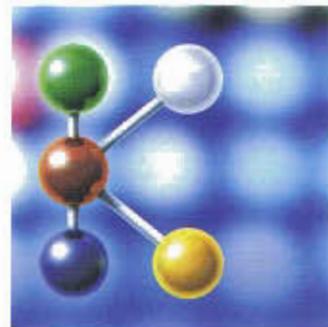


K 2004: o plástico em vôo de cruzeiro

Acompanhando a reestruturação da economia mundial, a Feira Internacional do Plástico e da Borracha, a K 2004, mostrou empresas concentradas na busca de aperfeiçoamento dos processos de transformação já consolidados e, conseqüentemente, de mais competitividade. Esta edição de *Plástico Industrial* traz uma síntese dos desenvolvimentos apresentados na feira, que, mesmo sem grandes novidades, demonstrou que no setor ainda há bastante espaço para o aprimoramento de máquinas, periféricos, ferramentas e matéria-prima, além de novas possibilidades de aplicação para os materiais poliméricos.



A. A. Gorni

Os "bugueiros" que conduzem turistas em passeios nas dunas do Nordeste Brasileiro classificariam o clima sob o qual se realizou a última feira K como sendo "sem emoção" em comparação com a edição de 2001. Afinal, esta ocorreu logo após os brutais atentados terroristas de setembro nos Estados Unidos, bem na esteira das grandes incertezas por eles geradas. Desta vez, felizmente, a ameaça terrorista limitou-se apenas a um latente pano de fundo, com seus sintomas restringindo-se aos incômodos infligidos aos visitantes da feira nas revistas de segurança dos aeroportos durante seus deslocamentos.

Um primeiro balanço sobre as novidades apresentadas na K 2004 pode levar à tentação de afirmar que, também do ponto de vista técnico, a edição de 2004 da feira K foi "sem emoção". Afinal, mais

uma vez, não foi mostrado nenhum avanço espetacular na área dos plásticos e seu processamento. De fato, não houve revoluções, mas as novidades apresentadas indicam que o setor continua evoluindo tecnologicamente em sua busca infatigável por maior competitividade e novas possibilidades de aplicação dos materiais poliméricos.

Mas já há quem afirme que tal falta de novidades – que não é exclusiva da área dos materiais poliméricos – se deve a uma excessiva racionalização e fusão das empresas, as quais, ao se concentrarem em seus negócios-chave, acabam deixando de investir na chamada pesquisa de risco. Afinal, o fato é que a cada fusão de empresas desaparecem vários competidores, diminuindo portanto a intensidade da concorrência e a necessidade de aperfeiçoamento de processos e produtos. Também o atual ambiente político mundial unipolar, baseado na hegemônica "paz americana", conspira para essa situação. Inovações tremen-

das como o raio *laser*, a energia nuclear e a eletrônica digital surgiram em decorrência de enormes esforços governamentais motivados por um ambiente de guerra, fosse quente ou fria. Toda a ciência dos polímeros derivou do enorme esforço feito pelos Estados Unidos e Alemanha na década de 1930 para desenvolver a borracha sintética, já prevenindo um tenebroso conflito que não tardou a surgir. Mas hoje já não se pode falar em uma real corrida tecnológica com fins bélicos, uma vez que um dos adversários – o terrorismo – não precisa desses luxos decadentes; ele apenas necessita subverter a tecnologia já existente do inimigo para criar as tão decantadas armas de destruição em massa.

O número de expositores da K 2004 foi praticamente igual ao da última edição do evento, ocorrida em 2001 – 2.914 contra 2.872, correspondendo, portanto, a um leve aumento de 1,5%. O número estimado de participantes foi de aproximadamente 225.000, correspon-

dendo a uma leve queda de 1,3% em relação aos 228.000 visitantes registrados na edição de 2001. Esses números praticamente iguais surpreendem um pouco, já que se imaginava que a audiência da edição de 2001 da K tivesse sido negativamente afetada pelos trágicos acontecimentos do 11 de setembro daquele ano – e, de fato, ela havia sido 12% menor do que os da edição de 1998.

Essa estabilização observada entre 2001 e 2004 – na verdade, uma pequena redução – pode ter sido resultado da diminuição do período de funcionamento da feira em um dia.

Equipamentos

A moldagem por injeção auxiliada por água não é exatamente uma novidade, especialmente

nos meios acadêmicos, mas nesta edição da K 2004 constatou-se um vigoroso florescimento de suas aplicações comerciais. Este tipo de processo é especialmente indicado para a produção de peças ocas, as quais devem conciliar resistência mecânica com baixo peso e boa qualidade superficial nas superfícies internas. Elas também podem apresentar grande tamanho e formato complexo.

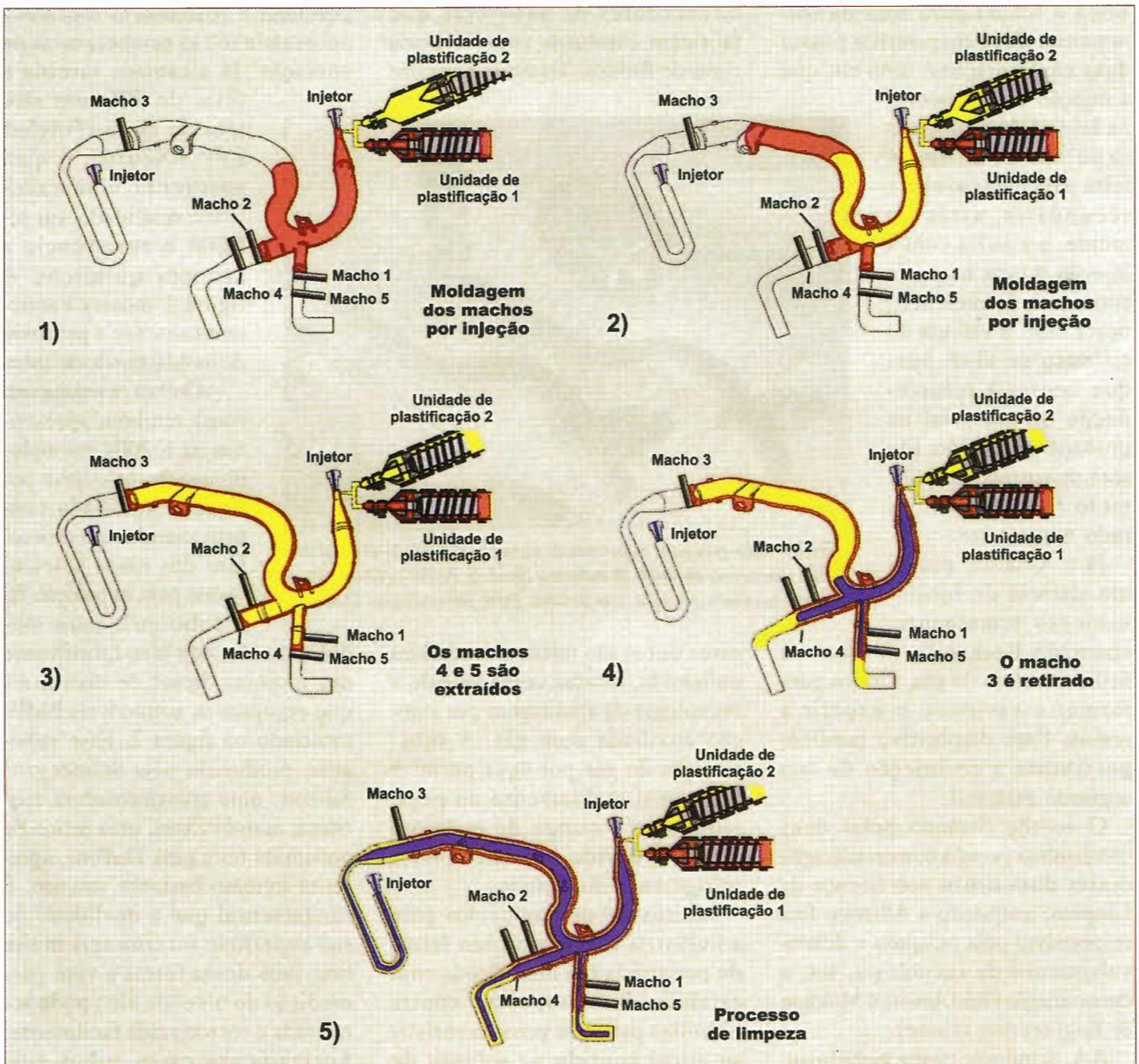


Fig. 1 - Moldagem de tubo para condução de água para arrefecimento de motores automotivos incluindo o uso de co-injeção e injeção auxiliada por água. Etapas de fabricação: 1) injeção do primeiro componente (camada externa, vermelha); 2) injeção do segundo componente (camada interna, amarela); 3) preenchimento dos ramais; 4) injeção de água; 5) circulação opcional de água e sopro com ar comprimido

As norte-americanas Cinpres (www.cinpres.com) e Alliance Gas Systems (www.gasassist.com) divulgaram durante a feira uma parceria tecnológica que, na prática, funcionará como uma fusão das duas empresas para atuação na área de injeção auxiliada por fluidos.

A Cinpres comercializa o sistema de injeção auxiliada por gás PEP (*plastic expulsion process*), no qual o gás injetado no molde forma a cavidade da peça e pressiona a resina para fora da ferramenta. Este dispositivo possui duas configurações: uma em que a injeção do gás ocorre na lateral do molde e a expulsão da resina é feita para uma cavidade secundária, atrás do molde, e a outra com a injeção do gás na parte traseira do ferramental; neste caso, a válvula do cilindro se abre para que ocorra a reintrodução do material na unidade de injeção. Ele será misturado ao polímero fundido e injetado novamente.

Já a Alliance possui um sistema de funcionamento semelhante, chamado Backspill, no qual se utilizam, além do gás, fluidos para formar a cavidade e expelir a resina. Este dispositivo também possibilita a co-injeção de um segundo material.

O acordo firmado pelas duas companhias prevê a comercialização destes dispositivos sob licença da Cinpres, enquanto a Alliance fica responsável pela pesquisa e desenvolvimento da tecnologia, sob a denominação Fluid Assisted Molding & Engineering (Fame).

AA. Schulman (www.aschulman.com), de Kerpen (Alemanha), apresentou na feira as resinas especiais que vem desenvolvendo

para esse novo processo de moldagem, como, por exemplo, a poliamida Schulamid. Esta empresa dispõe de uma injetora que permite o uso simultâneo de co-injeção e injeção por auxílio de água, cujo módulo foi fornecido pela PME Fluidtec (Kappel-Grafenhausen, Alemanha; www.pme-fluidtec.de). O objetivo desta célula de trabalho consiste em auxiliar clientes a desenvolver peças e processos, principalmente fornecedores de autopeças que fabricam condutos para diversos tipos de fluidos. Tradicionalmente

modernos. Infelizmente esse tipo de resina é processado com dificuldade na moldagem por injeção auxiliada com água, levando à má qualidade superficial. A solução proposta pela A. Schulman foi unir a co-injeção com a injeção auxiliada por água. Neste caso o tubo é constituído de duas camadas: a camada externa consiste em poliamida 6.6, na verdade Schulamid 66 reforçada com 30% de fibra de vidro, a qual proporciona a resistência mecânica necessária sob as temperaturas de operação. Já a camada interna é feita de PP com alto teor de carga (Polyfort FPP FX2020), o qual apresenta uma excelente qualidade superficial e resistência a agentes químicos. A figura 1 mostra esquematicamente o processo de moldagem desse tubo.

A DuPont (www.dupont.com) também apresentou na K 2004 exemplos do uso da moldagem por injeção auxiliada com água usando suas resinas. Um dos casos selecionados para exposição foi o tubo-guia para medidor

de nível de óleo lubrificante nos motores diesel de dois litros que equipam os automóveis BMW, mostrado na figura 2. Esse tubo-guia, produzido pela Schneegans Silicon, uma transformadora austríaca, usando Zytel, uma resina de poliamida feita pela DuPont, apresenta formato bastante sinuoso. É fundamental que a qualidade de sua superfície interna seja muito boa, pois dessa forma a vara para medição do nível de óleo pode ser retirada e introduzida facilmente. Antigamente esses tubos-guia eram feitos de aço e requeriam diversas etapas de manufatura, além de peças adicionais para sua



Fig. 2 – Tubo-guia para alojamento da vareta para medição do nível de óleo lubrificante no cárter de motores a diesel da BMW moldado por injeção auxiliada por água com a resina Zytel, fabricada pela DuPont

estes dutos são feitos de metal ou poliamida, muitas vezes usando a tecnologia de moldagem por injeção auxiliada com gás. A substituição do gás por água permite acelerar o resfriamento da peça, reduzindo o tempo de ciclo em até 50% devido ao maior poder refrigerante do líquido.

Muitos tubos produzidos para a indústria automotiva são feitos de poliamida 6.6 modificada com estabilizadores especiais contra hidrólise para que possam resistir ao glicol contido na solução de arrefecimento do motor, que é muito agressiva sob as altas temperaturas reinantes nos motores

fixação no motor. Versões em plástico dessa peça, moldadas pela técnica convencional de injeção com machos, eram impraticáveis, uma vez que esse tubo-guia é dobrado tridimensionalmente, configuração que impede a retirada dos machos após a moldagem. Todos esses obstáculos foram superados com o uso da injeção auxiliada por água, usando a tecnologia Watermelt da Engel (www.engel.at).

