

» Technologie zpracování plastů



SVOBODA

rozdíl je v kvalitě

www.jansvoboda.cz



Malé Nepodřice 67, Dobev | 397 01 Písek | Tel.: +420 384-972-165 | Fax: +420 382-272-996
info@wittmann-group.cz | www.wittmann-group.cz



Ing. Petr Jechort

redaktor

Síla subdodavatelů

Expozice Industrial Supply, součást největšího průmyslového veletrhu na světě Hannover Messe, jehož letošní ročník se konal na konci dubna, nabývá rok od roku na atraktivnosti. Děje se tak díky tomu, že sílí důraz na tzv. lehké konstrukce a zintenzivňuje se koncentrace firem na hospodárnost a ekologičnost při využívání materiálových zdrojů. Industrial Supply je tak jednou z nejdůležitějších platform pro prezentaci nových průmyslových řešení, která nabízejí především subdodavatelsky orientované firmy.

Podle Marca Siemeringa, viceprezidenta Deutsche Messe - společnosti pořádající Hannover Messe -, pochází v současné době 6 z 10 průmyslových inovací od subdodavatelů. Je tak zřejmé, že s tím, jak se stále větší část výroby předává do rukou subdodavatelských firem, význam tohoto průmyslového segmentu dále roste. Firmy, které se specializují pouze na určitou část výrobního řetězce, mají totiž celkem logicky více času a prostoru pro experimenty a inovace, které jejich odběratelé, výrobci finálních produktů, často nemají.

Inovace prezentované v rámci přehlídky Industrial Supply pokrývají celý výrobní řetězec, od materiální expertízy přes výzkum a vývoj, navrhování a konstrukci součástek, dílů nebo i celých systémů, přičemž velmi důležitou roli zde pochopitelně hrají také plasty: nové materiály, nové postupy při jejich zpracování, nové možnosti jejich využití.

Kompozity mají již nějaký čas zcela zásadní význam v automobilovém a leteckém průmyslu. Například letadlo Airbus A350 je již z více než 50 % tvořeno vyztuženými plastovými materiály. Každý ušetřený kilogram totiž hraje při provozu takového letadla zcela klíčovou roli, a to jak z hlediska ekonomičnosti, tak i ekologičnosti.

Tento trend potvrdil i letošní ročník veletrhu JEC World, který se soustředí výhradně na kompozitní materiály: pořadatelé si pochvalovali, že počet vystavovatelů i návštěvníků byl tentokrát opět rekordní. K vidění tam byla řada pozoruhodných exponátů, například přímo revoluční platforma zvaná Big Area Additive Manufacturing (BAAM), která umožňuje vyrábět pomocí 3D tisku i velké celky, jako je například vozidlo Shelby Cobra, a to během pouhých několika hodin. Materiál je totiž nanášen 200krát rychleji, než jak to dovoluují současně již zavedené postupy, a výrobní náklady tak mohou klesnout až o 95 %.

Hovoří-li se tedy dnes na fórech, jako je Hannover Messe a jemu podobné, především o Průmyslu 4.0, je třeba mít na paměti, že jednou z jeho stěžejních součástí je i vývoj nových materiálů. Bez něj by všechny ty nuly a jedničky jen tak poskakovaly v prázdnu.

Německý gumárenský průmysl loni rostl, postrádá však investice

Německý gumárenský průmysl v loňském roce dosáhl obratu 11,56 miliardy eur, meziroční nárůst tak činil 2,2 %. Příspěvek k němu zvláště dynamicky se vyvíjející export ve druhé polovině roku. Informoval o tom Svaz německého kaučukového průmyslu (WDK).

Podle WDK byly loni v Německu pro vývoj tohoto odvětví určující vysoká poptávka ze strany tradičních silných obchodních partnerů, jako jsou USA, ale i významné zakázky ze zemí západní Evropy, které se týkaly především technických elastomerů (TEE). Německý domácí trh vzrostl jen mírně, o 1,9 % na 7,97 miliardy eur. Na tomto růstu se nejvýrazněji podíleli výrobci pneumatik (+3,1 %), zatímco produkce TEE se zvýšila pouze o 0,6 %, o což se postaraly především firmy, které nepůsobí v automobilovém průmyslu. Subdodavatelé automobilů vyrábějící z TEE naopak vykázali poměrně výrazný pokles produkce.

S obavami svaz WDK sleduje pokles investic do gumárenského prů-



myslu v samotném Německu, který trvá již několik let. V loňském roce se tyto investice opět snížily, meziročně o 1,3 %. Německé investice do zahraničních výrobních závodů se naopak zvýšily o 6,1 %. Celkem se v Německu investiční aktivity do gumárenského průmyslu mírně zvýšily - o 0,9 % na zhruba 540 milionů eur.

V letošním roce WDK očekává nárůst obratu zhruba o 1%. ➔

Pro Sumitomo (SHI) Demag byl loňský rok nejúspěšnějším v historii

Společnost Sumitomo (SHI) Demag v polovině března zveřejnila své ekonomické výsledky za loňský rok. Firma loni prodala strojní zařízení za 234 milionů eur, což znamenalo 11% meziroční nárůst a výrazné zvýšení podílu na trhu. Tento úspěch je výsledkem strategických změn zahájených loni v dubnu, kdy se firma intenzivně zaměřila na své klíčové kompetence, provedla sloučení dvou německých výrobních závo-

dů a rozšířila kapacity závodu Demag Plastics Machinery v čínském Ningbu.

Díky novým pobočkám v Maďarsku a Rakousku společnost významně posílila své prodejní a servisní kapacity. K rozšíření kapacit došlo rovněž v Izraeli, Saúdské Arábii a Íránu.

Vedení firmy v příštích měsících očekává další hospodářský růst především v obalovém a automobilovém průmyslu a také v lékařské technice. ➔

Technologie zpracování plastů

Vychází dvakrát ročně jako pravidelná příloha časopisu Technický týdeník. Příloha je distribuována také samostatně.

Číslo 1 - květen 2016 ISSN 2336-7830

Vydává Business Media CZ, s. r. o., Nádražní 32, 150 00 Praha 5 • Zodpovědný redaktor: Mgr. Petr Jechort, petr.jechort@bmczech.cz; tel.: +420 225 351 452, mobil: +420 604 207 663 • Inzerce: Ing. Jaromír Milický, jaromir.milicky@bmczech.cz; tel.: +420 225 351 110, mobil: +420 725 573 103 • www.techtydenik.cz

Informační povinnost: Tímto informujeme subjekt údajů o právech vyplývajících ze zákona č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů, tj. zejména o tom, že poskytnutí osobních údajů společnosti Business Media CZ s.r.o. se sídlem Praha 5, Nádražní 32 je dobrovolné, že subjekt údajů má právo k jejich přístupu, dále má právo v případě porušení svých práv obrátit se na Úřad pro ochranu osobních údajů a požadovat odpovídající nápravu, kterou je např. zdržení se takového jednání správce, provedení opravy, zablokování, likvidace osobních údajů, zaplacení peněžité náhrady jakož i využití dalších práv vyplývajících z § 11 a 21 tohoto zákona.

Velká očekávání od 3D tisku z plastů

Trh 3D tisku z plastových materiálů se bude v příštích letech vyvíjet velmi dynamicky. Tvrdí to studie poradenské společnosti Markets and Markets. Obrat by se v tomto odvětví měl zvýšit ze 182,2 milionu USD dosažených v roce 2014 na 692,2 milionu USD v roce 2020. Průměrný roční růst by podle této prognózy měl činit 25,7%. Jedná se přitom spíše o konzervativní odhad. Podle optimistické varianty by měl roční nárůst dosahovat mezi lety 2017 až 2022 34,6% a vyšplhat se tak až na 822,7 milionu USD. Lví podíl by na této akceleraci měly mít fotopolymery. Největšími odběrateli takto vzniklých výrobků jsou dnes firmy



působící v oblasti medicínské techniky. V tomto segmentu se také očekává největší rozvoj a růst. ↵

Nové Mercedesy mají střešní rám z přírodních vláken

Společnosti BASF a International Automotive Components Group (IAC) společně vyvinuly střešní rám pro automobily, který je vyroben z přírodních vláken. Pojivo Acrodur 950 L od společnosti BASF, které se při výrobě rámu používá, zajišťuje potřebnou nosnost a tepelnou odolnost, navíc je lehké

a rozměrově stabilní a šetrné k životnímu prostředí.

Lehká složka střešních rámu IAC FiberFrame byla poprvé použita na vozech Mercedes-Benz třídy E. Vozy vybavené tímto rámem se v Evropě prodávají od začátku letošního dubna. ↵



Italským výrobcům plastikářských strojů se daří

Loňský rok si pochvalují italscí výrobci strojů na zpracování plastů. Podařilo se jim totiž vytvořit nový rekord v exportu svých produktů. Oznámil to Italský svaz výrobců strojů na zpracování plastů a gumy (Assocomplast). „Významná akcelerace ke konci loňského roku znamenala zvýšení exportu na 2,9 miliardy eur, to bylo výrazně více než 2,75 miliardy eur v dosud rekordním roce 2007“, uvedl prezident svazu Alessandro Grassi.

Za pozornost stojí nárůst exportu do USA o 50 % na více než 260 milionů eur. Vývoz vzrostl i do Kanady a Mexika - shodně o 20 %. Na trzích Evropské unie dosáhl nárůst italského exportu 11 %. Nejdůležitějším obchodním part-



nerem zůstává pro Itálii i nadále Německo, do nějž se italský export zvýšil o 14%. Vzrostl i vývoz do Indie - o 16%.

