancanje. Alat za štancanje presavlja višak folije oko otpreska te se tako dobiva izvrsna glatkoća rubova bez ikakvih neravnina.

Zahvaljujući visokoj razini integracije postupak natražnoga injekcijskog prešanja metalne folije može zamijeniti postojeće skupe

postupke izradbe. Usto, izravno natražno injekcijsko prešanje metalnih folija nudi prednosti tijekom uporabe i poboljšanje kvalitete. Primjerice, metalna je folija deblja i manje osjetljiva od metalnih slojeva koji se nanose elektroplatingom. Metalna folija također zadržava tipičan doživljaj osjeta metalne hladnoće pri dodiru. Usto, veza između metalne folije i plastomernog materijala vrlo je jaka i postojana. S druge strane, primjerice prevlačenje metala bitno je teže, a zahtijeva dodatne operacije kao što su izradba navoja ili lijepljenje.

Uz, u primjeni provjerene aluminijske folije i folije od nehrđajućih čelika, trenutačno se radi na ispitivanjima primjene folija od ostalih metala. Kako bi se ostvarila visoka dimenzijska stabilnost takvih otpresaka i smanjilo njihovo vitoperenje, polimerna komponenta takvog otpreska uglavnom se izrađuje od ojačanih i/ili punjenih plastomera. Kako bi se omogućila sigurna veza između metala i plastomera, razvijen je poseban adheziv.



SLIKA 20 - Nosač posjetnica načinjen izravnim natražnim injekcijskim prešanjem na aluminijsku foliju (0,2 mm)

Georg Kaufmann Press Release, 5/09.

Kompoziti – perspektiva i razvoj vjetroelektrana¹

Priredila: Tatjana Haramina

Energija vjetra, kao obnovljivi izvor energije koji minimalno opterećuje okoliš, najbrže je rastući sektor energetike, s prosječnim prirastom od 23 % godišnje u posljednjih 10 godina. Ključne komponente vjetroturbine izrađuju se pretežno od polimernih kompozita, a potreba za većim turbinama obećava i veću količinu kompozita po turbini.

Najvažnije zemlje u ovom sektoru, SAD, Španjolska, Kina, Njemačka i Indija, zajedno su u 2007. proizvele 77,3 % svjetske proizvodnje. Dok je u Njemačkoj rast usporen, očekuje se od SAD-a, Kine i Indije da preuzmu vodstvo.

Budući da vlade tih država podupiru taj energijski izvor premijama i financirajući iz proračuna istraživanja obnovljivih izvora energije i štedljivih sustava, očekuje se da će se i vjetroelektrane uspjeti održati. Usto, nestabilna cijena fosilnih goriva, uzrokovana sociopolitičkim promjenama, smanjila je razliku u troškovima proizvodnje i prisilila vlade da prate kretanja na području energije vjetra.

Proizvođači i dobavljači u industriji kompozita ovdje imaju veliku priliku proširiti posao.

Potrošnja kompozita na tržištu energije vjetra je tisuće tona godišnje i u posljednjih je 12 godina porasla 23 puta. Lopatice turbina i kućišta proizvode se mokrim laminiranjem (e. *wet lay-up*), podtlačnim injekcijskim prešanjem kapljevite smole (e. *Vacuum Assisted Resin Transfer Moulding, VARTM*), laminiranjem preprega (e. *preg lay-up*) i ostalim postupcima praoblikovanja. Proizvodnja turbina podtlačnim ulijevanjem (e. *vacuum infusion*) ili prešanjem preprega (e. *preg moulding*) intenzivno se razvija u laboratorijima, a proizvođači traže način da skrate cikluse i snize troškove. Laminiranje uz pomoć robota, poboljšavanje završne obrade, dvodijelne ili segmentirane lopatice, kao i proizvodnja na mjestu potencijalne su mogućnosti sniženja troškova logistike i laboratorija. Novi postupci prešanja preprega poboljšavaju izgled površine. Dobavljači smola i preprega uvode materijale koji brže umrežuju, i to pri nižoj temperaturi.

S porastom kapaciteta vjetroelektrana javlja se trend većih i lakših lopatica. Unatoč visokim troškovima i nedovoljnoj raspoloživosti na tržištu, očekuje se veća uporaba ugljiko-

vih vlakana zbog njihove visoke čvrstoće i male mase u usporedbi sa standardnim E-staklenim vlaknima. S druge strane, kako bi ostala u utrci, tradicionalna E-staklena vlakna kontinuirano se optimiraju i poboljšavaju kemijskim postupcima.

Vjetroturbina se sastoji od nekoliko kompozitnih dijelova, od kojih se najveći udio koristi za lopatice načinjene od staklom ojačane epoksidne smole ili nezasićenog poliester. Ostali dijelovi turbine, kućišta prijenosa, generatora i ostalih komponenti izrađuju se od ojačanog poliester. Dominantni je postupak podtlačno ulijevanje, zbog malog udjela šupljina i mogućnosti ravnomjernog natapanja velikih dijelova s kontroliranim udjelom smole, a samim time manja je masa i niži troškovi. Prešanje preprega s tkanjem ili jednosmjernim staklenim vlaknima je skuplje, no konzistencija, dakle zastupljenost čvrste tvari u kapljevina je bolja jer prepreg već sadržava materijal matrice (obično epoksidna smola). Ovisno o veličini lopatice, a neovisno o postupku, izrada traje od 12 do 24 sata. Ove, aerodinamički projektirane lopatice, masenog udjela stakla