A Rhodia Engineering Plastics (www.rhodia-ep.com) também apresentou na K 2004 vários exemplos de peças de poliamida moldadas por injeção auxiliada com água usando formulações especiais para esta aplicação, as quais são reforçadas com fibras longas de vidro. Os exemplos incluíram tubos para circulação de líquido para arrefecimento de motores automotivos, pára-choques, pedais para freios com nervuras ocas, etc. As resinas usadas nos tubos para arrefecimento, da família Technyl A, também apresentam resistência ao glicol usado

como aditivo na água e às altas temperaturas e pressões envolvidas. Contudo, a principal característica dessas novas resinas está em sua capacidade de produzir superfícies internas de alta qualidade, graças à boa cobertura que a resina desenvolve sobre as

para menor distorção e menores tempos de ciclo.

Um outro exemplo muito interessante de peça moldada por injeção auxiliada por água foi um engradado desmontável feito de PP, mostrado na figura 3. Esta peça, que, por sinal, foi um grande sucesso entre os coletores de lembranças da feira, é produzida pela Schoeller Wavin Systems (www.schoellerwavinsystems.com). Segundo a empresa, esta é a primeira vez que esta tecnologia é usada comercialmente na produção de engradados. Estes apresentam paredes laterais duplas para conciliar alta estabilidade estrutural sem sacrifício de sua capacidade volumétrica, o que torna esse componente parti-



Fig. 3 – Engradado desmontável produzido pela Schoeller Wavin Systems usando o processo de moldagem por injeção auxiliada por água Watermelt, desenvolvido pela Engel

cularmente adequado para a produção por meio de moldagem por injeção auxiliada por fluidos. Inicialmente esse engradado era feito por injeção com auxílio de gás, mas a busca por menores tempos de ciclo levou à substituição do gás por água. O tempo

de

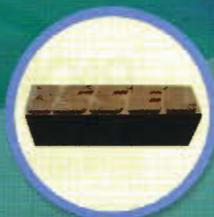
GRAVAÇÕES INDUSTRIAIS

Visite nosso novo site: www.dager.com.br

- Sistema CAD/CAM
- Pantógrafos e Frezadoras CNC
- Eletroerosão

GRAVAÇÕES
direto no molde ou cavidade
qualquer tipo de superfície
INCLUSIVE PEÇAS TEMPERADAS

35 anos



ELETRODOS
de cobre eletrolítico ou grafite
em alto ou baixo relevo



GRAVURAS INDUSTRIAIS DAGER LTDA.

Novo Endereço:

Rua Toledo Barbosa, 507 - Belenzinho - CEP 03061-000 - São Paulo - SP
Fone: (011) 6291-5122 - Fax: (011) 6692-7554 - e-mail: gravuras@dager.com.br



de ciclo deste novo processo é da ordem de 39 segundos, o que representou um aumento de 30% na produtividade do processo, neste caso, o Watermelt, desenvolvido pela Engel (www.engel.at).

Um outro desenvolvimento na área de moldagem por injeção divulgado pela Engel na K 2004 foi o processo X-Melt, concebido para atender à excepcional redução da espessura da parede dos telefones celulares. As carcaças desses aparelhos estão tendo sua espessura reduzida em alguns pontos, principalmente nas proximidades da bateria, passando dos atuais 0,7 mm para 0,25 mm ou até mesmo 0,15 mm. Dessa forma há mais espaço disponível, o que viabiliza o uso de uma bateria maior e com maior capacidade de carga, aumentando a autonomia

do aparelho após seu reabastecimento pleno. O problema está em garantir que paredes com essa diminuta espessura sejam corretamente preenchidas no momento da injeção. Uma vez que essas peças são moldadas em PC, há a necessidade de se manter uma velocidade de injeção igual a 60 cm³/s para que a cavidade seja preenchida sem problemas reológicos. Ou seja, é necessário usar um processo de injeção sob alta velocidade. Os fabricantes dessas resinas também estão viabilizando essa nova tendência, com a introdução de *grades* com maiores índices de fluidez e capacidade de compressão, como é o caso da Bayblend, blenda de policarbonato e ABS desenvolvida pela Bayer (www.bayermaterials.com). As

injetoras da Engel (www.engel.at) usadas nessa variante de processo apresentam velocidades de avanço de rosca da ordem de 1.000 m/s. Os moldes também devem ser aprimorados para atender aos requisitos desse processo. Eles são equipados com uma bomba de vácuo que mantém sua cavidade sob vácuo parcial, facilitando seu preenchimento pela resina. Além disso, o comprimento do sistema de alimentação deve ser reduzido.

A Orthos (www.orthos.uk.com) apresentou uma novidade na área de preparação de formulações: um equipamento para preparação de formulações com tempo de ciclo ultra-curto, denominado Gelimat. Sua principal vantagem é evitar a degradação da resina durante sua preparação, uma vez que não há introdução de calor no



Seu distribuidor DOW para América Latina



SM Resinas Brasil Ltda

Alameda Santos, 1787 - 6º andar - Cj. 62 - CEP 01419-002 - São Paulo - SP

Fone: (11) 3372-1499 - Fax: (11) 3372-1490 - brasil@smresinas.com - www.smresinas.com

equipamento e o tempo de exposição dos polímeros processados sob alta temperatura é muito curto. Todo o processo de fusão, mistura e homogeneização ocorre com o ferramental da câmara de processamento se movendo sob altas velocidades, o que faz com que sejam atingidas temperaturas entre 140 a 250°C em cerca de 25 segundos; a mistura se completa após um tempo de ciclo de 60 segundos.

A alemã Rikutec (www.rikutec.de), por sua vez, apresentou na feira o que ela define como sendo a maior máquina de moldagem por co-extrusão e sopro do mundo, que acabou de ser comissionada em Syracuse, EUA. Esse modelo, denominado GBM S6000/A, pode ser visto na figura 4. Ele incorpora um cabeçote acumulador de co-extrusão com capacidade de 400 litros, que permite a produção de componentes vazados com capacidade volumétrica de até 10.000 litros, com paredes que podem ser constituídas de uma a quatro camadas co-extrudadas. A máquina dispõe de quatro canhões com 140 mm de diâmetro capazes de fornecer mais de 2.000 kg/h de PEAD, suficientes para a produção de seis componentes por hora, cada um deles pesando aproximadamente 350 kg. As matrizes podem apresentar diâmetro máximo de 1.200 mm e a força máxima de fechamento do molde é de 600 t.

A versatilidade do polipropileno para se adequar a novas aplicações possibilitou recentemente a esta resina um ganho considerável de espaço em diversos setores, com o aumento da demanda em ritmo acelerado. Somente no Brasil, sua produção passou de 890 mil toneladas em 2002 para mais de um milhão em 2003, com previsões de novos investimentos para os próximos

anos que devem aumentar a capacidade instalada, que atualmente está em cerca de 1,3 milhão t/ano, em mais de 500 mil t/ano.

Durante a feira foram apresentados equipamentos e materiais que demonstraram uma tendência ao uso do PP na produção de garrafas por injeção-estiramento-sopro para atender ao cobijado segmento de bebidas, atualmente dominado pelas embalagens de PET.

A Sidel (www.sidel.com) demonstrou a produção de garrafas

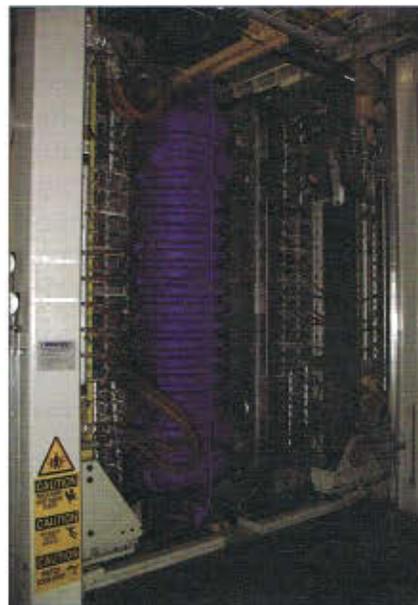


Fig. 4 – A co-extrusora-sopradora feita pela Rikutec pode fabricar peças ocas de PEAD com até 350 kg de peso

a partir do sopro de pré-formas de PP clarificado. O produto foi resultado de um trabalho conjunto entre a fabricante de sopradoras, a Braskem (www.braskem.com.br), fornecedora do PP, a Milliken Chemical (www.milliken.com), que forneceu o agente clarificante, e a transformadora Packpet, de Barueri (SP). Estas empresas desenvolveram garrafas para o suco de laranja Tampikids, linha da norte-americana Tampico voltada ao público infantil.

Segundo os técnicos da Sidel, além de o PP ser mais barato, a

substituição do PET não exige modificações nos equipamentos de sopro: apenas alguns ajustes dos parâmetros de processamento e adaptações no molde. A pressão necessária para soprar o PP é menor, a transparência obtida é bastante adequada ao produto envasado e a embalagem possui barreira à umidade cinco vezes maior do que o PET, embora as barreiras a oxigênio e dióxido de carbono sejam 30 vezes menores, o que ainda limita a utilização destas garrafas em bebidas carbonatadas. As embalagens de PP são, em média 15% (para envase a frio) ou 25% (para envase a quente) mais baratas do que as de PET.

O equipamento demonstrado pela Sidel, modelo SBO Series 2+, produz 1.500 garrafas/h e a expectativa é que os frascos de PP clarificado ganhem espaço nos segmentos de produtos de limpeza, desidratados, esterilizados e farmacêuticos, além de água e isotônicos

A francesa ADS (www.adspet.com) também apresentou um equipamento para sopro de pré-formas de PP com capacidade de 1.600 garrafas/h (500 ml). A máquina ainda não é comercializada, mas deve chegar em breve ao mercado. O funcionamento é praticamente o mesmo dos equipamentos que a empresa fornece para a produção de garrafas de PET; as principais diferenças estão no nível de aquecimento durante a transformação – as pré-formas de PET precisam ser aquecidas a 100°C, enquanto o PP necessita de 120 a 130°C. As pré-formas utilizadas pela ADS são fornecidas pela companhia suíça PTI Europe, as quais são injetadas com PP sem agente clarificante, produzido pela Total Petrochemicals (www.total.com).

Resinas

O reforço com fibras é uma alternativa consagrada para elevar a resistência mecânica de materiais, especialmente resinas plásticas. Contudo, esses materiais compósitos têm sua reciclabilidade bastante afetada, já que se tratam de materiais não-homogêneos. Além disso, as fibras de vidro usadas como material de reforço são relativamente pesadas e dificultam a produção da resina e da peça. Esse problema começa a ser resolvido com o advento do polipropileno auto-reforçado, a chamada resina Curv, divulgada na K 2004 pela Amoco Fabrics Gronau (www.

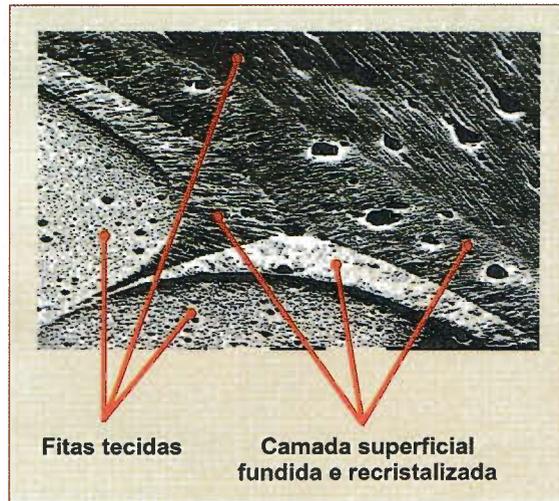


Fig. 5 – Microestrutura da resina Curv de PP auto-reforçado, da Amoco Fabrics Gronau, vista ao microscópio eletrônico de varredura. Notem-se as fitas de PP estiradas e as camadas superficiais fundidas e recristalizadas

curvonline.com). O processo patenteado para produção desse material consiste no tratamento térmico especial de fitas de

polipropileno altamente estiradas, de forma que cada superfície sofra fusão seletiva. A resina que se funde mantém as fitas juntas, produzindo-se um compósito homogêneo em termos químicos. Ou seja, as propriedades do material são melhoradas em função da orientação molecular existente nas fitas, obtendo-se o chamado efeito de "auto-reforço". A figura 5 apresenta a microestrutura desse material. Obtém-se dessa forma chapas termoformáveis que retêm uma grande proporção das propriedades físicas das fitas estiradas. De acordo com o fabricante, este material também apresenta alta tenacidade mes-

MOLDES PARA OS MAIS EXIGENTES PROJETOS

INJEÇÃO DE PEÇAS PLÁSTICAS DE ENGENHARIA ATÉ 3KG

- :: Moldes até 4 toneladas.
- :: Desenvolvimento de produtos.
- :: Nacionalização de produtos.
- :: Equipamentos de última geração.
- :: Softwares para modelagem e usinagem 3D: SolidWorks 2004, Unicam 3D e AutoCad.

19 anos

WS Moldes e Peças Plásticas
Tel/Fax: (21) 2415-8057 - (21) 2415-9437
wsmoldes@olimpico.com.br

TECNOLOGIA QUALIDADE PRODUTIVIDADE

Na Multi-União, a qualidade e a tecnologia de ponta estão aliados para a produção e recuperação de roscas e cilindros para máquinas extrusoras, injetoras e sopradoras.

Multi-União:
Excelência em qualidade e ótimos negócios

EXTRUSORA SÉRIE MU
Desenvolvida pela Multi-União para sua empresa ter mais produtividade com qualidade.

MULTI-UNIÃO
Rua João Bosco, 122 - Pq. Ind. Recanto C.P.113 - CEP 13460-000 - Nova Odessa - SP
Fone: (19) 3466-2631 - Fax: (19) 3466-3970
www.multiuniao.com.br
mu@multiuniao.com.br

mo sob temperaturas criogênicas, ao contrário das resinas reforçadas com fibras de vidro. As principais aplicações para essa resina estão em roupas protetivas, equipamentos esportivos e protetores de cárter para automóveis.