Dále naopak klesal export do Ruska a Brazílie. Zeslábla rovněž poptávka z Číny, a to o 27%.

Zvýšení importu plastikářských strojů do Itálie o 18 % jen potvrdilo dobrou kondici tohoto průmyslového odvětví na Apeninském poloostrově.

Italský oborový svaz Assocomplast je optimistický i ve výhledu na letošní rok a příznivou prognózu z prosince loňského roku dokonce ještě vylepšil. Celková italská produkce plastikářských strojů by tedy podle aktuálních očekávání měla dosáhnout 4,15 miliard eur. ↵

ELIX Polymers oceněn za nový materiál vyztužený přírodními vlákny

Společnost ELIX Polymers získala za svůj nový výrobek významné ocenění Frost & Sullivan New Product Innovation Award. Inovativní materiál akrylonitrilbutadienstyren (ABS) vyztužený přírodními vlákny ELIX ECO ABS-NF byl navržen tak, aby vyhověl i těm nejnáročnějším požadavkům automobilového průmyslu. Jeho mechanické vlastnosti jsou stejné nebo dokonce i lepší, než jaké má běžný skelnými vlákny vyztužený ABS.

Nový materiál najde uplatnění v řadě průmyslových aplikací a umožní snížit negativní dopady na životní prostředí. ↵



Technologické centrum pro lehké kompozity společnosti Engel rozšířilo kapacitu

S dalším strojem v-duo rozšiřuje společnost Engel kapacitu svého technologického centra pro lehké kompozity v rakouském St. Valentinu. Nový vstřikovací stroj s uzavírací silou 17 000 kN je k dispozici pro vývojové práce a zákaznické projekty. Nové zařízení, včetně vstřikovacího agregátu, integrovaného víceosého robota Engel easix a vícekomponentního vysokotlakého vstřikovacího zařízení od firmy Hennecke pro reaktivní procesní techniku, je optimálně vybavené pro nejmodernější kompozitní technologie.

„Potřeba konstrukčních dílů, které v sobě spojují velmi vysokou kvalitu s velmi nízkou hmotností, neustále

prudce roste,“ podotkl Peter Egger a dodal: „Největší výzva spočívá i nadále ve vývoji hospodárných procesů pro automobilovou výrobu, pro niž je typický vysoký počet kusů. Společně s našimi partnery intenzivně pracujeme na urychlení vývoje těchto postupů a jejich rychlém zavádění na trh.“ K tematickým klíčovým bodům patří momentálně zpracování termoplastických polotovarů (organoplechy a pásy) a duroplastických lisovacích hmot, jako je například SMC, a reaktivní technologie za pomoci duromerových a termoplastických systémů, například HP-RTM a in-situ polymerace ε-kaprolaktamu. ➔



Krauss Maffei Berstorff spolupracuje s rakouským institutem IPEC



Smlouvu o spolupráci podepsali zástupci společnosti Krauss Maffei Berstorff a IPEC v polovině března v rakouském Linci

Společnost Krauss Maffei Berstorff uzavřela smlouvu o spolupráci s rakouským Institutem pro polymerovou extruzi a komounding (IPEC). Spolupráce by měla přispět k posílení výzkumu v oblasti plastifikačních jednotek jednošnekových extrudérů určených k výrobě polyolefinových rour a trubek, aby mohly být v brzké budoucnosti nasazeny v praxi.

„Velmi se těšíme na spolupráci s tímto renomovaným vysokoškolským

institutem. Spatřujeme v ní důležitý příspěvek k prohlubování znalostí o zpracování polyolefinů,“ uvedl Jens Liebhold, viceprezident sekce extruzních technologií ve společnosti Krauss Maffei Berstorff.

Výzkumný ústav IPEC byl založen v roce 2009. Zaměřuje se na oblasti, jako je vývoj výrobních strojů a technologií, recyklace a komounding. Důležitou oblastí jeho zájmu je také zvyšování výrobní efektivity a lepší využívání zdrojů. ➔

Milacron Ioni v Poličce zdvojnásobil počet zaměstnanců a dále expanduje

Výrobní závod společnosti Milacron Holdings Corp., který byl otevřen loni v dubnu v Poličce, navýšil za ne celý rok provozu dvojnásobně počet svých zaměstnanců a plánuje další rozšíření výrobních prostor. V Poličce se vyrábí široká řada systémů na vyfukování plastů značky Uniloy. Investice Milacronu do podniku v Poličce je součástí dlouhodobé strategie fungování na evropském trhu, jenž je pro společnost Milacron významný. Poličský závod Milacronu začal také s dodávkami nových strojů s technologií vstřikování včetně Magna Toggle Servo (MTS) a Elektron EVO,

které se setkaly s úspěchem při uvedení na veletrhu Fakuma loni v říjnu a podporují tak růst společnosti a poptávku zákazníků.

Společnost Milacron otevřela svůj nejnovější výrobní závod v Evropě v dubnu 2015. Nová továrna v Poličce s rozlohou přes 11 000 m² plánuje rozšíření výroby o dalších 4000 m². Milacron investoval do vybudování a rozvoje závodu v Poličce přes 15 milionů eur (405 mil. Kč). Investice má podpořit růst společnosti na evropském trhu a umožnit Milacronu nabízet rychlé dodávky zákazníkům napříč celou Evropou. ➔

USA hlásí další rekordní rok

Přestože v současné době průmyslovou výrobu v USA negativně ovlivňuje nízká cena ropy, silný kurz dolaru a jen mírný ekonomický růst rozvojových zemí, je Bill Carteaux, prezident amerického oborového svazu Society of the Plastics Industry (SPI), ohledně loňského roku optimistou a na základě předběžných údajů se domnívá, že americký plastikářský průmysl v roce 2015 počtvrté v řadě dosáhl historicky nejlepšího výsledku. V letech 2013 až 2014 přitom v USA vzrostla poptávka po plastikářských produktech o 6 % na 298,3 miliardy USD.

Přesné údaje má již SPI k exportu. Do zahraničí loni americký plastikářský sektor vyvezl zboží za 59,1 miliardy USD, což znamenalo meziroční pokles o 4,9 %. Import se snížil dokonce o 10,4 % na 44,4 miliardy USD. Přebytek



zahraničního obchodu v plastikářském průmyslu přitom vzrostl o 17 % na 14,7 miliardy USD. V případě 20 zemí, s nimiž mají USD dohodu o volném obchodu, byl přebytek dokonce více než 16 miliard USD.

Podle Manufacturers Alliance for Productivity and Innovation (MAPI) svědčí současný vývoj o tom, že dna poklesu výroby již bylo dosaženo a na základě vzrůstající poptávky lze očekávat, že letos americká plastikářská produkce vzroste o 2,6 % a v příštím roce dokonce o 3 %. ➔

Podněty z letošního Hannover Messe

V závěru dubna se v německém Hannoveru konal **celosvětově nejvýznamnější veletrh zaměřený na progresivní průmyslové technologie, jako je robotizace a automatizace, 3D tisk či smart grids - Hannover Messe**. Partnerem letošního ročníku s mottem „Integrated Industry – Discover Solutions“ byly USA, nejsilnější světová ekonomika a také nejvýznamnější obchodní partner Německa (USA v této pozici po řadě let vystřídaly Francii). Z USA se veletrhu coby vystavovatelé účastní 465 firem (nejvíce, co se kdy podobné akce zúčastnilo za hranicemi Severní Ameriky), které by podle organizátorů měly představit řešení, jež „pozvednou výrobní procesy na novou úroveň digitalizace“. Své místo na tomto veletrhu má na tomto veletrhu samozřejmě také plastikářský průmysl.

Bouřlivý vývoj v posledních letech probíhá v oblasti tzv. lehkých konstrukcí. Vývojáři používají lehké konstrukce nejen ke snížení hmotnosti letadel, automobilů či větrných elektráren, jejich výhody se stále více uplatňují také v jemnější mechanice. Podle Elmara Wittena, výkonného ředitele AVK (Industrievereinigung verstärkte Kunststoffe), jsou dnes – a do budoucna tomu nebude jinak – velkým tématem úspory energie. Právě ty jsou silným motorem vývoje v oblasti lehkých konstrukcí. Například letadlo Airbus A350 je již z více než 50 % tvořeno vyztuženými plasty, především chlorofluoruhlíky (CFC). To umožňuje značně snížit jeho hmotnost. „Během životního cyklu takového letadla totiž znamená každý ušetřený kilogram na jeho hmotnosti úsporu tří tun paliva,“ upozornil Elmar Witten.

ANALÝZY ŽIVOTNÍHO CYKLU DOKLADAJÍ PŘÍNOS UHLÍKOVÝCH VLÁKEN

Výrobci lehkých konstrukcí z Bádenska-Württemberska se na Hannover Messe prezentovali ve společném stánku, v němž představili širokou škálu možností snížení hmotnosti v řadě průmyslových segmentů. Plasty při tom hrají nezastupitelnou roli. Jedním z praktických příkladů byl B sloupek karoserie vozu Audi R8, skládající se ze 79 % z hliníku a z 13 % z uhlíkových vláken. Ta jsou použita pouze v místech, kde působí síly jen v jednom směru, a to ve směru vláken. Analýzy životního cyklu ukazují, že takovéto použití uhlíkových vláken je výrazně ekonomičtější i ekologičtější než při použití standardního materiálu. Efektivitu této technologie doložila firma Dieffenbacher GmbH Maschinen- und Anlagen-



Společnost Trumpf Laser- und Systemtechnik předvedla na příkladu automobilové součástky speciální spoj kov-plast, v němž není použit žádný lepicí materiál

bau, která sloupky pro Audi vyrábí, a to plně automatickým HP-RTM procesem, jehož pracovní cyklus je pouhých 90 s.

Další ukázkou toho, že i malé úspory hmotnosti mohou mít zásadní význam, byla plastová převodová kola z produkce firmy Werner Bauser. Jejich hmotnost je v porovnání se stávajícími převody až o 40 % nižší.

Stále více se dnes také prosazují lehká pěnová jádra. Na Hannoverském veletrhu je představila například firma Gaugler & Lutz.

Další širokou oblastí, kam mohou plasty výrazně proniknout, je spojovací materiál. Společnost Weippert Kunststofftechnik tento potenciál demonstrovala na šroubech a maticích ze speciálních, velmi pevných plastů, jejichž hmotnost je díky využití skelných vláken v porovnání se standardními produkty tohoto druhu až o 50 % nižší.

JDE TO I BEZ LEPENÍ

Společnost Trumpf Laser- und Systemtechnik ve svém stánku předvedla na příkladu automobilové součástky rovněž velmi zajímavou inovaci – speciální spojení kov-plast, v němž není použit žádný lepicí materiál. Díky této nové technologii je možné zavádět nové výrobní postupy, eliminovat relativně dlouhý čas potřebný k zasknutí lepidla a také snížit hmotnost produktu.

Fotovoltaika hraje v současných energetických strategiích klíčovou roli. Obvykle jsou základem fotovoltaických panelů silikonové buňky, jejichž výroba však není příliš „zelená“, protože se při ní spotřebovává příliš mnoho energie. To by se nyní mohlo změnit: v Technologickém institutu v Karlsruhe (KIT) totiž vynalezli méně nákladný způsob výroby solární buňky – bez použití silikonu. Prezentován byl právě na nedávném Hannover Messe. Výzkumný tým z KIT zkonstruoval organické solární buňky skládající se ze syntetických materiálů. Díky nim se mohou fotovoltaice otevřít nové trhy. Nové buňky jsou lehké, mechanicky flexibilní a lze je vyrobit v různých barvách, takže je bude možné zakomponovat do fasád budov nebo oken. Ve spolupráci s MJR PharmJet vyvinuli odborníci z KIT rovněž ekologicky přívětivý proces tisku organických polovodičů, který má rovněž příznivý vliv na celkovou cenu produktu.

Veletrhu Hannover Messe se v tomto roce zúčastnilo rekordních více než 5200 vystavovatelů ze 75 zemí (58 % vystavovatelů přicestovalo do Německa ze zahraničí), nejvíce z Číny (okolo 650 firem). Hojně byly na výstavní ploše zastoupeny již tradičně Itálie, Turecko či Nizozemsko. Kdo jen trochu mohl, vyrazil do Hannoveru. ➔



Jedním z příkladů praktického využití lehkých konstrukcí byla karoserie vozu Audi R8 využívající kompozitní materiál s uhlíkovými vlákny

Mark Two: Díly s pevností kovu za cenu plastového prototypu

Společnost 3Dwiser, specialista na 3D tisk, uvedla na trh profesionální stolní 3D tiskárnu Markforged Mark Two, která umožňuje tisknout velmi odolné součásti srovnatelné s pevností hliníku. **Patentovaná technologie využívá 3D tisku nylonu za „soutisku“ výztuže z nekonečného karbonového, kevlarového nebo skelného vlákna.** Konstrukteři tak nejsou odkázáni pouze na drahá obráběcí zařízení či externí průmyslové 3D tiskárny, ale mohou si vyrobit funkční kompozitový díl na míru přímo v konstrukční kanceláři či dílně – levněji a rychleji.

Mark Two od společnosti Markforged využívá vlastní unikátní technologii CFF, která spojuje výhody možností 3D tisku s vysokou pevností v tahu „tradičních“ uhlíkových nebo skel-

logie FFF stále neumí v dostatečné kvalitě tisknout ani tento materiál samotný.

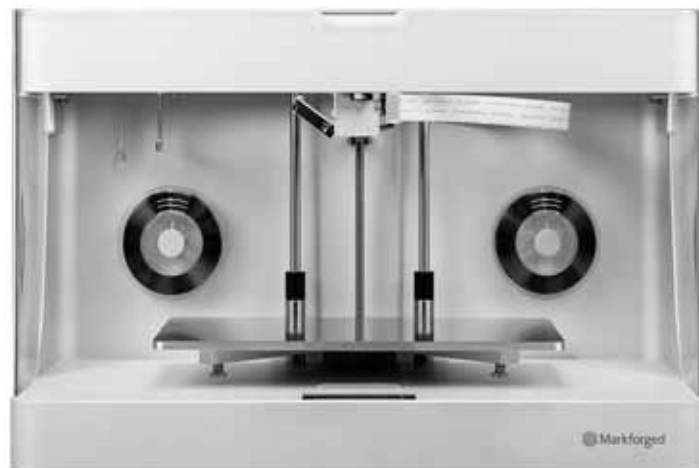
Výsledkem tohoto spojení je aditivní výroba velmi robustních dílů z kompo-

3Dwiser přináší na český trh unikátní stolní 3D tiskárnu, která konstruktérům výrazně zpřístupňuje výrobu odolných funkčních dílů.

ných vláken. Základním tiskovým materiálem tiskárny Mark Two je nylon, extrudovaný jednou ze dvou tiskových trysek. Do namáhaných oblastí je druhou tryskou mezi vrstvy tištěného objektu vtačována vrstva z karbonového, kevlarového nebo skelného vlákna a společně s nylonovým základem vytváří pevný kompozitní materiál. Tisk nylonu sám o sobě svědčí o technické vyspělosti tohoto stroje – drtivá většina běžně dostupných tiskáren techno-

zitního materiálu s vyšším poměrem pevnosti k hmotnosti, než má například hliník 6061-T6. Tato tiskárna se může dobře uplatnit například při výrobě montážních přípravků, instalačních prvků a dalších strojírenských nástrojů, konstrukčních součástí, funkčních prototypů i finálních dílů vyrobených na míru. Nová tiskárna je oproti předchozí verzi o 40 % rychlejší a také rozšiřuje nabídku materiálů.

„Mark Two vyvrací argument mnohých uživatelů, že stolní 3D



Markforged Mark Two zaujme funkčními možnostmi a nezvykle poutivým dílenským zpracováním

tiskárny jsou dobré maximálně na křehké a v reálném nasazení nepoužitelné prototypy. I nás vysoká pevnost a odolnost výtisků z kompozitů napoprvé zaskočila – a to jsme v týmu otestovali desítky stolních 3D tiskáren zvučných jmen,” uvedl Tomáš Soóky, jednatel společnosti 3Dwiser. „Jde navíc o skladnou stolní 3D tiskárnu s pořízovacími i provozními náklady, které jsou zlomkem ceny průmyslových řešení,” upřesnil.

Konstrukteři si mnohé díly už nemusí nechávat vyrábět CNC frézováním, v dlouhých termínech a za horutnější částky, ale mohou si je vyrobit sami. Není divu, že 3D tiskárnu Mark Two již dnes využívají přední světové společnosti z leteckého, kosmického i obranného průmyslu, největší automobilky, výrobci spotřebního zboží, lékařských nástrojů, ortéz a ortéz či nejznámější technické univerzity.

MATERIÁLY DO TVRDÝCH PODMÍNEK

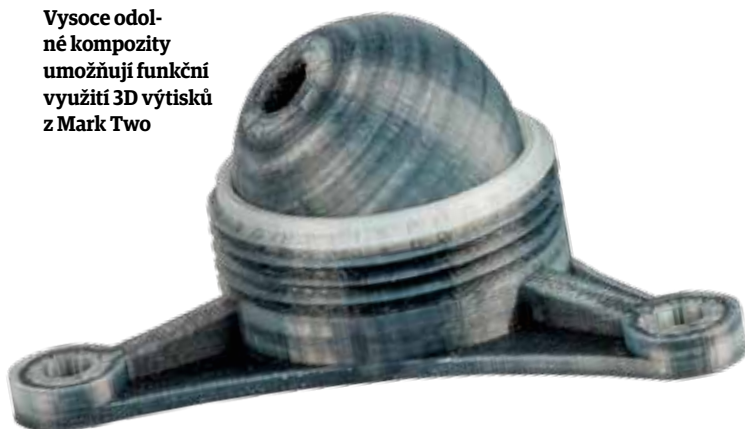
Součástí řešení jsou i speciálně vyvinuté tiskové materiály, které se hodí pro různá nasazení:

- » karbonová vlákna mají nejlepší poměr pevnosti vůči hmotnosti
- » kevlar nabízí nejvyšší odolnost proti obrušování
- » skelná vlákna jsou výhodná nejlepším poměrem pevnosti k ceně
- » nylon je znám jako odolný plast pro konstrukční díly
- » vysokoteplotní skelná vlákna jsou ideální pro automobilový, letecký a kosmický průmysl, stejně jako další průmyslová odvětví vyžadující stálost materiálu při vyšších teplotách.