A Milliken (www.milliken.com) também está se preparando para produzir esse compósito de PP termoformável: ela adquiriu a licença de fabricação desse produto da empresa holandesa Lankhorst Indutech (www.lankhorst-indutech.nl/en-index.htm). O material recebeu neste caso o nome de Pure (www.pure-composites.com).

Os polímeros de engenharia estão sendo usados cada vez mais em aplicações aeronáuticas, em razão do grande potencial de redução de peso que oferecem em relação às ligas de alumínio e

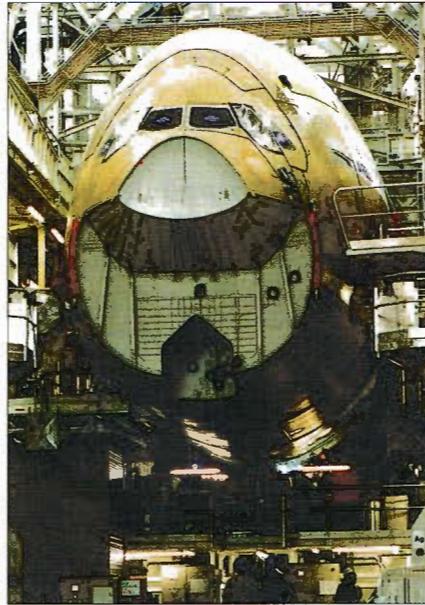


Fig. 6 – O uso de plásticos de engenharia reforçados com fibras de vidro em aeronaves já é uma realidade, como é o caso do nariz do gigantesco Airbus 380, feito em Fortron (PPS reforçado com fibras de vidro fornecido pela Ticona)

outras resinas plásticas. Um Boeing 747 consome em média 200 litros de querosene por ano para cada quilo extra que tem de carregar – portanto, toda redução de peso é bem-vinda, considerando o ambiente financeiro inóspito que as companhias aéreas estão tendo de enfrentar nesses tempos de mega-terrorismo. Quanto mais leve for a aeronave, menores os custos operacionais. Mesmo fatos mais prosaicos, como o aumento de cinco quilos observado no peso médio dos passageiros norte-americanos de 1990 para cá, servem de incentivo para a substituição dos materiais usados em aviões!

O novo Airbus 380, que voará pela primeira vez em 2005, será o maior avião comercial do mundo, podendo transportar mais de

POLÍMEROS DE ENGENHARIA

Fabricamos, Importamos e Distribuimos as melhores marcas.



POLIURETANOS

Elastollan® Termoplástico TPU

ABS E BLENDS

Tenogel® Cyclocac® Cycloyol®

POLICARBONATOS

Makropol® Lexan®

POLIACETAIS

Tenopom® Delrin® Acetal®

ELASTÔMEROS

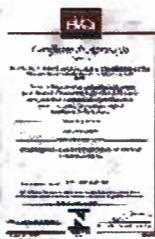
Unipren® TPE / TPV / Engage® TPO

POLIÉSTERES

Crastin® Rynite® Hytrel®

POLIAMIDAS

Nypol® Zytel® Minlon®



A maior variedade de Polímeros de Engenharia do mercado, com qualidade assegurada.



500 passageiros distribuídos em três níveis. Ele fará uso extensivo de peças feitas de plástico de engenharia reforçado com fibras na cauda, leme e asas, permitindo uma redução de 50% no peso em relação aos componentes convencionais feitos de ligas leves. Essas peças serão feitas de Fortron, uma resina de PPS fornecida pela Ticona (www.ticona.com), reforçada com fibra de vidro, e moldadas por compressão a quente. Um exemplo de aplicação deste material está no nariz do Airbus 380, mostrado na figura 6.

A DuPont (www.plastics.dupont.com) apresentou plásticos de engenharia "super-estruturais", os quais podem desafiar ligas metálicas em aplicações típicas desses materiais. Essas resinas, com nome comercial Zytel, são basicamente constituídas de poliamidas reforçadas com fibras curtas ou longas à base de carbono ou vidro. Entre suas características-chave se encontram rigidez muito alta e resistência mecânica combinada com excelente resistência à fluência e fadiga. Os teores de fibra variam entre 40 e 60%. As principais aplicações para essas resinas superestruturais são componentes estruturais automotivos, chassis para equipamentos elétricos e eletrônicos, artigos esportivos, etc.

A K 2004 também foi a deixa para a apresentação de mais um capítulo da novela sobre os plásticos que permitem pintura convencional. Desta vez, o exemplo centrou-se na área de eletrodomésticos, na forma de um puxador para portas de máquinas de lavar que inclui o sistema integral para acionamento do trinco. Ele é feito com a resina Delrin DS 500 da DuPont, um acetal que permite pintura pelo

sistema Cromax, também desenvolvido pela DuPont, com tinta solúvel em água, que permite que a peça assumira virtualmente qualquer cor desejada, incluindo acabamentos aluminizados ou cromados. A alta resistência à fadiga, precisão de moldagem e imunidade ao ambiente úmido da lavadora permitem que a peça apresente bom desempenho, além de proporcionar uma manufatura muito mais simples e rápida do que a antiga versão que



Fig. 7 – Nova escova da GlaxoSmithKline que permite a incorporação opcional de um limpador de língua feito de elastômero termoplástico auto-aderente feito com resinas da Kraton

usava ABS e metal numa construção complexa.

Também foram vistas novidades sobre polímeros condutores, outro tópico que sempre bate cartão nas feiras de plásticos. A IonPhase E (www.ionphase.fi), da Finlândia, apresentou suas resinas à base de ionômeros, denominadas Ionomer PolyElectrolyte. Seu fabricante afirma que elas permitem a definição de um nível preciso e uniforme de condutividade, além de apresentarem propriedades

mecânicas excepcionais, boa transparência e estabilidade térmica. Além disso, elas não contêm substâncias problemáticas do ponto de vista ecológico. Seu uso é recomendado para filmes de embalagens, embalagens rígidas, pisos e outros materiais superficiais.

A Basf (www.basf.de/plastics) apresentou a segunda geração de sua resina Styroflex, um elastômero termoplástico de estireno/butadieno com alta resiliência, tenacidade e transparência usado basicamente para a fabricação de filmes estiráveis e transparentes para embalagens, sob a designação 2G 66. A principal melhoria proporcionada ao processo de fabricação desse filme é a redução do teor de partículas de gel, permitindo uma diminuição de espessura de até 10 microns sem perda das características de conformabilidade. Isso possibilita que filmes feitos com essa resina sejam usados como embalagens em forma de cobertura estirada sobre as mercadorias. Este filme, após um estiramento de 500%, retorna a um nível de 100% após a liberação da tensão, enquanto um filme equivalente feito de polietileno especial retorna de 400%. Isso permite que um filme feito de Styroflex seja reduzido pela metade em termos de espessura e peso em relação ao filme de polietileno especial.

Uma novidade bastante interessante sobre a união estrutural de plásticos não-similares foi apresentada pela DuPont. Ela pode ser aplicada em conjunção com a maioria dos processos em que as duas superfícies a serem unidas estão entrando em contato no estado fundido, como, por exemplo, nos processos de sobremoldagem ou moldagem de peças compostas de dois componentes. A união é feita por uma camada

intermediária microporosa, a qual proporciona uma forte ligação física entre os dois materiais, mesmo que eles não apresentem compatibilidade química entre si. Não há necessidade de pré-tratamento superficial, pré ou pós-moldagem, nem a necessidade de incorporar agentes compatibilizantes às formulações das resinas a serem unidas. Eventualmente há a necessidade de se usarem equipamentos adicionais (por exemplo, robôs) para cortar e posicionar a camada de ligação na cavidade. Além disso, essa camada acrescenta de 0,1 a 0,3 mm na espessura da peça após o final do processamento. As primeiras aplicações dessa tecnologia estão sendo feitas em peças rígidas que devem apresentar regiões com toque macio.

Outra aplicação interessante envolvendo adesão de polímeros foi a introdução no mercado de uma nova escova de dentes que também pode servir para escovar a língua, mostrada na figura 7. Esse novo conceito de recurso para higiene bucal, desenvolvido pela GlaxoSmithKline, foi submetido a um teste de mercado antes de sua incorporação definitiva. Um lote de escovas convencionais incluiu um limpador de língua auto-aderente em separado, cujo uso era opcional. Caso o cliente quisesse testar a novidade bastava posicionar esse limpador no local adequado na escova e incorporá-lo a ela. A adesão era imediata e automática, já que o próprio limpador de língua era autoaderente. O corpo rígido da escova foi feito em PP,

enquanto o limpador de língua, mais macio, foi feito usando o elastômero termoplástico Thermolast K, formulado pela Kraiburg TPE (www.kraiburg-tpe.com), da Alemanha, usando polímeros fornecidos pela Kraton (www.kraton.com). O Thermolast K foi alterado de forma a permitir auto-adesão ao PP, viabilizando sua incorporação posterior à escova pelo consumidor.

Um elastômero termoplástico à base de silicone foi a novidade apresentada pela Wacker Silicones (www.wacker.com). Trata-se de um copolímero de poli(dimetilsiloxano)/uréia que combina as propriedades típicas dos silicones com a facilidade de transformação de uma resina termoplástica, o qual recebeu a designação comercial Geniomer.

Torres de Resfriamento de Água

Garantia de 3 anos

A mais avançada concepção em resfriadores industriais



Mini - Torre

Especial para injetoras, extrusoras de pequenas potências.



Mudulada Linear

A Torre que "Cresce" com sua empresa.



Resfriador com circuito fechado

Resfriamento sem contaminação da água.

Fácil instalação • Baixo consumo de água e energia
Frete posto em SP Capital • Entrega rápida

Consulte sobre enchimentos e eliminadores de gotas.

Ligue Grátis
0800 541-1944

ANNEMOS
TECNOLOGIA EM RESFRIAMENTO

Rua Tocantins, 1300/POA - Tel. (51) 3319-1944 - www.annemos.com.br

Serviço de consulta 3393

Programação da Produção é seu ponto fraco?

Se sua empresa não consegue entregar os pedidos no prazo, você precisa do Preactor!

Preactor

A melhor solução em scheduling

TECMARAN
South America Master Reseller

ligue: (27) 3325 2715
www.tecmaran.com.br

Serviço de consulta 3394

Ou seja, trata-se, na prática, de uma resina de silicone que dispensa a fase de cura posterior à moldagem. Essa molécula apresenta um segmento macio, baseado em um silicone, enquanto um grupo orgânico constitui o segmento duro, responsável pela resistência e estabilidade térmica do silicone. A Wacker desenvolveu um processo físico para curar o segmento macio; dessa forma o termoplástico apresenta alta pureza e ausência de subprodutos. Esse novo silicone pode ser usado em aplicações típicas desse material, como tubos e cordões para a área médica, como auxiliar de transformação para resinas como polipropileno ou como revestimentos macios para vidros e resinas rígidas.

Outro desenvolvimento interessante do capítulo resinas foi

apresentado pela norte-americana Cyclics (www.cyclics.com), que anunciou a disponibilidade dos primeiros *grades* comerciais da resina CBT, a qual apresenta ultra-baixa viscosidade quando aquecida e posteriormente, com o auxílio de um catalisador, polimeriza-se para formar o termoplástico de engenharia poli(tereftalato de butileno) (PBT) de alto peso molecular e reciclável. A empresa, originária da aquisição de uma divisão de pesquisas da GE Plastics ocorrida em 1999, viabilizou durante o processo de moldagem uma polimerização semelhante à convencionalmente feita em reatores industriais.

Denominada pela Cyclics como "o PBT em sua forma cíclica", a resina tem viscosidade inicial quase aquosa, o que facilita o seu

processamento. Sólida sob temperatura ambiente, quando aquecida ela se funde completamente a 160°C, ocasião em que exibe taxa de viscosidade de 150 cPs, a qual rapidamente cai para 20 cPs quando a temperatura aumenta para 180°C. Após a incorporação de cargas, o material pode receber o catalisador e então se polimerizar para formar o PBT convencional, que apresenta viscosidade cerca de cinco mil vezes maior, dificultando a incorporação de fibras e cargas, ou mesmo a confecção de peças com paredes finas.

O CBT possibilita novas combinações para a indústria de compósitos, podendo ser processado como termoplástico ou como termofixo. O tipo de catalisador a ser adicionado depende do produto a ser fabricado

EXTRUSORA CASCATATA PARRA



Com orgulho de ser BRASILEIRO

Qualidade do
Produto Comprovada

www.metalurgicaparra.com.br

METALÚRGICA PARRA IND. E COMÉRCIO DE MÁQUINAS LTDA.

Av. Pierre Renoir, 110 - Jd. Britânia - Perus - São Paulo - SP - CEP 05269-000 - Fones: || 3916-6485 - 3911-2438
3911-8031 - 3911-8032 - Fax: || 3911-6994 - metalurgicaparra@metalurgicaparra.com.br

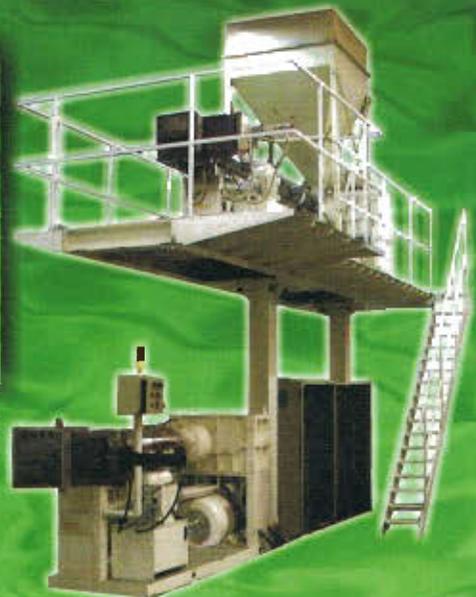




Fig. 8 - Peças moldadas a partir das resinas CBT, de Cyclics: processamento como termofixo dá origem a um material termoplástico

e do processo que dará origem a ele, sendo que o usuário pode optar por diferentes velocidades de reação conforme o tempo necessário à conclusão do ciclo de moldagem. Se processado com baixa viscosidade, é adequado que o material receba catalisadores líquidos, para moldagem por processos reativos como RIM, RTM ou preparação de compostos reforçados para moldagem do tipo BMC ou SMC.