3Dwiser představí 3D tiskárnu Mark Two v rámci květnové výstavy 3Dexpo 2016 v Praze-Letňanech. ➔

/pj/

Vysoce odolné kompozity umožňují funkční využití 3D výtisků z Mark Two



Hlavní parametry 3D tiskárny Markforged Mark Two

tisková technologie	Continuous Filament Fabrication (CFF) + Fused Filament Fabrication (FFF)
max. velikost výtisku	320 × 132 × 154 mm
výška vrstvy	od 0,1 mm (FFF)
trysky	duální, s možností rychlé výměny
tiskové materiály	nylon, kevlar, karbonová vlákna, skelná vlákna
skříň	hliníková, jednodílná
ovládání	4" dotykový displej
software	vlastní cloudová aplikace pro přípravu 3D tisku
konektivita	WiFi, pevná síť, USB flash disk
podporované operační systémy	Windows, Mac OS X, Linux

Arburg představil novou řadu **Golden Electric**

Na Technologických dnech společnosti Arburg, které se konaly od 16. do 19. března 2016 v německém Lossburgu, oslavily svůj debut elektrické stroje řady Golden Electric. Díky použití osvědčených a standardizovaných komponent se nové stroje mohou pochlubit vysoce kvalitní technologií od společnosti Arburg Made in Germany s atraktivním poměrem ceny a výkonu.

Řada Golden Electric společnosti Arburg je navržena tak, aby následovala úspěch starší hydraulické řady strojů Golden Edition. Nové stroje Allrounder Golden Electric jsou schopny splnit požadavky zákazníků, kteří potřebují vysoce výkonné stroje menší a střední velikosti pro přesnou a energeticky efektivní výrobu technických výlisků.

VYSOCE VÝKONNÉ, PŘESNÉ, ENERGETICKY ÚČINNÉ

Stroje Allrounder řady Golden Electric jsou vybaveny osvědčenými německými servomotory chlazenými kapalinou a nabízejí výhody v podobě úspor energie, krátkých suchých cyklů a vysoké reprodukovatelnosti. Vysoká účinnost použitých servomotorů, průběžná regulace jejich výkonu a získávání rekuperační energie při brzdění některých pohybů stroje znamená, že tyto stroje spotřebovávají až o 55 % méně elektrické energie ve srovnání se standardními hydraulickými stroji. Tyto stroje se snadno obsluhují a díky vytáčení vstřikovací jednotky, modulárnímu konceptu plastikačních komor a dalšímu vylepšení systému centrálního mazání a chlazení se rovněž v provozu snadno servisují. Dvojitý pětibodový kloubový systém uzavírací jednotky zajišťuje rychlé, vysoce výkonné cykly. Pohony stroje s kulíkovými šrouby pracující

s velkou přesností a vstřikovací jednotka s regulací polohy šneku představují vysokou kvalitu vstřikování.

Řada Golden Electric je určena pro výrobu standardních technických výlisků z termoplastů. Špičkové elektrické stroje Alldrive, vyráběné firmou Arburg, nadále zůstávají zákazníkům k dispozici pro speciální aplikace, které vyžadují individuální úpravu a zvláštní vybavení stroje.

OD TŘÍDIČŮ AŽ PO KOMPLEXNÍ ŘEŠENÍ NA KLÍČ

Společnost Arburg jako dodavatel výrobních systémů nabízí nejen vstřikovací stroje, ale také širokou škálu automatizačních řešení. Poptávka po speciálních automatizovaných procesech vstřikování a řešeních na míru neustále roste. Společnost Arburg jako jeden z předních dodavatelů pokrývá v tomto sektoru celé spektrum nabídek: od poradenství a řízení projektů přes implementaci, montáž a servis až po dodávku komplexních automatizovaných pracovišť.

Každý, kdo se chtěl dozvědět více o automatizaci, měl na Technologických dnech 2016 příležitost vidět více než 30 automatizovaných aplikací. Společnost Arburg nabízí nejen svou vlastní řadu robotů, ale také spolu s odbornými partnery realizuje komplexní



Řada Golden Electric je určena pro výrobu standardních technických výlisků z termoplastů. Elektrické stroje Alldrive nadále zůstávají zákazníkům k dispozici pro speciální aplikace.

řešení pro celou řadu průmyslových odvětví a aplikací. K velmi zajímavým exponátům patřily například:

» Plně automatizovaný výrobní modul pro zdravotní výrobu: elektrický vstřikovací stroj Allrounder 520 A s úpravou pro čisté prostory realizoval s 64násobnou formou od společnosti Tanner výrobu pipetových špiček s dobou cyklu 4,5 s. Kontrolu kvality, ukládání výrobků do krabic a balení zajišťoval robotický systém ze subdodávky společnosti Hekuma.

» Plně automatizované pracoviště pro výrobu potravinářských obalů: Na rychloběžném hybridním vstřikovacím stroji Allrounder 570 H byly vstřikovány na 8násobné formě tenkostěnné kelímky z materiálu PP s celkovou dobou cyklu 1,68 s. Forma a automatizovaný systém pro vyjímání kelímků z formy a jejich následné stohování byly subdodávkou společnosti Brink.

» Hybridní vstřikovací stroj Allrounder 630 H používal 4násobnou formu pro výrobu tenkostěnných vaniček o hmotnosti 14,5 g. Doplnující automatizace využívala lineární robotický systém Multilift V se zrychlenou dynamikou osy vstupující do formy. Díky tomu bylo možné snížit dobu odebrání dílců až o 40 %. Celková doba výrobního cyklu byla 3,5 s.



Nová řada Golden Electric se skládá ze čtyř vysoce výkonných elektrických strojů střední třídy pro přesnou, energeticky účinnou výrobu sofistikovaných výlisků

Mezi další zajímavé aplikace patřilo integrované pracoviště na výrobu tepelněizolačních pouzder pro nápojové lahve, které bylo vyráběno z pěnového polypropylenu pomocí procesu PCIM. Pouzdro v sobě mělo zintegrováno několik upínacích elementů, které byly vstřikovány souběžně a automatizovaně vkládány do vypěňovací formy. Odborné informace o částicové pění (EPP) a jejím zpracování poskytovali přítomným návštěvníkům zástupci společnosti Ruch Novoplast a společnosti Krallmann.

UMĚNÍ EFEKTIVITY VÝROBY



Umění znamená postřehnout celek – a porozumět mu. Tak vypadá efektivita výroby. V nabídce máme to pravé řešení pro jakýkoli požadavek zákazníka. Proto jsou stroje ALLROUNDER S vybaveny rovněž servohydraulickým pohonem. Na všestrannosti totiž záleží!

SmartPower 350 – největší ze servohydraulické řady vstřikovacích strojů

Výrobní řada strojů **SmartPower** byla poprvé představena na veletrhu Fakuma 2014. V první fázi se jednalo o stroje s rozsahem uzavírání 25 až 120 tun. V letošním roce, kdy skupina WITTMANN slaví 40. výročí svého založení, **byla tato výrobní řada zkompletována stroji s uzavíracím 160 až 350 tun.**

SmartPower je standardně vybaven novým energeticky vysoce efektivním servohydraulickým pohonem, který se vyznačuje vysokou dynamikou a nízkou emisí hluku. Kromě toho umožňuje tato technologie pohonu použít systém rekuperace kinetické energie KERS (Kinetic Energy Recovery System), který byl vyvinut pro elektrické stroje řady **EcoPower**. KERS přeměňuje kinetickou energii při brzdění na elektrickou, která je využívána při paralelních pohybech ostatních pohonů, dále k topení plastikačního válce nebo k udržování napájecího napětí řídicího systému, a může tak překlenuvat i případné krátkodobé výpadky elektrické sítě. Celková brzdná energie tedy může být plnohodnotně spotřebována uvnitř vstřikovacího stroje.

Uzavírací systém strojů **SmartPower** je vybaven jedním centrálním uzavíracím hydraulickým válcem. Hydraulické bloky jsou u tohoto stroje integrovány přímo do uzavírací strany, což umožňuje vysokou regulační přesnost a dynamické průběhy pohybů. Dva symetricky uspořádané pojezdové válce slouží z hlediska formy k šetrnému náběhu

síly, což současně zajišťuje významné zvýšení pojezdové rychlosti a zkrácení času suchého cyklu.

Regulace vstřikování probíhá u této řady strojů pomocí vysoce dynamického servopohonu. Otevřené konstrukční provedení zjednodušuje obsluhu a přísun či sušení materiálů.

Díky strojům řady **SmartPower** se uzavírací síla hydraulických strojů WITTMANN BATTENFELD zvýšila z dosavadních 300 tun až na 350 tun. Zvýšily se rovněž rozměry upínacích desek formy a otevření stroje. Celý stroj je přitom velmi kompaktní a zastavěná plocha je tak relativně malá.

Rám stroje **SmartPower** s otevřenou konstrukcí disponuje ve třech směrech otevřenou oblastí pro vypadávání výlisků. K odebírání dílů lze velmi snadno použít pásové dopravníky.

Další zvláštností stroje **SmartPower** je lehká otočná vstřikovací jednotka až do konstrukční velikosti 3400. Otočné provedení vstřikovacího agregátu výrazně usnadňuje přístup k trysce a šneku, a tím i jejich údržbu.

Vstřikovací stroj **SmartPower 350** byl představen na veletrhu Fakuma

Výrobní závody skupiny **WITTMANN BATTENFELD** se nacházejí v Rakousku, Maďarsku, Francii, USA, Kanadě a Číně. Tato celosvětová skupina dodává prostřednictvím svých dceřiných společností a obchodních zastoupení výrobky do 60 zemí světa a objemem své produkce především v oblasti automatizace vstřikovacích procesů zaujímá na světovém trhu dominantní postavení. V současné době pracují stroje a zařízení **WITTMANN BATTENFELD** ve více než 200 lisovnách plastů v České a Slovenské republice. Uživatelé strojů jsou především výrobci technických plastových dílů orientovaní na automobilový a elektrotechnický průmysl.