Entre os principais atrativos da nova resina está o teor de carga que ela comporta: foram mostradas peças com 70% de carbonato de cálcio e 55% de microesferas de vidro. Esta característica se combina à alta resistência química e térmica, estabilidade dimensional e baixo potencial higroscópico típicos do PBT. O material também é usado no processamento de semi-acabados, podendo ser usinado ou conformado posteriormente.

Outra aplicação divulgada foi a rotomoldagem de peças com altos requisitos em termos de resistência mecânica e química. Como o material apresenta baixa permeabilidade e resistência a agentes químicos, é um candidato a substituir a combinação de materiais empregados na moldagem de tanques de combus-

tível, por exemplo. O PBT obtido via polimerização do CBT mostrou um índice de permeabilidade de 3 g/m²/dia (ensaios realizados a 40°C), enquanto o verificado para o PEAD foi de 65 g/m²/dia. Ainda de acordo com os ensaios realizados pela Cyclics, o índice de 3g/m²/dia foi obtido com um tanque de PBT com 1 mm de espessura. Para obter

o mesmo índice em peças moldadas com PA e PEAD, foram necessárias, respectivamente, espessuras de 9 e 22 mm. Mesmo com o processamento similar ao de termofixos, o PBT obtido é sempre termoplástico, e por isso pode ser triturado e reprocessado.

Aditivos

A nanotecnologia, ou seja, o emprego de partículas com diâmetro abaixo de um micron, também não é uma tecnologia tão nova assim, mas este foi um dos temas recorrentes dentro das novidades comerciais apresentadas na K 2004, fato que indica um considerável amadurecimento desta novidade. Não é à toa que já estão surgindo os primeiros movimentos equiparando os riscos da nanotecnologia aos da engenharia genética, por conta de temores quanto a um mundo dominado por nanovírus ou nanorobôs auto-replicantes. Este é um receio não de todo infundado, já que a diminuta dimensão das nanopartículas facilita muito sua absorção pelos seres vivos. Portanto, como toda inovação, apresenta suas oportunidades e riscos.

A Basf usou esta tecnologia para reduzir no mínimo à metade a viscosidade de sua resina

CETUS

TERMOPLÁSTICOS RECICLADOS

HÁ 20 ANOS
Reciclando
Soluções

- ✓ PP
- ✓ PA 6
- ✓ PA 6.6
- ✓ PSAl
- ✓ ABS
- ✓ Compostos em PP Homo e Copolímero
- ✓ Especializada em PEAD, PEBD para filme
- ✓ Desenvolvemos cores padrão
- ✓ Qualidade e preços Excepcionais
- ✓ Representantes em todo o Brasil

Rua Adib Auada, 41
Granja Viana - CEP: 06710-700
Cotia - São Paulo
PABX: 11 4702-7100
E-mail: cetuscomercial@ig.com.br

Serviço de consulta 3396

Tecnologia e Qualidade
na Recuperação
de Roscas e
Cilindros

POUSO
MECÂNICA
ALEGRE



Rua Domênico Aspari, 149
Jardim Britânia - São Paulo - SP-05269-010
www.mecanicapousoalegre.com.br
fone: 11 3911.6859 / fax: 11 3911.1746
E-mail: mpa@mecanicapousoalegre.com.br

Serviço de consulta 3397

Ultradur, um PBT – poli (tereftalato de butileno) – contendo 30% de fibras de vidro, quando fundida a 260°C. As características reológicas desse polímero foram alteradas por meio da distribuição homogênea de uma adição nanoestruturada, cujas partículas tinham diâmetro entre 50 e 300 nm. Os benefícios de uma viscosidade menor são bem conhecidos: menores pressões de injeção e compactação ou menor temperatura de moldagem e tempo de ciclo mais curto.

Outro exemplo da nanotecnologia está no uso da resina Styroflex 2G 66 da Basf, já citada anteriormente, na forma de aditivo com alto desempenho para aumentar as características de tenacidade de outros filmes poliméricos, como os feitos de PE. O material resultante apresenta melhor resistência ao rasgamento, per-

mitindo uma redução de 3 a 5% da sua espessura sem perda de características mecânicas. A adição de partículas nanométricas de Styroflex 2G 66 numa matriz de PE permite, segundo a Basf, aumentar em até 60% a resistência à perfuração do filme, com perda desprezível de sua rigidez.

energia liberada pelo impacto, evitando que ela cause trincas no material-matriz.

E para não perder o bonde da nanotecnologia, a fabricante de equipamentos suíça Bühler (www.buhlergroup.com) divulgou durante a feira um pacote de produtos e serviços voltados para os

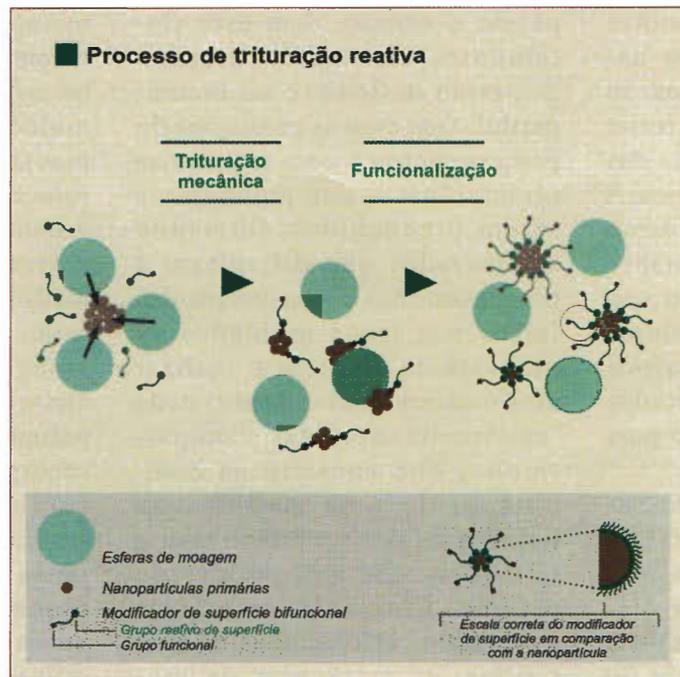
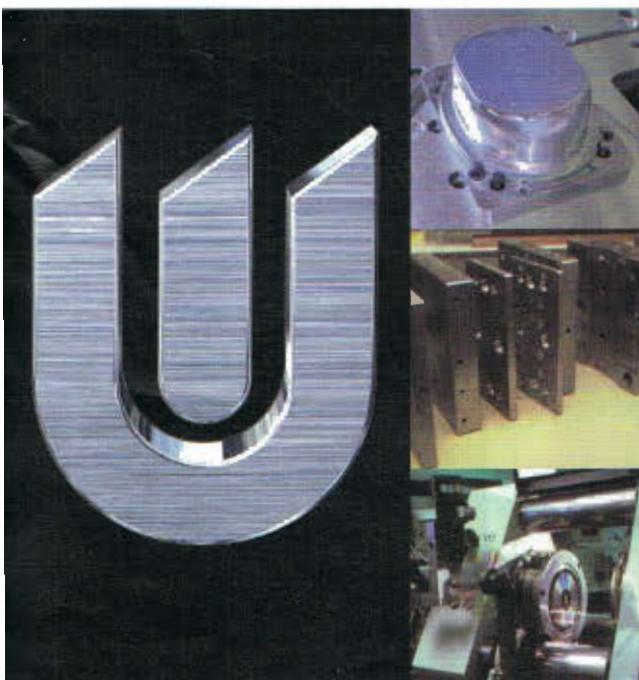


Fig. 9 – Esquema da reação que ocorre no interior do moinho de esferas desenvolvido pela Bühler para o "enobrecimento" de nanopartículas

A Wacker Silicones, por sua vez, apresentou sua nova resina Geniopearl, um silicone disperso em nanopartículas, a qual pode ser usada em várias aplicações, como o encapsulamento de componentes eletrônicos, na soldagem de circuitos eletrônicos sem envolver o uso de chumbo ou como partículas tenacificadoras de segunda fase em pinturas ou revestimentos, melhorando a resistência desses recobrimentos contra a abrasão proporcionada por pedras, por exemplo. As nanopartículas dispersas de silicone absorvem a



ÇOS INOXIDÁVEIS UDDEHOLM

Garantia de qualidade para a fabricação de moldes plásticos

STAVAX SUPREME	Ótima polibilidade, resistência à corrosão, tenacidade e resistência ao desgaste.
RAMAX 2	Dureza uniforme em todas as dimensões, boa usinabilidade.
CORRAX	Grande estabilidade dimensional, melhor resistência à corrosão.
ELMAX	Resistência ao desgaste e à corrosão.
MOLDMAX HH	Boa troca de calor, polibilidade, resistência ao desgaste.

UDDEHOLM

ÇOS BOHLER-UDDEHOLM DO BRASIL LTDA.

Estrada Yae Massumoto, 353 - 09842-160 - São Bernardo do Campo - SP

Vendas: Tel.: 11 4393-4560 - Fax: 11 4393-4561

E-mail: uddeholm vendas@steelcenter.com.br - www.uddeholm.com

transformadores ou formuladores interessados em incorporar nanocargas em seus compostos, só que com um tratamento anterior que garante a boa dispersão das partículas na matriz polimérica. A principal intenção, conforme declarado por um representante da empresa, é promover o uso correto das nanocargas, de forma a evitar a decepção dos usuários que venham a obter resultados pífios devido ao despreparo para o uso do material

A partir de um estudo desenvolvido em parceria com o INM – Leibniz Institute for New Materials, de Saarbrücken, na Alemanha (www.inm-gmbh.de), a empresa propõe uma espécie de tratamento químico-mecânico que conferiria às nanopartículas melhores propriedades de dis-

persão e adesão. Sem este tratamento, elas apresentariam dispersão deficiente ou incompatibilidade com as condições de processamento e com as próprias características dos polímeros a serem preenchidos, formando aglomerados que dificultam o processamento e ocasionam defeitos nos itens moldados. A proposta da empresa é realizar uma moagem reativa denominada "enobrecimento" das nanopartículas, que consiste na combinação de uma modificação química da sua superfície com a trituração em um moinho de esferas. Enquanto as esferas quebram os aglomerados de partículas, as moléculas do modificador de superfície se ligam rapidamente à superfície dos blocos do aglomerado original de

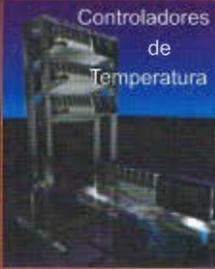
nanopartículas, evitando a sua recombinação, conforme ilustrado no esquema da página anterior (as moléculas do modificador são mostradas fora de escala em relação às nanopartículas). Os grupos funcionais localizados na extremidade das moléculas do modificador (e representados na forma de pequenos quadrados) asseguram a compatibilidade entre as partículas e a matriz polimérica à qual elas devem ser incorporadas, além de promoverem a ligação química necessária. A empresa comercializa tanto as nanopartículas modificadas (zircônia nanocristalina) quanto o equipamento e o modificador químico, acompanhando o comissionamento na planta do cliente de modo a garantir o uso correto das instalações.



15 ANOS FABRICANDO NO BRASIL
SISTEMAS DE CÂMARA QUENTE
DE ALTA PERFORMANCE



Manifolds e Buchas Quentes



Controladores de Temperatura



Bicos Filtrantes para Máquinas Injetoras



Serviços Avançados de Engenharia para Moldes e Stack molds

Tel: 0xx11 4482-1290 Fax: 4482-1119
e-mail: delkron@vertex.com.br
Site: <http://www.vertex.com.br/delkron>

Serviço de consulta 3399

POLITRAV
POLIURETANO
TERMOFIXO ELASTOMÉRICO



Tubos



Tarugos



Cones de Centrifugação



Rodas

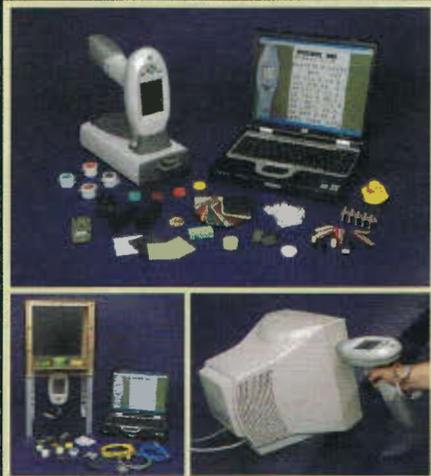


Réguas de serigrafia

autotravi FONE 0800.99 25 50

Serviço de consulta 3400

Plásticos LMP
Analizador Portátil de Metais Pesados



Espectrômetro por Fluorescência de Raios-X (XRF) - NITON
Analisa a sua amostra em 2 minutos, identificando e quantificando os metais pesados (Ti, Cr, Fe, Cu, Zn, Se, BR, Pb, Hg, Sn, Sb e Cd) buscando o atendimento às Normas Ambientais que exigem os materiais LMP.

Vendas de Equipamentos e Prestação de Serviços
Representante Exclusivo no Brasil. **HCG TECNOLOGIA**
Rua Manoel Corazza, 06 V. Alcântara
09720-320 São Bernardo do Campo-SP
Fone: (11) 4127-5438 / 4127-4343
E-mail: hcg@hogtecnologia.com.br
Home Page: www.hogtecnologia.com.br

Serviço de consulta 3401

Aplicações automotivas

O pulso da inovação tecnológica em toda feira de plásticos – e a K não é exceção – pode ser tomado da forma mais representativa possível ao se analisarem as novidades associadas à área automotiva. Geralmente é neste setor que se pode observar o maior número de inovações, em sua maior parte bastante sofisticadas, em razão do volume de material movimentado por este segmento e seus requisitos bastante severos em termos de segurança e desempenho. O inusitado aumento da demanda e preço dos produtos siderúrgicos ocorrido nos últimos meses certamente será um estímulo adicional para que as novidades nesta área continuem aparecendo em ritmo e impacto cada vez maior.

A Basf (www.basf.de/plastics) apresentou um inédito cárter de óleo para motores de caminhão feito de resina termoplástica, mostrado na figura 10. Esta peça, que já se encontra em produção para o motor do caminhão Mercedes Actros, da DaimlerChrysler, é produzida na Alemanha pela Kunststofftechnik Sachsen (KTSN, www.kt-riesselmann.de) usando a resina Ultramid da Basf, uma poliamida 6.6 reforçada com 33% de fibras de vidro e que apresenta estabilidade ao calor. A peça tem de atender a diversas solicitações críticas – por exemplo, altas cargas estáticas –, já que ela deve sustentar todo o peso do motor enquanto este é instalado no veículo. O centro de gravidade do veículo apresenta uma configuração geométrica que faz com que o peso total de quase duas toneladas seja suportado por

apenas uma borda do cárter. Sapatas de borracha estrategicamente localizadas permitem limitar os picos de tensão a valores permissíveis. Além disso, esta peça deve cumprir as funções normais do cárter, ou seja, conter aproximadamente 39 litros de óleo lubrificante aquecido durante a operação do veículo, mantendo uma vedação estanque ao redor do bloco do motor.

Os requisitos ambientais continuam alavancando desenvolvimentos na área dos plásticos, como é o caso do exemplo a seguir. Atualmente, a legislação da Califórnia (EUA) permite que um



Fig. 10 – Cárter do motor do caminhão Mercedes Actros feito de poliamida reforçada com fibra de vidro fornecida pela Basf. Trata-se da primeira peça deste porte feita com resina termoplástica

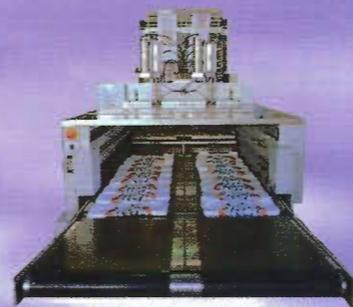
tanque plástico de gasolina emita até 0,5 g do combustível ao longo de 24 horas. Contudo, já está prevista uma redução desse limite para 0,35 g diários. Na Europa ainda se admite a emissão de 2 g de gasolina a cada 24 horas.

Tanques plásticos de gasolina para automóveis geralmente são moldados por sopro de resinas de PEAD. Após a moldagem, devem ser abertos orifícios no tanque para a instalação de bombas de combustível, indicador de nível e sistemas de ventilação. Esses

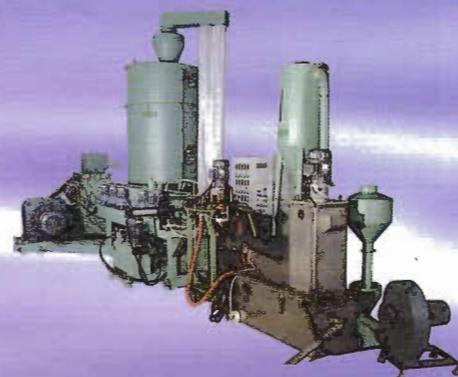
QUEEN'S

Queenplas

www.queens.com.tw



LINHA FABRICAÇÃO DE SACOLAS
Alta profundidade 300 golpes/minutos



Linha Extrusão e Reciclagem



Linha Extrusão Filme Tubular
Mono e Multi Câmaras "I.B.C"



QUEEN'S MACHINERY CO., LTD.

Tel: 886-2-25983486 Fax: 886-2-25945570

E-mail: queenma@ms8.hinet.net

<http://www.queens.com.tw>

FEIRA

MOINHOS GRANULADORES
FACAS INDUSTRIAIS

- MOINHOS GRANULADORES
- FACAS INDUSTRIAIS
- TRANSPORTE PNEUMÁTICO
- LAVADORAS E SECADORAS
- AGLUTINADORES
- PENEIRAS

MOYNOFAC INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
R. Dom Luís Felipe de Orleans, nº 316
02118-000 - Vila Maria - São Paulo - SP
Tel.: (11) 6954-8556 - Fax: (11) 6955-5185
www.moynofac.com.br - e-mail: moynofac@moynofac.com.br

Serviço de consulta 3403

orifícios são selados posteriormente, mas usando vedações caras e que aumentam o risco de microvazamentos no tanque. Isso eleva os riscos de que ele não atenda aos requisitos cada vez mais severos em termos da quantidade permissível de combustível evaporado. ○

A Simona (www.simona.de), fabricante alemã de semi-acabados de plástico, em conjunto com a filial alemã da Delphi (www.delphi.com), está apresentando uma nova abordagem para a fabricação desse componente que permite atender a tal requisito ecológico. O tanque de combustível agora pode ser feito a partir de termoformação simultânea com duas chapas (*twin-sheet process*) formadas por múltiplas camadas de polímeros, cada uma constituindo uma metade do tanque, com largura máxima de 2.440 mm. Os dispositivos que devam ficar no interior do tanque são posicionados imediatamente após a conformação das chapas, seguindo-se então a soldagem das duas metades do tanque. Outra vantagem da termoformação é o melhor controle de formato da peça em relação à moldagem por sopro, uma vez que a primeira abordagem permite o uso de aquecimento diferencial (por zonas) e auxílio de plugues.

O semi-produto usado nesse processo foi especialmente concebido para esta aplicação: trata-se de uma chapa multicamada com boas propriedades de barreira especialmente desenvolvida para a fabricação de tanques de combustível para automóveis. Ela é composta por sete camadas: as duas mais externas são de PEAD, assim como as duas camadas internas de PEAD feitas a partir da sucata triturada dessa resina. Entre essas duas camadas há uma

outra central de EVOH que efetivamente atua como barreira à passagem do combustível. Esta, por sua vez, possui ambas as faces revestidas por uma camada adesiva e a compatibiliza com as camadas de PEAD. Os tanques feitos assim podem atender aos severos requisitos norte-americanos em termos de limitação da quantidade de combustível evaporada. A figura abaixo apresenta o tanque em questão e a chapa que lhe dá origem.

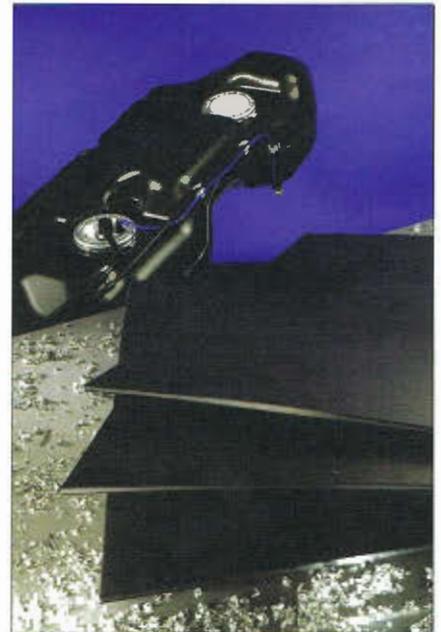


Fig. 11 – Tanque de gasolina feito por termoformação e soldagem de chapas de PE com múltiplas camadas e boas propriedades de barreira produzidas pela Simona

É fundamental que a soldagem das duas metades do tanque seja concebida de forma tal que as propriedades de barreira sejam mantidas ao longo do cordão de solda. Os estudos da Simona mostraram que o uso de soldagem de topo fez com que as camadas de barreira de EVOH se sobrepusessem de forma a garantir essa característica no cordão. As camadas adesivas intermediárias entre o EVOH e o PE ficaram completamente cobertas por esta última resina, selando totalmente a superfície.

PZM

Vendemos PET PP PEBD PEAD reciclados com qualidade

Compramos PET PP PEBD PEAD resíduos de indústria

PZM TECNOLOGIA EM PLÁSTICOS

P.Z.M. Com. e Reciclagem de Plásticos Ltda.
Rua Ásia, 425 Distr. Indl. II Lençóis Pta.
SP - São Paulo - CEP18.685-750
Fone: (14) 3264-3071
leopoldo@pzmreciclagem.com.br
www.pzmreciclagem.com.br

Serviço de consulta 3404

Também a Arkema (www.arkemagroup.com), empresa especializada em produtos vinílicos e de desempenho criada a partir da reorganização da Atofina em duas divisões (a outra é a Total Petrochemicals), associou-se à TI Automotive (www.tiautomotive.com), fabricante de sistemas de combustíveis para automóveis, para desenvolver esse tipo de chapa com múltiplas camadas para a fabricação de tanques de combustível. As camadas de barreira são compostas de EVOH e de uma liga de poliamida.

É interessante notar que esta abordagem está levando a um aperfeiçoamento das termoformadoras usadas na fabricação desses novos tanques de gasolina. É o caso da Cannon (www.cannon.it), que está fornecendo máquinas e moldes para termoformação dos tanques de combustível a partir de chapas de PE com múltiplas

camadas pela Visteon (www.visteon.com).

A fabricação de peças híbridas em metal e plástico, uma novidade já observada na K 1998, quando foi apresentado com destaque o exemplo da extremidade anterior (*front-end*) aplicada no automóvel Ford Focus,

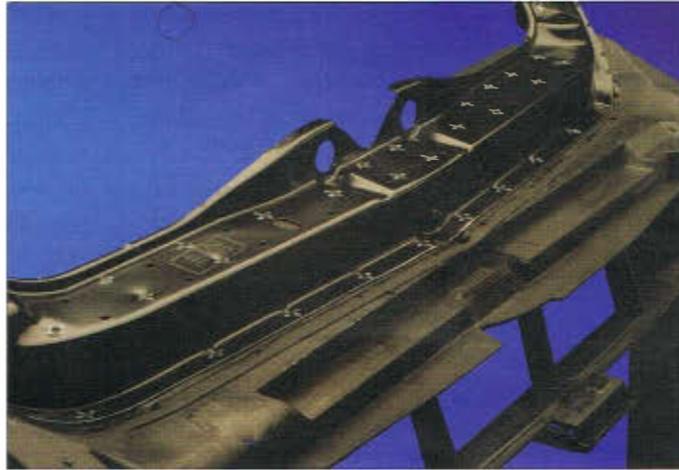


Fig. 12 – Esta estrutura frontal de automóvel, desenvolvida em conjunto pela Basf e Visteon, empregou o novo método de união por colarinho desenvolvido pela primeira empresa. A peça atendeu a todos os requisitos de engenharia, demonstrando a viabilidade do novo método de união

incorporou um novo recurso. Trata-se da união plástico-metal por colarinho (*collar joining*) desenvolvida pela Basf, processo

que permite unir componentes de plástico e metal por meio de colarinhos de metal que são puncionados mecanicamente sobre as peças de plástico. O emprego deste novo tipo de união pode ser visto na figura 12. De acordo com a empresa, o novo método apresenta uma série de

vantagens em relação à antiga técnica de montagem no molde: maior liberdade para os detalhes de projeto, uso de moldes mais simples e baratos, menor tempo de ciclo no processo de moldagem e peças com menor tendência à distorção do que as que foram montadas no molde. A carga necessária para romper a união por colarinho, da ordem de 650 N na direção da montagem, surpreendentemente aumenta para quase

800 N após o componente ter passado por envelhecimento térmico a 120°C por mil horas. Tal resultado inesperado pode ser

PROCURANDO INJETORAS VERTICAIS?

Mais de 100 máquinas Ahitop vendidas: mesas fixa, lado a lado, rotativa, sem colunas, etc.



- 10 anos de Brasil;
- mais de 350 clientes atendidos;
- mais de 3000 equipamentos instalados:
 - injetoras verticais, horizontais, extrusoras especiais, robôs, moinhos e periféricos;

Vantagens exclusivas:

- segurança na operação;
- estoque de peças para reposição;
- assistência técnica permanente;
- painel em português;
- baixo índice de manutenção.



DESUMIDIFICADORES

ALIMENTADORES

DOSADORES

SECADORES

MOINHOS



www.ard.com.br
vendas@ard.com.br

R. Duque de Caxias, 91 - Arujá - SP

Fone: (11) 4655-4736 / Fax: (11) 4655-3046

creditado à pós-cristalização da poliamida usada na fabricação do componente plástico. A resistência à fadiga desta união também é muito boa: ensaios sob flexão, sob um pico de carga de 200 N, valor bem acima da solicitação a ser atendida na vida real, mostraram que a peça continua boa após a aplicação de um milhão de ciclos de carga. Constatou-se que o enfraquecimento da união corresponde à fadiga normal do plástico, e não à da união metal-plástico.