Skupina **WITTMANN BATTENFELD** jako jediná na světě nabízí ucelený výrobní program periferií a strojů na zpracování plastů:

- » roboty, manipulátory i komplexní automatizovaná pracoviště, systémy IML
- » vstřikovací stroje
- » lokální i centrální zařízení na sušení a dopravu granulátu
- » temperační přístroje, chladič zařízení a průtokoměry
- » drtiče vtoků i dílů



Vysoce dynamický servomotor stroje **SmartPower**



Centrální hydraulický uzavírací systém stroje **SmartPower**

2015 s jednonásobnou formou od firmy Georg Kaufmann. Vyráběl kompozitní díl plněný přírodními vlákny (organoblech). ←



Na veletrhu Fakuma 2015 byl na stroji **SmartPower 350** vyráběn kompozitní díl



Nový **SmartPower 350**



Firma WITTMANN

oslaví v letošním roce 40 let od svého založení. Při příležitosti tohoto výročí bude 8.-9. června ve Vídni veřejnosti představen celý výrobní program s možností návštěvy hlavních výrobních závodů.

FANUC ROBOSHOT - lepší díky zkušenostem. Velmi přesné vstřikování plastů CNC technologií

Přibližně 60 let zkušeností s CNC řízením a téměř 30 let nepřetržitého pokroku jsou patrné v každém stroji FANUC ROBOSHOT. K dnešnímu dni je to jediný plně elektrický vstřikovací stroj řízený CNC na světě. Všechny stroje ROBOSHOT a jejich hlavní součásti - řízení, zesilovače a motory - jsou ze 100% vyráběny v továrně FANUC v Japonsku, a to podle japonské filozofie: méně modulů, méně komponentů. Výsledkem je nižší poruchovost, méně údržby a nejvyšší spolehlivost v odvětví.

K získání celosvětově unikátní technologie ROBOSHOT využil FANUC nejvyšší přesnosti CNC ze soustružení a frézování a použil ji na vstřikování plastů. Ovládání komunikuje 16 000krát za vteřinu s motorem, který je přímo ovládaný, bez setrvačnosti a bez oleje jako média. Díky nejmodernější CNC technologii s vysokorychlostním procesorem se tak podařilo dosáhnout extrémně krátkých časů cyklů, maximální přesnosti pohybu a větší akcelerace. To vše při zachování konstantní kvality vyráběných dílů.

VÝHODY:

- » Vysoká stabilita a opakující se přesnost s pomocí vzorkovacího intervalu 1/16 000 sekundy (část intervalu).
- » Přesné a konstantní dávkování v reálném čase díky přesné kontrole nad otáčecím pohybem šroubu - pro vysokou spolehlivost konzistence hmotnosti komponent s různou viskozitou a minimalizaci materiálových toků proti otáčení šroubu.
- » Nejnižší spotřeba energie na světě: o 50-70 % nižší ve srovnání s hydraulickými stroji, až o 20 % nižší ve srovnání s elektrickými stroji jiných výrobců - díky efektivnímu vzduchovému chlazení motorů, inteligentní energetické obnově a špičkové servotechnologii FANUC.
- » Citlivé předvstřikování prostřednictvím volně stanovené doby mezi začátkem vstřikování a nárůstem upínací síly. Ideální pro náročné úkoly, jako je výroba CD, a spolehlivé řešení pro odvodušňování přes dělicí čáry.
- » Zpětný monitoring unikátního měření zpětného toku s kontinuálním sledováním opotřebení. Výhodou je rychlý přehled o stavu zpětného

ventilu, který indikuje potřebu preventivní údržby.

- » Nejvyšší bezpečnost nástroje díky AI ochraně forem. Jen FANUC ROBOSHOT přesně zobrazuje točivý moment otvíracího a zavíracího pohybu formy. To zaručuje citlivou, rychlou a vynikající ochranu forem, což vede k prevenci prostojů a snížení nákladů na opravy forem.
- » Inteligentní ochrana AI vyhazovacího zařízení. Pohyb dopředu a zpětný pohyb vyhazovacího zařízení je monitorován prostřednictvím točivého momentu. Ztuhlé vyhazovače jsou díky tomu včas rozpoznány.
- » Velmi nízké náklady na údržbu díky nejvyšší dostupnosti zařízení, menšímu počtu komponent a menšímu opotřebení.

FANUC ROBOSHOT

- » rozsah upínací síly od 150 kN do 3500 kN
- » zlepšení času cyklu díky předvstřikování, předvyhození a paralelním pohybům
- » velmi stabilní vstřikování s nejnižšími odchylkami hmotnosti díky:

- » přesnému V-P přechodu (přesnost 0,01 mm)
- » přesnému ovládání tlaku (přesnost 1 bar)
- » přesné regulaci teploty (přesnost 0,1 °C)
- » AI regulaci profilu tlaku
- » PMC 2 & 3 přesné kontrole měření
- » optimální propojení přes EUROMAP 63 - FANUC systém řízení jakosti pro vstřikovací a výrobní procesy

STROJ, SE KTERÝM DOKÁŽETE VYROBIT COKOLI

FANUC ROBOSHOT nabízí ideální parametry pro nejrozmanitější sofistikované vstřikovací úlohy.

Jeho unikátní předností je, že lze pokrývat různé aplikace pouze jedním strojem. Například vysoce citlivá výroba fotografických objektivů nebo vstřikování pouzder na baterie vyžaduje použití velké síly. Je to jediný standardní stroj na světě, se kterým lze vyrobit CD polotovary. Je možné vyrobit i velmi přesné mikrokomponenty nebo komplexní díly ze široké škály materiálů včetně materiálů na kovové či keramické bázi. ➔

FANUC Czech, s. r. o.
tel.: +420 234 072 900
www.fanuc.eu

Vysoký výkon pro vysokou přesnost dílů.



FANUC

FANUC ROBOSHOT

VELMI PŘESNÉ ELEKTRONICKÉ VSTŘIKOVÁNÍ PLASTŮ

- osvědčená CNC spolehlivost a přesnost
- 100% FANUC servo řízené osy
- 10 všestranných modelů pro maximální přizpůsobivost
- konzistentní procesy a vynikající opakovatelnost
- maximální ochrana formy a vyhazovače
- sestrojeno pro snadné použití a minimální údržbu
- společná řídicí platforma s FANUC roboty
- nejnižší spotřeba energie

WWW.FANUC.CZ

MAPRO připravilo zákazníkům **večer plný překvapení**

Společnost MAPRO, prodejce vstříkolisů Haitian, **slaví v tomto roce 25 let od svého založení**. Pro své zákazníky při této příležitosti připravila společenský večer s bohatým kulturním programem. Setkání se konalo ve velkém kongresovém sále Regionálního centra Olomouc.

Hosty v úvodu večera přivítal Ing. Boris Lucký. Ten také v krátkosti představil historii společnosti MAPRO, jejíž počátky sahají do roku 1991. Jejím hlavním předmětem činnosti jsou dodávky technologií pro vstříkování plastů a automatizaci výroby. V roce 2000 společnost otevřela první vlastní budovu a o 5 let později

i novou budovu MAPRO Slovakia v Orovnici. MAPRO má v současné době včetně svých dceřiných společností na Slovensku a v Polsku 2600 m² kancelářských, skladových a výrobních ploch.

Večer pokračoval překvapeními v podobě vynikajících uměleckých vystoupení. Zahájila je slavná V.O.S.A.

Theatre s asi hodinovým programem plným akrobatických čísel na hranici fyzikálních zákonů. Skupina akrobatů a performerů vystoupila v představení Vysoké snění, v němž se snoubily prvky nového cirkusu a živé hudby.

Na ně navázaly ukázky společenských tanců v podání členů taneční školy Coufalovi. Krev v žilách každému účastníkovi rozproudilo nejznámější české ženské houslové trio Inflagranti, které zahrálo hity z oblasti klasické hudby, rocku a popu ve vlastních originálních úpravách.

Překvapení však pracovníci společnosti MAPRO nepřipravili jen svým

zákazníkům, ale i majitelům firmy Ing. Borisi Luckému a Milanu Mězlvi, kteří dostali obrovský dort ve tvaru vstříkolisu s ohňostrojem.

Závěr večera patřil ženské rockové skupině Apples a DJ Reně Jančíkovi.

Celý sváteční večer se nesl v příjemné a přátelské atmosféře. Pozvání na něj přijali také zástupci společnosti Haitian, kterou MAPRO zastupuje v Česku, na Slovensku a v Polsku.

Druhý den oslavy pokračovaly prohlídkou historického centra Olomouce. ➤

Ing. Eva Ďurčovičová
www.plasticportal.cz



Překvapení byli i majitelé firmy Ing. Boris Lucký a Milan Mězl...



Společnost MAPRO byla založena roku 1991, letos si tedy připomíná 25 let existence



...obrovský dort ve tvaru vstříkolis se po chvíli rozzářil ohňostrojem.



OSLAVTE S NÁMI

50 let společnosti HAITIAN INTERNATIONAL HOLDINGS LIMITED

25 let společnosti MAPRO spol. s r.o.

15 let společnosti MAPRO Slovakia spol. s r.o.

5 let společnosti MAPRO Polska Sp. z o.o.