Outro processo para melhorar a adesão entre metal e resina plástica nesses materiais híbridos foi desenvolvido pela Taisei Plas (www.taiseiplas.com), do Japão. Esta empresa trabalha com uma associação de chapas de alumínio recobertas de PBT e PPS. Basi-

camente, esse processo consiste de uma nanotexturização superficial da chapa de alumínio (ligas da série 1000, 2000, 3000, 5000, 6000 e 7000), a qual é limpa, desengraxada e decapada, sendo então exposta a uma solução corrosiva que cria um padrão superficial com dimensões nanométricas no metal, ou seja, nanoindentações com diâmetro de 20 a 30 nm na superfície do alumínio. A seguir, a chapa é colocada no interior da cavidade de um molde, onde é feita a sobreinjeção de PBT ou PPS. Essas resinas contêm fibras de vidro ou carbono para que seu coeficiente de dilatação térmica seja semelhante ao do alumínio. Isso garante sua adesão ao metal mesmo que a peça seja aquecida. Segundo a empresa, a nano-

texturização superficial do alumínio garante altos níveis de adesão entre ele e as resinas sobreinjetadas, conforme mostrado na figura 11. O uso desse material híbrido pode reduzir o peso de componentes anteriormente feitos totalmente em metal fundido, simplificando o processo de manufatura. A empresa afirma que este tipo de material é particularmente adequado para a substituição de peças originalmente feitas em magnésio, abordagem crítica devido aos riscos de incêndio que surgem quando peças sucata de metal são recolhidas e recicladas.

A primeira aplicação comercial desta tecnologia ocorrerá na fabricação de uma unidade de controle remoto da Sony, a qual

Ferramentaria para Plásticos

Fruiz



- Roscas
- Caldeiras
- Cilindros
- Ponteiros
- Bicos
- Flanges
- Braçagem
- Colunas
- Placas
- Coroas
- Sem Fins e muito mais...

Executamos serviços de retífica Blanchard

Pronta entrega

Novos e usados a base de troca

Av. Nova Zelândia, 1.114 - Santo André - SP

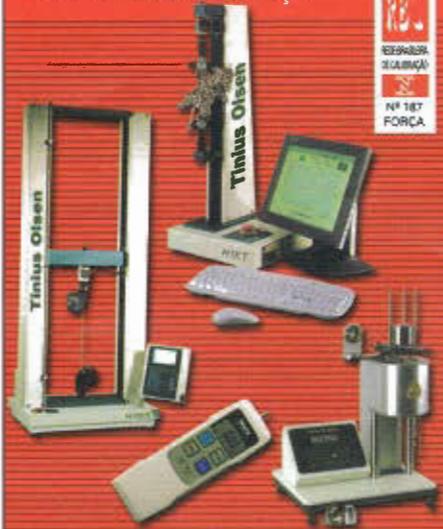
Tel: 11 4472-3161 - Fax: 11 4479-5730

www.fruiz.com.br

E-mail: f_ruiz@uol.com.br

ENSAIOS DE MATERIAIS

- Máquinas de Ensaios de Bancada de 1 a 100 kN;
- Dinamômetros de 0.25N a 20kN;
- Plastômetro- Métodos A, B e C da ASTM D1238;
- HDT/Vicat;
- Pêndulo para "Charpy e Izod";
- Assistência Técnica e Calibração.



DINATESTE IND E COM LTDA

Representante Exclusiva no Brasil das

Marcas Tinius Olsen e Imada

Tel: (11) 3726-4899 Fax: (11) 3726-5611

www.dinateste.com.br

dinateste@dinateste.com.br



ITATEX

Especialidades Minerais

**SILICATOS CALCINADOS,
SILANIZADOS E ESPECIAIS
PARA TINTAS, TERMOPLÁSTICOS,
ELASTÔMEROS, DEFENSIVOS
AGRÍCOLAS, FERTILIZANTES
E FARMACÊUTICOS.**

ITATEX Indústria e Comércio de Minerais Ltda.

www.itatex.com.br - e-mail: itatex@itatex.com.br

Escritório: R. Conceição, 233 - 10º andar - Cj. 1002

CEP: 13.010-916 - Centro - Campinas - SP

Fone: (19) 3234-1316 - Fax: (19) 3233-3131

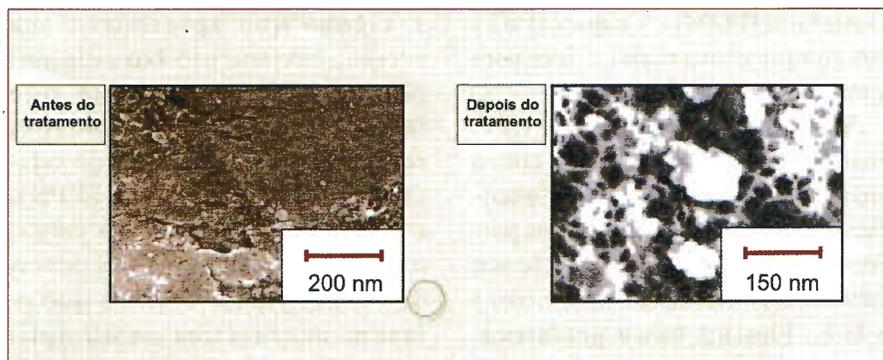


Fig. 13 – Interface da ligação alumínio-PBT no material híbrido desenvolvido pela Taisei Plas, em que a chapa de alumínio recebe tratamento superficial para apresentar nanotextura que proporciona maior grau de adesão com a resina sobremoldada

será fabricada no Japão. Outras aplicações consideradas para este material híbrido são peças para uso no ambiente de motores automotivos, carcaças para *displays* a plasma, gabinetes de equipamentos eletrônicos portáteis, etc. Na K 2004 este conceito estava sendo demonstrado com a fabricação de uma placa de alumínio com recobrimento plástico produzida por sobremoldagem por injeção usando a injetora elétrica NEX 500 da Nissei Plastic Industrial (www.nisseijushi.co.jp), do Japão.

Os plásticos de engenharia desenvolvidos pela Ticona (www.ticona.com) estão permitindo que um mesmo veículo apresente diferentes tipos de configuração conforme a conveniência de seu proprietário. O primeiro automóvel a apresentar essa característica é o modelo Citroën Pluriel, mostrado na figura 14. Ele está equipado com um inovador sistema de teto consti-



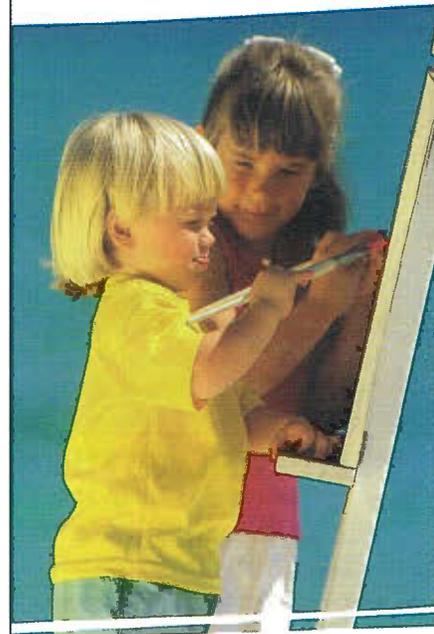
Fig. 14 – O modelo Pluriel, fabricado pela Citroën, é o primeiro automóvel a apresentar teto modular que permite a rápida conversão de um carro coberto convencional em cabriolet, conversível ou picape em poucos segundos pelo seu próprio dono. Isso só é possível graças à leveza e alta resistência proporcionada pelos plásticos de engenharia, que, neste caso, foram fornecidos pela Ticona

tuído de módulos individuais pré-fabricados em plásticos de engenharia. O próprio dono pode convertê-lo em minutos no modelo desejado: cabriolet, con-

versível, picape ou com capota normal. Isto é possível graças à leveza e resistência mecânica dos módulos que compõem a cobertura do veículo. Eles são feitos de Celstran, uma poliamida 6.6, e polipropileno, ambos reforçados com 40% de fibras longas de vidro, materiais que proporcionam uma carroceria com alta resistência à torção. Uma vez que o carro é conversível, é necessário que as estruturas desse amplo teto funcionem precisamente sob

todas as condições climáticas para garantir um movimento seguro e suave do teto. De acordo com a Ticona isso é conseguido pelo uso das resinas

MUITO mais
que química



A relação da Coremal com seus clientes é assim, muito mais que química. É a nossa relação com o seu dia-a-dia, com a sua vida.

	Resinas PVC
	Dióxido de Titânio
	Plastificantes
	Plastificantes
	Glicóis, poliglicóis solventes, TDI e estireno

 **Coremal**
PRODUTOS QUÍMICOS

www.coremal.com.br



São Paulo : (11) 4614.3700
Espírito Santo : (27) 3337.0038
Rio de Janeiro : (21) 2584.3245
Bahia : (71) 215.8500
Pernambuco : (81) 3267.4700
Ceará : (85) 276.9222
Minas Gerais : (31) 3395.0929

Serviço de consulta 3409

RESINAS RECICLADAS

Transforme Sucata
Industrial em dinheiro

PEAD • PP
Injeção e Sopro

Compra de Materiais Reciclados

RECIPLASTIK
Ind. e Com. de Plástico Ltda.

R Topázio, 321 - Indaituba

Fone: 19 3894-3266

e-mail: reciplastik@globo.com

Serviço de consulta 3410

FEIRA

Hostaform (POM) e Celanex (PBT) nos componentes mais críticos para a movimentação do teto.

Ainda não foi desta vez que o PC entrou para valer na disputa com o vidro pelos pára-brisas dos automóveis. O projeto Exatec, uma parceria da Bayer Materials Science (www.bayermaterialscience.com) e G.E. Plastics (www.geplastics.com), ainda continua em desenvolvimento. Há notícias de que uma pequena série experimental de automóveis Ford Focus, equipados com células de combustível, foram dotados de pequenas janelas triangulares feitas de PC. Mas já se registra o uso dessa resina em tetos solares de séries comerciais de

a Ticona que apresentou sua versão, obviamente baseada nos plásticos de engenharia que fabrica. Neste caso são usadas as resinas Vectra (polímero de cristal líquido) e Fortron (PPS), eventualmente contendo cargas para lhes proporcionar os níveis de condutividade elétrica que se fazem necessários nesta aplicação. Contudo, o carro movido a célula de combustível é um sonho distante para o consumidor comum; antes de seu advento comercial, as células terão de provar sua viabilidade em aplicações menores e não tão críticas, tais como alimentação de telefones celulares, microcomputadores portáteis, etc.

Moldes



Fig. 15 - Teto solar do automóvel Classe A da DaimlerChrysler feito de Makrolon, resina de PC fabricada pela Bayer Materials Science

A K 2004 confirmou a tendência no sentido de se agregarem cada vez mais operações de manufatura dentro do próprio processo de moldagem por injeção com o objetivo de acelerar o processo de produção de um componente.

Uma dessas abordagens foi desenvolvida pela Bayer Materials Science (www.bayermaterialscience.com), em associação com a siderúrgica Corus (www.corus.com), e consiste na conformação especial para as estruturas híbridas (sanduíche) de plástico e metal, denominada "conformação com injeção plástica". Esta estrutura híbrida é a mesma já citada no tópico sobre aplicações automotivas. Neste novo processo, mostrado de forma esquemática na figura 16, a chapa metálica, feita de aço carbono com espes-

veículos como o novo Classe A da DaimlerChrysler, mostrado na figura 15, e no vidro traseiro do automóvel Smart.

A célula de combustível, recurso que promete a quimera do carro não-poluente, que emitiria apenas vapor d'água quando em funcionamento, também continuou a receber atenção. Enquanto na feira NPE 2003, em Chicago, foi apresentada uma versão de célula de combustível feita de resinas termofixas da Bulk Molding Compounds (www.bulkmolding.com), na K 2004 foi

SRE

Qualidade em Periférico desde 1986

Secador/Misturador



Nova versão:

• Seca - Mistura - Desumidifica

• Cristaliza PET Granulado • Reservatórios em

• aço inox. 304 • Controle digital microprocessado

• Isento de manutenção • Baixo consumo de energia

• Equipamento móvel • Opera com materiais

granulados e moídos • Produto nacional • Três

tamanhos de série * 50-100 -200 Kg/h

✓ CONTROLADORES ✓ ALIMENTADORES ✓ DESUMIDIFICADORES

Tel: (19) 3875-4919 e Fax: (19) 3875-8376
vendas@sre.ind.br

Serviço de consulta 3411

sura entre 0,1 e 0,8 mm, é posicionada sobre a cavidade do molde de injeção; em seguida, um punção estampa a chapa no formato desejado; a seguir ocorre a injeção de resina, completando o processo de manufatura da peça híbrida. Essa camada de resina apresenta uma espessura de aproximadamente 0,04 mm. As resinas mais usadas nesse processo são as poliamidas 6 e 6.6, muito embora também possam ser usados PP, PET, PC e blendas de PC/PBT. A pesquisa sobre esses materiais híbridos continua, visando verificar a viabilidade do uso de alumínio como chapa metálica e outras resinas como PE e ABS. As estruturas sanduíche híbridas assim obtidas combinam as boas características de metais e plásticos num só material, podendo ser usadas na fabricação de componentes para telefones celulares e *mouse* para computadores.