A VYHRAJTE zbrusu nový hybridní vstřikovací lis Zhafir Zeres ZE 1500

AKCE platná
od 1. 1. 2016 do 13. 12. 2016



Každá objednávka na vstřikovací lis Haitian nebo Zhafir uplatněná v období od 1. 1. 2016 do 13. 12. 2016 v MAPRO spol. s r.o., MAPRO Slovakia spol. s r.o. či MAPRO Polska Sp. z o.o. bude zařazena do slosování, které proběhne dne 14. 12. 2016 v sídle společnosti MAPRO spol. s r.o.

**Každý
objednaný stroj
představuje Vaši šanci
vyhrát vstřikovací lis
Zhafir Zeres
ZE 1500**

● Další speciální narozeninový bonus:

Ke každému objednanému lisu Haitian nebo Zhafir dostanete nejen 24 měsíců standardní záruky, ale i dalších **96 měsíců práce servisu zdarma**

● Poslední narozeninový bonus: Možnost využít speciální platební podmínky*

30% – splatnost 3 měsíce po uvedení do provozu

30% – splatnost 6 měsíců po uvedení do provozu

40% – splatnost 12 měsíců po uvedení do provozu



* Platební podmínky lze využít pouze u strojů společnosti Haitian nebo Zhafir s uzavírací silou do 6500 kN.

Team MAPRO – vždy blíž než ostatní

www.mapro.cz | www.mapro.sk | www.mapropolska.pl

VÝVOJ A VÝROBA VYTLAČOVACÍCH NÁSTROJŮ A ZAŘÍZENÍ

Compuplast

Bohaté reference | Flexibilita | Zastoupení firem



VÝROBCE LABORATORNÍCH LINEK A ZAŘÍZENÍ

LAB TECH ENGINEERING
COMPANY LTD

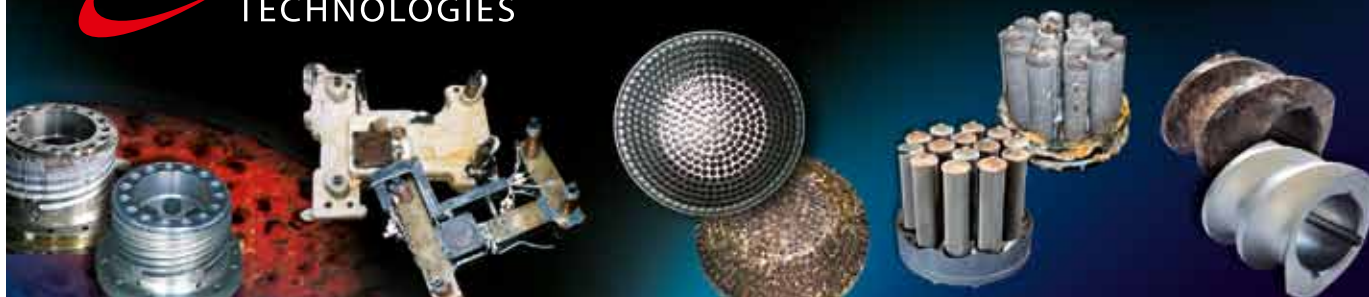
Vytlačovací stroje | Linky pro vytlačování desek a fólií
Vyfukování tubulárních fólií | Vyfukování parisonů do formy
Hydraulické lis, mixéry, peletizéry, dvouválcové mlýny
Linky na hadičky a malé profily



VÝROBCE ZAŘÍZENÍ PRO TERMÁLNÍ ČIŠTĚNÍ KOVOVÝCH DÍLŮ A NÁSTROJŮ

SCHWING
TECHNOLOGIES

Šneky extruderů | Horké vtoky | Lamače
Vytlačovací, vyfukovací a peletizační hlavy
Svícny filtrů a filtry | Vstřikovací trysky



COMPUPLAST s.r.o., Třída T. Bati 299, 763 02 Zlín – Louky, Tel: +420 577 601 218 www.compuplast.cz



JSW

japonská kvalita
se zárukou

JSW Plně elektrické vstřikovací stroje

ŘADA ADS NABÍZÍ 4S INOVACE

Nová řada plně elektrických lisů JSW pod značením ADS navazuje na výrobu vstřikovacích strojů od roku 1961 z toho více jak 25 let plně elektrických lisů.

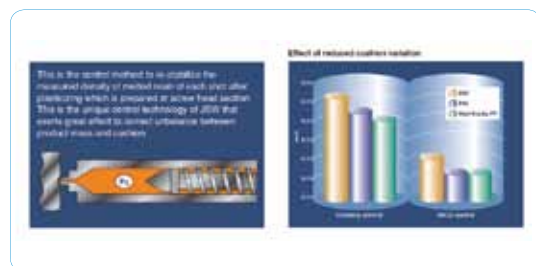
Inovovaná řada ADS nabízí více jak 45 inovací. Mimo jiné se jedná o zcela nový design upínacích desek, který prodlužuje životnost forem a zlepšuje kvalitu výlisku díky inovovanému odvodu dutin v průběhu vstřikovacího procesu. Nová konstrukce upínacích desek umožnila výrazné snížení spotřeby maziva a eliminovala nebezpečí kontaminace výlisků nečistotami ze sloupků.

Aktivní monitoring uzavírací síly s odečítáním napětí nabízí víceúrovňovou ochranu formy jak v manuálním, tak i automatickém režimu s automatickou korelací kontrolní hodnoty dle teploty formy. Re-designovaná komora s menším průměrem snižuje spotřebu energie o dalších cca 27–35 % zkracuje dobu náběhu o 12–28 % v závislosti na velikosti barelu. Nové materiály použité při výrobě barelu umožňují vyšší vstřikovací tlaky.

Patentované funkce plastikace IWCS a HAVC mají plně pod kontrolou tlak před špičkou šneku a umožňují několika stupňovou plastikaci tak, aby bylo dosaženo co možná nejlepšího výsledku s minimálním stresem plastifikovaného materiálu.

Tyto patentované funkce stabilizují velikost dávky a zlepšují homogenitu plastu před špičkou, a kompletně přepracovaný řídicí systém s ovládacím panelem respektuje základní návyky obsluhy tak, aby bylo jeho používání intuitivní a uživatelsky přívětivé.

Do základu byl zapracován průvodce nastavením vstřikovacím procesem krok-za-krokem a to včetně optimalizace parametrů a modulu šetření energie.



Patentovaný ventil REGULACE TEPLOTY FORMY

pomáhá vyrábět KELÍMKY NICKNACK®
ve firmě 2D&S

Jak udržet konstantní teplotu forem?

To je otázka, se kterou se potýká řada firem. Obecně byly dva způsoby řešení – buď se teplota formy neřešila a chladilo se na nejnižší možnou teplotu, včetně všech průvodních jevů, jako jsou nekorektní rozměry, vysoké napětí ve výlisku nebo problémy s povrchem. Druhou variantou pak bylo zakoupení drahého temperačního přístroje, který ovšem v některých provedeních má problémy udržet konstantní teplotu formy například při přerušení výroby.



Třetí možností v tuto chvíli je aplikace regulačního teplotního ventilu, který na Český a Slovenský trh dodává firma **JAN SVOBODA s.r.o.** Tento ventil udržuje konstantní teplotu bez dodatečného zdroje energie (tedy bez vícenákladů) pomocí regulace průtoku chladicí vody přes formu. Jedná se tedy o jednoduché, cenově výhodné řešení, které plně nahrazuje dražší elektrické ohříváče vody.

Tlak a teplota

Tradiční problém turbulentního proudění je v tomto případě zcela irrelevantní, protože cílem není dosažení maximálního ochlazení tvaru, ale udržení stálé teploty formy. Systém využívá efektu vyhřívání formy vstřikovaným plastem a udržuje nastavenou teplotu na výstupu tak, aby bylo dosaženo konstantní, optimální teploty pro vstřikování plastu.

Stálá teplota je zvláště důležitá pro vkládání IML folií, což je případ vstřikování kelímků NickNack. Vyjádření pana Dědka, majitele firmy 2D&S, ohledně nasazení emulace temperačního přístroje je více než pozitivní. Jednoduchost aplikace a nastavení předčilo očekávání. Zaučení obsluhy bylo časově zcela nenáročné a výsledky vynikající. Před nasazením emulátoru byla forma temperována standardním přístrojem, který měl ovšem problém udržet požadovanou teplotu v definovaném rozmezí. To mělo za následek zhoršení kvality výlisku a degradaci vkládané fólie.



Po instalaci emulačního ventilu došlo ke snížení rozptylu teploty, a to i v případě lidské obsluhy zakládání, které má za následek nerovnoměrný cyklus.

Ventil WDT2-N2-N4 tedy beze zbytku vyřešil problémy kvality výlisku a degradace IML fólie tím, že dokáže udržet teplotu formy v požadovaném rozmezí. Navíc se snížila spotřeba elektrické energie, protože není nutné temperovat vodu vstupující do formy.

Pracovní parametry emulačního ventilu

Chladicí voda:	27°C-49°C s přesností 1°C
Pracovní rozsah ovladače:	-18°C až 121°C
Typické použití:	ABS, PP, PS, SAN, PA, PC atd.

Pro korektní nasazení jsou součástí dodávky výpočtové vzorce a grafy pro odečtení doporučených hodnot. Výsledkem je tedy funkční forma s bezproblémovými výlisky a snížená spotřeba energie při malých pořizovacích nákladech. Na otázku, zda by firma 2D&S ústy majitele pana Dědka doporučila tento systém k nasazení, byla jednoznačná odpověď: „Ano, tento systém se plně osvědčil a doporučujeme jej k nasazení, nejen pro IML výrobu.“



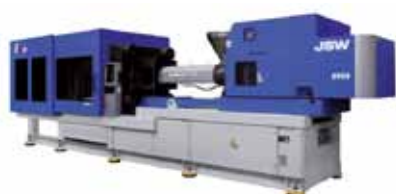


JSW Plně elektrické vstříkovací stroje

ŘADA ADS nabízí více než 45 inovací



- Zvýšení produktivity
- Snížené nároky na údržbu
- Snížená spotřeba energie 50–80 %
- Zvětšené rozměry mezi sloupky
- Snížená spotřeba maziva
- Příprava na tandemové a etážové formy
- Velikosti od 35–30 000 tun – full electric



Přesné načasování procesu vstřikování

Pomocí nové funkce Weekly Timer firmy KraussMaffei je možné přesně nastavit začátek produkce na vstřikovacím stroji. **Tím se zabrání zbytečným prostojům stroje a významně se sníží náklady na elektrickou energii.** Nové týdenní spínací hodiny jsou standardní součástí řízení MC6 firmy KraussMaffei.

Pomocí funkce Weekly Timer může obsluha přesně nastavit požadovaný začátek produkce. „Díky inteligentnímu průběhu, při kterém se MC6 automaticky učí okolní a rámcové podmínky, stroj přesně ví, jaký čas je potřebný pro předehřev, a je proto připraven k provozu přesně v nastaveném okamžiku,“ vysvětluje dr. Reinhard Schiffrers, ve-

doucí technologie strojů firmy KraussMaffei, funkci nových týdenních spínacích hodin. Funkce reaguje i na teploty měnící se v průběhu roku nebo na instalaci nové plastifikační jednotky. Weekly Timer detekuje změny procesu a kontinuálně a bezprostředně jim přizpůsobuje časový průběh. Díky této inteligentní funkci nyní může obsluha

stroje nastavit začátek produkce zcela intuitivně a bez nutnosti jakýchkoli výpočtů. Odpadá tak náročné programování a snižuje se výskyt chyb.

VÝZNAMNÁ ÚSPORA NÁKLADŮ NA ENERGIÍ

Použitím funkce Weekly Timer lze zcela eliminovat prostoje stroje před zahájením výroby. To znamená významnou úsporu nákladů na energii. „Ta není zanedbatelná, jak ukazuje následující příklad. I když stroj GX 650-8100 firmy KraussMaffei ještě neprodukuje, ale je pouze ohříván, spotřebovává energii. Pokud je tento stroj třikrát týdně vždy jednu hodinu v režimu provozní připravenosti - vy-

čkávaní na start, může to znamenat náklady ve výši 450 eur za rok. Pokud tuto hodnotu přepočteme na 20 strojů po dobu 10 let, získáme částku okolo 110 000 eur, kterou mohou naši zákazníci díky funkci Weekly Timer ušetřit,“ říká Reinhard Schiffrers.

NÁROKY PRŮMYSLU 4.0

Funkce Weekly Timer je výborným příkladem, jak je možné prostřednictvím inteligentních strojů realizovat vizi Průmyslu 4.0, kompletní propojení všech procesů ve výrobě. Týdenní spínací hodiny samostatně detekují změny, reagují na ně a automaticky optimalizují přípravu na začátek procesu vstřikování.

KraussMaffei prosazuje realizaci vize Průmyslu 4.0 pod zastřešujícím označením „Plastics 4.0“, které zahrnuje tři kategorie: Intelligent Machines, Integrated Production a Interactive Services. ➔



Funkce Weekly Timer od firmy KraussMaffei umožňuje přesné nastavení začátku výroby. Nová funkce dokáže eliminovat prostoje stroje a zajistit významnou úsporu nákladů na energii.

Ve výměně nástrojů se ještě skrývá potenciál úspor

Cestu k vyšší produktivitě při vstřikování netvoří pouze velké skoky. K úspěchu často vede řada malých krůčků, kterými lze v součtu dosáhnout velkého účinku. **KraussMaffei ukazuje na dvou důležitých pracovních operacích, jak je možné dále optimalizovat komplexní proces výměny nástroje.**

Čím častěji musí být forma měněna, tím výrazněji se promítá tato část přípravného času do celkové bilance: tvarové spojení vyhazovače stroje s nástrojem. Aby bylo možné tuto pracovní operaci zrychlit bez ohrožení bezpečnosti nebo životnosti, vyvinula firma KraussMaffei novou mechanickou spojku vyhazovače.

Výsledek: nová spojka vyhazovače, která uživateli přináší citelnou úsporu

času. Vyznačuje se tím, že je při spojování flexibilní. O to se stará minimální možné osově přesazení mezi strojem a nástrojem. Po aretaci vznikne na obou stranách pevné tvarové spojení. Tím je zaručeno nejen přesné vyhazování, ale i dlouhá životnost.

Spojku je možno snadno a rychle uvolnit a rozpojit, stejně tak snadné je i její spojení a zavření. Pracovní operace navíc usnadňuje i to, že je

díky svému štíhlému tvaru dobře přístupná. Celkově vede snadná obsluha při výměně nástroje k významnému zkrácení času.

MAGNET NAMÍSTO ŠROUBŮ

Ještě větším závažím na váze jsou magnetické upínací desky přední firmy Stäubli - jak v reálu, tak i ve vztahu ke zvýšení produktivity. Namísto povolování minimálně 8 upínáčů při výměně nástroje na konvenční upínací desce a jejich opětovné fixace postačují zde seřizovací při vyjždění a zajištění s nástrojem pouze dva povely: odmagnetizovat a magnetizovat. Další pomůcky nepotřebuje. Magnetická deska jako taková tedy představuje nejrychlejší a nejflexibilnější řešení upínání nástrojů.

Firma KraussMaffei k tomu přidává ještě něco navíc - magnetické upínací

desky Stäubli (pro 35 až 5500 tun) jsou plně integrovány do řídicí jednotky MC6 KraussMaffei, a tedy i do její velmi intuitivní programovací a ovládací plochy na dotykovém monitoru.

PŘEHLED O VŠECH DATECH

To znamená, že upínací deska nepotřebuje žádnou vlastní ovládací jednotku, ale je možné ji ve všech funkcích kontrolovat přímo prostřednictvím řídicí jednotky MC6. Obsluha se nemusí seznamovat s dalším systémem (s odpovídající náročností školení), nemusí za provozu měnit ovládací jednotky a má na očích všechna data relevantní pro proces, jako například upínací sílu a teplotu upínací desky, a to na ploše, na kterou je zvyklá. Prostřednictvím řídicí jednotky jsou přímo přístupné specifické povely, jako je „magnetizo-

vat" nebo „odmagnetizovat". A tak, jak je zvyklá, nalezne obsluha provedené pracovní operace v paměti, pokud chce průběh zkontrolovat nebo najít chybu. Kombinace MC6 s magnetickou upínací deskou tedy zajišťuje citelně plynulejší průběh procesu.

Avšak nejen kvůli tomu se investice do takovéto upínací desky vyplatí. Existují další přesvědčivé důvody. Na jedné straně je to velice dlouhá životnost, výjimkou není více než 20 let. Na druhé straně to jsou měřitelné přínosy pro efektivitu. Na jedno přeseřízení (instalace, vystředění a upnutí) stroje 300 tun s běžným mechanickým upínáním potřebuje seřizovač v průměru 20 minut. Při použití magnetické upínací desky se tento čas zkracuje na pět minut. Stejná práce na stroji 1600 tun vyžadovala dosud dva pracovníky a čas

30 minut. U magnetického upínání vše zajistí jeden pracovník za deset minut. V prvním případě tak činí zisk výrobního času stroje 15, ve druhém dokonce 20 minut.

„Najet, magnetizovat - hotovo. To je jednoznačně nejrychlejší, univerzální způsob výměny nástroje," soudí Jochen Mitzler, vedoucí strategického managementu produktů a technologií u KraussMaffei. „Zkombinováním řízení a magnetické desky získá uživatel vysokou míru flexibility a produktivity. Na vysoce konkurenčním trhu vstříkovaných plastových dílů to vždy znamená i posílení konkurenceschopnosti," dodává Jochen Mitzler. ➔

Joachim Weber,
Anna-Maria Meyer
www.kubousek.cz



Snadno a rychle: výměna nástroje s flexibilní spojkou vyhazovače

Open Day Sučany 2016: V hlavní roli Průmysl 4.0 a Produktivita Plus

Zajímá vás více informací o tom, co společnost KraussMaffei vyvíjí pro zefektivňování výroby a služeb zákaznické podpory? Přijďte se podívat na Den otevřených dveří ve výrobním závodě KraussMaffei v Sučanech. Tato témata budou hlavním mottem akce. Mimo jiné se dozvíte, kde a jak lze zefektivňovat výrobu pomocí technologií KraussMaffei za aktivní podpory služeb skupiny KUBOUŠEK.