Outro exemplo de incorporação de processos de manufatura na cavidade do molde para injeção foi apresentado pela Ferromatik-Milacron (www.ferromatik.com). Ele foi implementado na injetora

K-TEC 250 DETW, equipada com um molde seqüencial gêmeo, uma unidade de injeção adicional sobre a placa móvel da unidade de fechamento, equipamento para aplicação de rótulos no interior do molde (*in-mould-labeling*, IML) e montagem no

Ilsemann Automation (www.ilsemann.com) e Wemo (www.wemo.se). Cada cubo do molde possui 64 cavidades dispostas em quatro filas de 16. Enquanto um cubo moldava as tampas, cada uma das quais recebe um rótulo na cavidade do molde, o outro

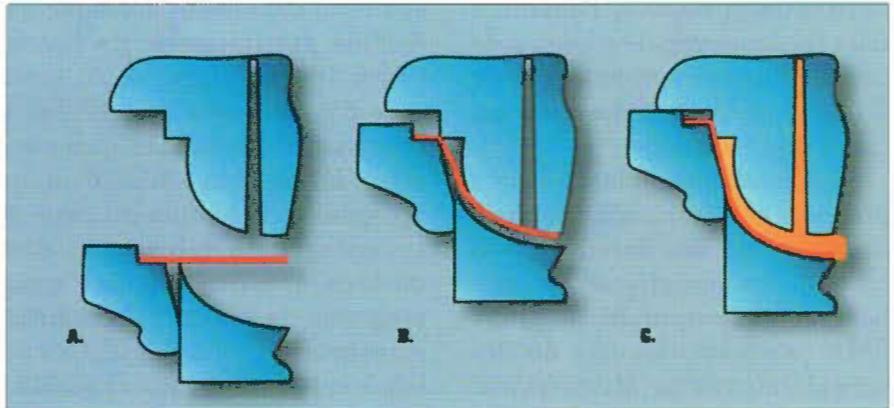


Fig. 16 – Processo de conformação de chapas de aço com sobremoldagem por injeção de resina plástica desenvolvido pela Corus e a Bayer Materials Science

interior do molde (*in-mould-assembly*, IMA), além de equipamento periférico consistindo de robôs e unidades de manipulação. O desenvolvimento da injetora e seus periféricos contou também com a colaboração das empresas Foboha (www.foboha.com),

cubo moldava os corpos de um pequeno recipiente nos quais seriam encaixadas posteriormente as tampas. Ambos foram moldados em PP, com a tampa pesando 29 g e o recipiente, 62 g. A montagem da tampa no recipiente é feita automaticamente



Seu produto necessita de resistência a intempéries e ultravioleta?

Nós temos a solução.

Negros-de-Fumo
especiais para plásticos

Cabot Brasil Ind. e Com. Ltda.
Tel. (11) 5091-8300
0800-195959
sacbrasil@cabot-corp.com
www.cabot-corp.com



no próprio ambiente da injetora, proporcionando economia de tempo de manufatura.

A integração da montagem ao processo de microinjeção também foi destacada pela alemã Arburg (www.arburg.com), que aposta especialmente no segmento de eletroeletrônicos como beneficiário desta técnica. Durante a feira foi demonstrada a fabricação de uma engrenagem com peso de 0,147 g, moldada e montada em ciclos de 15 segundos.

Já a rapidez combinada com a precisão e a fabricação em sala limpa foi um dos desafios encarados pelos projetistas da também alemã Battenfeld, do grupo SMS (www.sms-k.com) no desenvolvimento da Microsystem 50, uma célula de manufatura para microcomponentes pesando

alguns miligramas, como é o caso do grampo vascular utilizado em cirurgias, cuja moldagem foi divulgada durante a feira.

O uso de resfriamento de moldes com gelo seco (gás carbônico sólido) já foi apresentado na última edição da NPE em Chicago. Contudo, a mesma técnica apareceu com maior destaque na K 2004 por iniciativa da Linde (www.linde-gas.com). O gelo seco é usado para intensificar a refrigeração dos moldes, quer eles sejam feitos de aço maciço ou de aço poroso. No primeiro caso, a tecnologia de fabricação dos moldes é fornecida por uma associada da Linde, a Iserlohner Kunststoff-Technologie (www.isk-iserlohn.de); no segundo, aplica-se a tecnologia dos aços sinterizados Toolvac, oferecida

pela própria Linde. No primeiro caso o gelo seco se vaporiza em câmaras dispostas ao longo do molde; no segundo, o gás gelado penetra através das próprias paredes do molde, que apresentam uma superfície maciça e um núcleo poroso.

Periféricos

A Martor (www.martor.de) apresentou sua lâmina cerâmica Cera-cut, para uso em rebarbadores e equipamentos para corte de sistemas de alimentação. Segundo seu fabricante, ela é particularmente adequada para a rebarbação de plásticos e metais macios, promovendo um corte que preserva a qualidade superficial da peça, removendo apenas o excesso do material e preservando os contornos da peça.

RESISTÊNCIAS ELÉTRICAS NÃO ESQUENTE A CABEÇA DEIXE QUE NÓS ESQUENTAMOS

- Cartucho de Baixa e Alta Carga
- Resistência Microtubular
- Coleira de Porcelana
- Coleira de Mica
- Tubular
- Fazemos Termopar



Para Câmara Quente

- Cartucho de Alta Carga
- Microtubular
- Fazemos sobre Desenho

ENTREGA IMEDIATA

M.V. Comércio de Resistências Elétricas

mvresist@terra.com.br

(11) 3992-4184 (11) 3999-2668

Neuplast RESINAS RECICLADAS

Auxílio no desenvolvimento
e na produção de
peças plásticas

- PP INJEÇÃO
- PEAD SÓPRO / INJEÇÃO

Há 23 anos no mercado reciclando e
colaborando com o meio ambiente

Rua Manoel dos Santos Filho, 100
Cumbica - Guarulhos - SP
Tel: 6412-1725

E-mail: neuplast@uol.com.br

FACAS INDUSTRIAIS

EXPAK®

LÂMINAS E FACAS INDUSTRIAIS

FACAS CIRCULARES

FACAS PARA MOINHO

LÂMINAS PARA REFILÉ

FACAS DENTADAS

**FABRICAMOS SOB ENCOMENDA E
AFIAMOS TODOS OS TIPOS DE FACAS**

(11) 3609-6333
 Fax: (11) 3691-1753
laminas@expak.com.br
www.laminasindustriais.com.br

A aplicação de gases inertes para aumentar a produtividade dos processos de transformação dos plásticos foi um dos temas de destaque nesta edição da feira K, como já pôde ser visto no caso dos moldes refrigerados com gelo seco. Uma outra aplicação, também apresentada pela Linde (www.linde-gas.com), consiste no processo de rebarbação criogênica de peças plásticas, o qual é capaz de processar peças finas e de formato complexo, com diâmetros tão pequenos quanto 7 mm, demandando curtos tempos de ciclo.

processo. Outra empresa, a Barwell International (www.barwell.com), também apresentou processo semelhante, recomendado para peças de plástico, borrachas e ligas metálicas leves.

Outra inovação apresentada pela Linde foi um sistema para acelerar o resfriamento das cavidades internas de perfis extrudados ocios por meio da circulação interna de gás carbônico, conforme mostrado na figura 17. O único problema aqui é conciliar o formato geométrico da matriz com o sistema de dutos e bicos

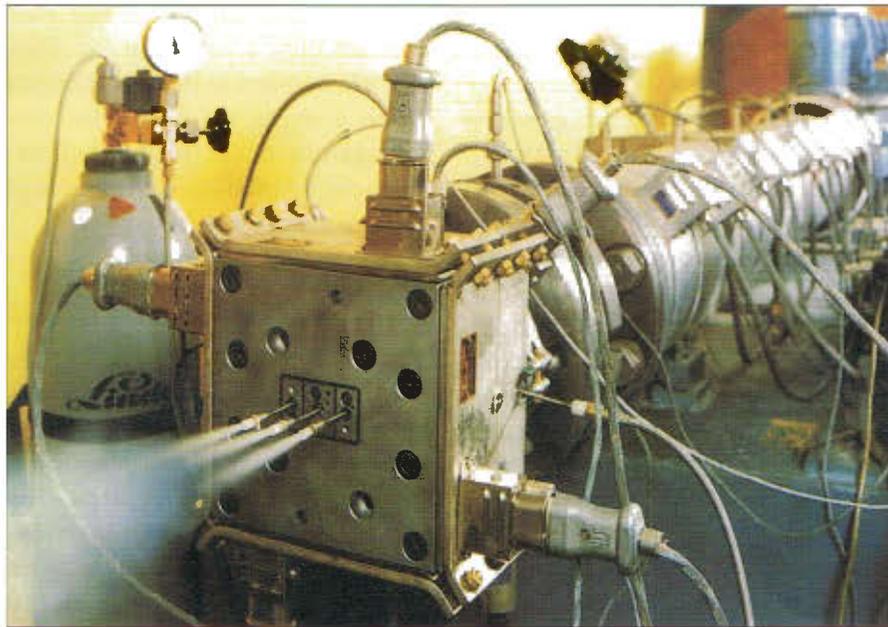
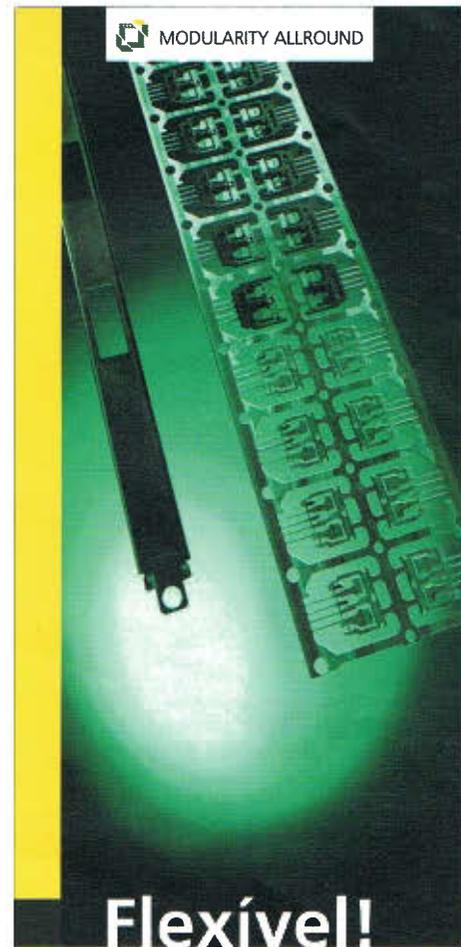


Fig. 17 – De acordo com a Linde, a circulação interna de gás carbônico no interior da cavidade de extrudados ocios permite aumentar entre 10 e 50% a produtividade do processo

Este processo faz uso de nitrogênio líquido, operando sob temperaturas tão baixas quanto -130°C. A rebarbação se faz pelo jateamento de agente abrasivo por uma roda giratória e um sistema para injeção precisamente controlada de nitrogênio. A câmara em que ocorre o processo deve ser isolada termicamente para evitar seu aquecimento e, portanto, minimizar o consumo do nitrogênio necessário para mantê-la sob as baixas temperaturas que caracterizam o

de gás que se fazem necessários para injetar o gás no interior do perfil. O resfriamento mais intenso no interior do extrudado permite um ganho de 10 a 30% na velocidade de extrusão. Um processo similar também foi proposto para peças moldadas por injeção auxiliada por gás. Neste caso, o gás usado para moldar cavidades internas na peça é renovado periodicamente pela sua circulação por duas válvulas, contribuindo para o resfriamento da peça e reduzindo seu tempo de ciclo.



Ser flexível! Utilize a nossa tecnologia de injeção. Injeção universal graças às posições variadas de trabalho. O princípio renomado

ALLROUNDER torna isto possível.



ARBURG Ltda.
Rua Missionários, 292 - Sto. Amaro
CEP 04729-000 São Paulo - SP
Tel.: +55 (11) 5643-7007
Fax: +55 (11) 5641-4094
e-mail: brasil@arburg.com

ARBURG

www.arburg.com.br

TORRES DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA



Há 22 anos no mercado, com sede própria na capital paulista, a Torre Telli desenvolve alta tecnologia na produção de torres de resfriamento, oferecendo solução de ponta. O seu desempenho é altamente qualificado em: Manutenção, reformas, peças de reposição, assistência técnica imediata para torres de qualquer marca ou modelo e fabricação própria dos componentes.



www.torretelli.com.br

Rua Enta, 428 - Alto da moóca - São Paulo - SP
Tel.: (PABX) (11) 6965-5475

torretelli@torretelli.com.br

Serviço de consulta 3417

A Venjakob (www.venjakob.de), por sua vez, apresentou um processo para limpeza de peças plásticas por jateamento de uma mistura de ar, gás carbônico e gelo seco – ou seja, partículas congeladas de CO₂. O efeito de limpeza está baseado na fragilização dos contaminantes, tais como óleo ou agentes de desmoldagem. Segundo a empresa, este processo é ecológico e não poluente, pois o agente de limpeza se evapora naturalmente. Por esse motivo ele pode substituir com vantagens a água, pois esta tem de ser posteriormente tratada, seja para recircular pelo processo, seja para ser descartada.

A Negri Bossi (www.negribossi.it), fabricante italiana de máquinas, e a Rivoira (www.rivoiragas.it), fornecedora de gases industriais, mostraram na K 2004 uma solução para os problemas de oxidação e contaminação por umidade de plásticos de engenharia usados em processos de moldagem por injeção e cunhagem. Trata-se do sistema originalmente denominado Laminar Barrier Inerting (LBI), o qual forma uma barreira laminar de gás inerte (nitrogênio) numa câmara localizada entre o final do funil de alimentação de resina desses equipamentos e seu canhão. Dessa forma é restringida a entrada do ar que normalmente acompanha os grânulos de resina que adentram o canhão, evitando que a umidade e o oxigênio nele presentes degradem excessivamente o polímero durante sua plastificação. O teor de umidade e oxigênio no interior do canhão é reduzido a 0,5%, evitando o surgimento dos chamados defeitos diesel (marcas e pontos escuros que surgem nas peças moldadas). Outros benefícios alegados são maior consistência e confiabilidade das peças produzidas, além de maior rendimento de matéria-prima. O novo sistema é

particularmente adequado para policarbonatos, poliamidas e poli (metilmetacrilatos).

A Pelletron (www.pelletroncorp.com) deu sua contribuição para minimizar o problema da geração de finos em sistemas pneumáticos para transporte de resinas apresentando um cotovelo especial para conexão entre tubos, que recebeu o nome comercial Pellbow. Segundo o fabricante, esse cotovelo foi concebido de forma a criar um formato aerodinâmico de fluxo alargando a deflexão no ponto de entrada segundo o princípio de Bernoulli. Cria-se dessa forma uma camada macia de grânulos antes que eles colidam com a zona angular. Essa camada desviará os demais grânulos rumo à saída do cotovelo, minimizando dessa forma a desagregação do produto e a resistência advinda da pressão de ar.

Pesquisa e desenvolvimento

A experiência mostra que a feira K é uma valiosa oportunidade para se observar os mais recentes avanços em termos de pesquisa e desenvolvimento na área dos plásticos que estão sendo feitos pelas universidades e centros de pesquisa europeus, especialmente alemães. A seguir estão descritos alguns dos principais desenvolvimentos constatados.

Plásticos magnéticos

A adição de cargas magnéticas a uma matriz polimérica permite a fabricação de magnetos permanentes em formatos bastante complexos conseguidos pela moldagem por injeção ou por extrusão. O processo de magnetização dos plásticos simultaneamente à sua moldagem por injeção já é relativamente comum. Já num processo contínuo, como é o caso da extrusão, até o momento era necessário que as cargas magné-

SULPET
PLÁSTICOS LTDA

QUALIDADE EM RECILAGEM

- PET FLAKE - CRISTAL E VERDE, LAVADO A QUENTE E DESCONTAMINADO COM LEITURA ÓTICA (FOTOCÉLULA)
- POLIPROPILENO (PP) INJEÇÃO
- POLIETILENO (PEAD) INJEÇÃO E SOPRO
- POLIPROPILENO PRETO COM CARGA

MERCADO NACIONAL E EXPORTAÇÃO

Sul Pet Plásticos Ltda.
Linha Palmeiro
Estrada VRS 834, s/n km 06 C.P. 335
Próximo ao Parque das Águas
CEP 95180-000 - Farroupilha - RS - Brasil
Fone/Fax (54) 259-7133
e-mail: sulpet@terra.com.br

Serviço de consulta 3418

ticas fossem isotrópicas para que se pudesse dispensar o processo de orientação. O Instituto de Materiais Poliméricos da Universidade de Erlangen-Nürnberg (www.uni-erlangen.de) está desenvolvendo um método para orientar cargas magnéticas anisotrópicas durante a extrusão desses plásticos magnéticos. O sistema aqui proposto é composto por uma matriz não-magnética, a qual é construída em torno de um gerador de campo magnético que orienta as partículas magnéticas presentes na formulação fundida. Os ensaios efetuados até agora mostraram que a temperatura e a velocidade do material extrudado afetam as propriedades do filme obtido. As características mecânicas dos filmes também são influenciadas pela magnetização.

Placas flexíveis de circuito impresso feitas com PEEK

Placas usadas em circuitos impressos podem ser rígidas e flexíveis. Atualmente as placas rígidas são feitas de resinas de poliéster termofixo reforçado com telas de fibras de vidro, enquanto as placas

flexíveis são feitas de poliimida (PI). A Universidade de Erlangen-Nürnberg, em associação com a empresa Neue Materialien Fürth (www.neue-materialien.com), desenvolveram circuitos impressos flexíveis usando como substrato a poli(éter-éter-cetona) (PEEK), um polímero que apresenta boa estabilidade química, resistência mecânica e ao calor (podendo ser usado sob temperaturas de até 260°C), além de uma inerente resistência às chamas. A principal questão aqui consistiu em se desenvolver um processo de metalização que permitisse depositar uma camada de cobre altamente aderente ao PEEK. Essa característica foi conseguida com o processo de deposição física de vapor (*physical vapour deposition, PVD*) sobre o filme de PEEK, que permite a deposição de camadas de cobre com aproximadamente 20 microns de espessura e resistência ao descascamento variando de 0,8 a mais de 1 N/mm, medida conforme a norma DIN 60249. Os pesquisadores agora estão pensando em usar o mesmo processo para a deposição de camadas de

barreira à difusão de gases como oxigênio, umidade e nitrogênio em tanques, mangueiras e filmes feitos de plástico, ou então de camadas que melhorem as características tribológicas do polímero.

Monitoração do processo de extrusão pela espectrometria por radiação próxima do infravermelho

Um *pool* de empresas austríacas – Erema (www.erema.at), Fasalex (www.fasalex.com), Poloplast (www.poloplast.at) e Greiner Extrusion (www.greiner-extrusion.at) – reunido dentro do chamado Kunststoff Cluster (www.kunststoff-cluster.at) está desenvolvendo um sistema para monitorar o processo de extrusão com o uso de espectrometria por radiação próxima do infravermelho (NIR, *near-infrared*). Os parâmetros da resina recém-extrudada que podem ser monitorados em linha usando esse recurso são teor de umidade, aditivos e cargas, nível de coloração qualitativa e quantitativa, composição química do polímero, teor de comonômeros, índice de fluidez (MFI, *melt flow index*), taxa de fluidez (MFR, *melt*

Para celebrar novas conquistas feche negócio com a Petronorte, a marca da qualidade em plásticos de engenharia.

Petronorte Polímeros

- ABS/PC • Poliacetil Copolímero • Poliamidas 6 e 6.6

NOVA RESINA PETROLOY

Feita para substituir ABS com vantagens de qualidade e custo. Informe-se com nosso departamento comercial.

Tel.: (11) 4198-0711

www.petronorte.com.br • petronorte@petronorte.com.br

Estrada Dr. Cícero Borges de Moraes, 2.117 • Barueri • SP





FAZEMOS A PONTE ENTRE O TUBO
DESCARTADO E O SEU PRODUTO NOVO



Efetuamos serviços
de moagem em
borras e tubos
de polietileno de
qualquer dimensão.



Retiramos e entregamos
os materiais com frota
própria dotada de
caçambas,
plataformas ou
carroceria.



O produto moído é embalado
e entregue em big-bag.



Rua Antonieta Rudge Del Picchia, 446
Cidade Náutica - São Vicente

Tel/Fax: (013) 3464-8237

Serviço de consulta 3420

FEIRA

flow rate) e taxa de plastificação. O projeto está sendo coordenado pela Greiner Extrusion.

Fabricação de peças expandidas com a moldagem por injeção

O Instituto para Transformação de Plásticos (Institut für Kunststoffverarbeitung; IKV; www.ikv-aachen.de), de Aachen (Alemanha), desenvolveu e patenteou um novo processo para produção de peças rígidas expandidas por meio da moldagem por injeção. De acordo com o IKV, a grande vantagem de seu processo está no bico especialmente desenvolvido para injetar o agente de expansão (nitrogênio ou gás carbônico) na injetora, o qual promove sua incorporação diretamente ao polímero. Este dispositivo basicamente consiste num torpedo que é instalado no canal por onde flui a resina fundida, aumentando a superfície efetiva disponível para a incorporação do agente de expansão (veja mais detalhes na seção Notícias desta edição, na página 8). Segundo o IKV, este dispositivo é facilmente incorporado a injetoras convencionais. Trata-se de uma abordagem bem mais simples do que a observada nos equipamentos convencionais. O sistema foi licenciado para a Sulzer Chemtech (www.sulzerchemtech.com), que o está comercializando sob o nome Optifoam. O sistema é particularmente adequado para a produção de peças de engenharia, contribuindo para reduzir seu peso e evitar o surgimento de marcas de depressão. Essas peças apresentam uma estrutura peculiar, com superfície maciça e um núcleo expandido, de forma muito semelhante à de um osso.

Aprimoramento da moldagem por injeção auxiliada por água

O processo de moldagem por injeção auxiliado por água consagrou-

se plenamente nesta edição da feira K, mas ele ainda não pode ser considerado como plenamente dominado. A A. Schulman está desenvolvendo um trabalho conjunto de pesquisa com o IKV visando aprimorar esse processo. O objetivo é determinar uma metodologia que defina, para uma dada peça, quais são as resinas mais adequadas para sua manufatura e permita analisar detalhadamente os mecanismos de fluxo que ocorrem dentro da cavidade do molde em função das propriedades da resina. O IKV também está realizando projetos de pesquisa similares com outros parceiros industriais, tais como a Ferromatik Milacron (www.ferromatik.com) e Pöppelmann Kunststoff-Technik (www.poeppelmann.com).

Controle *on-line* da pressão na cavidade do molde baseado em redes neurais artificiais

O IKV está desenvolvendo um controlador *on-line* da pressão no interior da cavidade do molde durante a moldagem por injeção, o qual coleta dados desse parâmetro a partir de sensores estrategicamente localizados. As informações assim obtidas são processadas por uma rede neural artificial, que atua sobre a injetora de forma a assegurar a aplicação do perfil de pressão especificado para aquela condição. Durante a fase de fechamento é feito um aprimoramento *on-line* baseado no comportamento $pV.T$. Dessa forma, consegue-se um processo mais consistente e com melhor qualidade. Este projeto está sendo feito em cooperação com a Kistler (www.kistler.ch).

Revestimentos para unidades de plastificação usadas na moldagem por injeção de peças ópticas

A moldagem por injeção de componentes ópticos feitos de

COOPERPOLYMER

Poliâmidas 6 e 66

Poliâmidas 11 e 12

Poliacetil Copolímero

Poliacetil Homopolímero

- Incorporações com fibra de
vidro, talco e carbonato de cálcio

- Aditivação com teflon, silicone,
grafite, bissulfeto de molibdênio

- Estabilizantes à luz e aos
raios ultra violeta



Fone/Fax: (0xx11) 3936-5832

e-mail: nzcooper@uol.com.br

www.nzcooper.com.br

NZ COOPERPOLYMER

TERMOPLÁSTICOS DE ENGENHARIA LTDA

Rua Isabel de Siqueira Barros, 349
Bairro do Limão - SP - Cep 02712-080

Serviço de consulta 3421

plástico aumenta os requisitos a serem atendidos pela injetora e sua respectiva unidade de plastificação. Este projeto tem como objetivo encontrar um revestimento adequado para a rosca e outros componentes da unidade de plastificação, e assim evitar o desgaste induzido química e mecanicamente, bem como simplificar o processo de limpeza do feramental. Entre os vários parceiros deste projeto se encontram a Metaplas Ionon Oberflächenveredelungs technik (www.sulzermetco.com/eprise/SulzerMetco/Sites/Metaplas/Main.htm), Ticona e Battenfeld, entre outros.

Polímeros com memória de forma

A alemã MnemoScience (www.mnemoscience.de) é uma empresa alemã que está desenvolvendo polímeros com memória de forma. Como seu próprio nome diz, este tipo de material "memoriza" sua forma anterior a algum processo de conformação, recuperando-a quando submetido a algum tipo de estímulo – por exemplo, uma mudança de temperatura. Nos materiais poli-

méricos esse efeito está associado à temperatura de transição vítrea ou de fusão. Uma característica essencial para a obtenção de memória de forma em polímeros são as ligações reticuladas químicas ou físicas. Os polímeros com memória de forma podem ser copolímeros termoplásticos lineares constituídos de múltiplos blocos ou redes de polímeros com ligações cruzadas covalentes. Um dos blocos da molécula atua como o "gatilho" que ativará a memória de forma. Entre as aplicações clássicas para esse tipo de material estão, por exemplo, implantes medicinais que podem ser introduzidos no corpo em formato com volume mínimo e, uma vez em contato com o calor, se expandem até o formato funcional desejado. Outra possibilidade é a fabricação de recipientes que só liberariam remédios conforme condições específicas.

Aplicação de ultra-som para melhorar a fusão de resinas durante seu processamento

O projeto Ultramelt (www.ultramelt.org) é uma iniciativa apoiada pela Comunidade Européia

que tem por objetivo o uso de energia ultra-sônica para facilitar a fusão de resinas plásticas durante sua moldagem por injeção e extrusão. Já foi demonstrado experimentalmente que a aplicação de ultra-som à resinas fundidas provoca uma redução da sua viscosidade, que pode chegar a até 60% no caso do PP, PS e PE. Em termos de processo, isso pode significar aumento de até 200% no comprimento do fluxo viável do polímero, redução do tempo de ciclo da moldagem por injeção e diminuição da magnitude das forças de fechamento, entre outras vantagens. Por exemplo, o tempo necessário para a moldagem de uma peça de PP foi reduzido em 45%, ou seja, de 1,3 para 0,7 segundos, ao se aplicar ultra-som à resina fundida. O sistema, a princípio, poderia ser aplicado a qualquer tipo de injetora já existente. O projeto vem sendo apoiado, entre outras empresas e instituições, pela BM Biraghi (www.bmbiraghi.it.com), Branson (www.bransonultrasonics.com), Dynisco (www.dynisco.com), Gefran (www.gefran.com), Thermoplay (www.thermoplay.it) e Herrmann Ultrasonics (www.herrmannultrasonics.com). ■

Conjunto para Extrusão de Laminados

Série Celt



TECK TRIL Indústria e Comércio de Máquinas Ltda.
AGORA EM NOVO ENDEREÇO

Rua Prof. Arnaldo João Semeraro, 43 – Cep 04184-000 – São Paulo
Fone: (11) 6335-5300 e Fax: (11) 6332-9620.

tecktril@uol.com.br