Den: 1. 6. 2016

Místo: Sučany, Slovensko (výrobní závod KraussMaffei)

Více informací:

Slovensko: km@kubousek.sk; +421 37 630 73 70

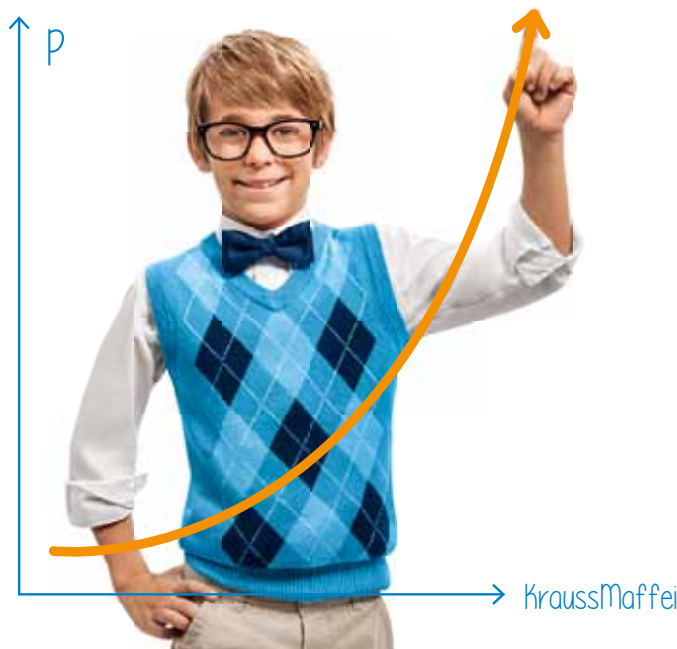
Česká republika: km@kubousek.cz; +420 389 043 111

Official distributor



KUBOUŠEK EU holding a.s.

Lidická 1937
370 07 České Budějovice
Czech Republic
Tel.: +420 389 043 111
E-mail: km@kubousek.cz
www.kubousek.cz



www.kraussmaffei.com/plus

Productivity PLUS

Vysoce výkonný šnek HPS-M od firmy KraussMaffei zlepšuje kvalitu taveniny a zefektivňuje proces plastifikace.

Vaše konkurenční výhoda v produktivitě: vynikající kvalita součástí, nízké náklady na barevnou předsměs a malá zmetkovitost.

Zvýšení efektivnosti vaší výroby Lekce 2: Vysoce výkonný šnek HPS-M

Engineering Passion

KraussMaffei

Mold-Masters chystá na „Káčko“ řadu zajímavých novinek

Přední světový výrobce a inovátor v oblasti horkých vtoků - firma Mold-Masters, vlastní více než 50 % patentů v oboru - představí na veletrhu K Messe v Düsseldorfu, který se uskuteční letos od 19. 10. do 26. 10., řadu novinek. Ty návštěvníky určitě překvapí a zaujmou

svým provedením a výkonem, umožňujícím maximalizovat a optimalizovat vstřikovací procesy ve vaší firmě.

Samozřejmostí spojenou s aplikací horkých vtoků Mold-Masters je minimalizace nákladů a obchodního rizika, což je velmi důležité jak pro výrobce

formy, tak pro lisovny plastů a samozřejmě i pro konečného zákazníka.

Firma Mold-Masters nabídne na tomto veletrhu perfektní platformu horkých systémů a jejich regulátorů pro nespočet nových výrobků, aplikací a služeb spojených se vstřikováním plastů, což

uživatelům určitě pomůže k dosažení požadovaných podnikatelských cílů.

Jako menší „ochutnávku“ Mold-Masters představuje průlomové novinky - externí vstřikovací jednotku E-Multi a inteligentní regulátor teploty s funkcí doktora. ➔

E-Multi

PLNĚ ELEKTRICKÁ
EXTERNÍ VSTŘIKOVACÍ JEDNOTKA



www.moldmasters.de/cz

- propojení pomocí Euromap 67 nebo 12 s lisem
- k dispozici 4 velikosti jednotky – vstřikovací komory od 7.7 ccm do 498 ccm, šneky 12 až 50 mm
- možnosti upnutí přímo na vstřikovací formu nebo na desku lisu – řešení E-Radial (viz obrázek)

Regulátory teploty

- možnost od 2 do 216 zón, uchování dat v paměti až pro 220 forem
- standardně 4 zónové 15A karty, případně 6 zónové 5A karty, 1 zónové 30A karty
- funkce doktora, diagnóza horkého systému a detekce zastříknutí plastem (viz obrázek)
- možnost propojení s lisem, varovný systém stavu regulace
- zpětná kontrola regulace, přístupové úrovně, komunikace v češtině
- měření průtoku vody a kontroly chladicích kanálů formy, průtoku, Reynoldsovo číslo

Princip detekce zastříknutí vtoku plastem – zvětšení příkonu

1 ČISTÁ TRYSKA, NORMÁLNÍ PŘÍKON %

2 ZAČÍNÁ ZATEČENÍ PLASTEM, ZVEDÁ SE PŘÍKON %

3 DALŠÍ NÁRŮST %, TEPLŮ UNIKÁ DO DESKY

Power Alarm System

0% 100% příkon %

čas

ZDE NASTAVEN LIMIT PŘÍKONU

www.moldmasters.de/cz

Zastoupení v České a Slovenské republice

Ing. Čestmír Krupa

Hlavní 823 / P. O. BOX 18 • 756 Zubří • Česká republika

mob.: (+420) 603 513 478 • tel.: (+420) 571 619 017

e-mail: ckrupa@moldmaster.de

Mold Masters
performance delivered

MILACRON

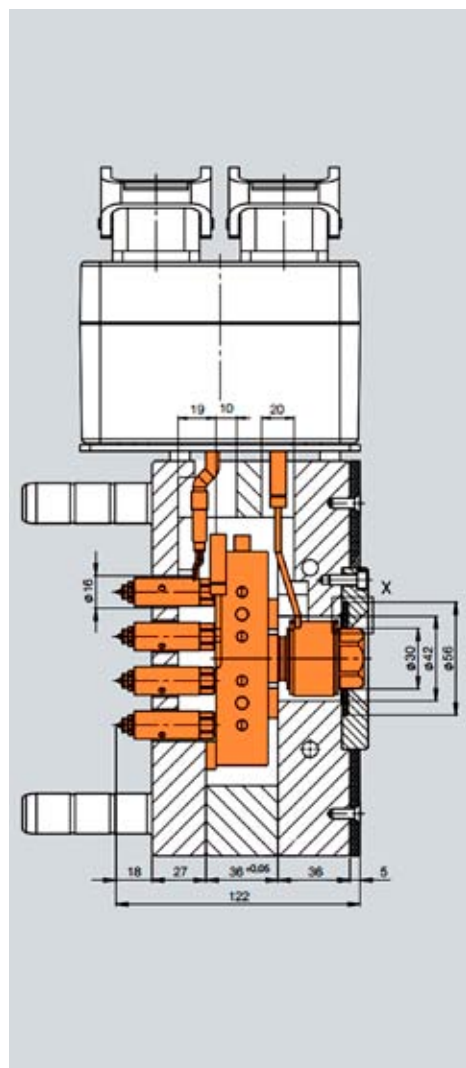
Hasco rozšiřuje nabídku kompaktních horkých systémů

Společnost Hasco rozšířila řadu Multishot o kompaktní horký systém H4070/... Systém umožňuje zpracovávat technické plasty a prodává se v modifikacích se 4 nebo 8 tryskami s pevnou roztečí 22 mm.

Jednotlivé trysky i rozvodný blok jsou samostatně regulovatelné. Trysky jsou šroubované s variabilní délkou od 50 do 125 mm, koncepčně pak vycházejí z úspěšné řady 20 Techni Shot. Rozvodný blok je vyvážený a k dodání za 5 pracovních dní od obdržení objednávky. Zhotovit lze i kompletní horkou stranu.

VÝHODY:

- » trysky a blok separátně regulovatelné
- » stejný teplotní profil
- » špička a topení demontovatelné z čela trysky
- » variabilní špičky z mat. CuCoBe nebo TZM
- » radiálně otočné kabelové vývody
- » pevná rozteč 22 mm



Jsem jednoduše přesná.



P1 – deska dle požadavků nástrojárny.

- snadná dostupnost – tisíce desek žíhaných na odstranění pnutí skladem
- přesnost, vysoká kvalita povrchu, rovinnost umožňující maximální výkon
- jednoduché a rychlé obrobení díky optimálnímu přídavku na opracování
- tolerance optimalizované pro moderní obráběcí techniku v nástrojárnách
- eficientní výrobní procesy umožňující konstantní kvalitu a hospodárnost

Již nyní v online shopu
www.hasco.com

HASCO®
Ermöglichen mit System.

HASCO AUSTRIA Ges.m.b.H.
Industriestraße 21, 2353 Guntramsdorf
T +43 2236 202-0, F +43 2236 202-200
info.at@hasco.com

Meusburger sází na originální chladicí spojky Stäubli



S originálním systémem Stäubli-RPL vsadila společnost Meusburger v oblasti chlazení na mnohokrát osvědčenou technologii. Tyto spojky naleznou využití v mnoha různých odvětvích, například v automobilovém průmyslu. Jejich optimálně navržená geometrie zaručuje vysoký průtok. Červeně a modře zbarvené kroužky na pouzdrech a spojkách umožňují jednoduché a rychlé rozpoznání oběhu.

Jednoduše vyměnitelné vnější O-kroužky přispívají k tomu, že údržbu lze provádět velmi rychle. Díky rozličným provedením, jako je například přípojka s prodloužením či úhlová spojka, jsou temperovací spojky Stäubli vhodné téměř pro každou zástavbu. ➔

Meusburger rozšiřuje sortiment prvků chlazení

► Firma Meusburger výrazně rozšířila svůj sortiment v oblasti temperovacích systémů o více než 40 praktických novinek. Pro již stávající elementy chladicích systémů je nyní dostupných více než 30 nových velikostí.

JEDNODUCHÉ PROPOJENÍ MIMO FORMU

Díky speciálnímu těsnění v podobě FKM O-kroužků je možná flexibilní montáž E 2252 bez nářadí. Zkrácením prodlužovací trubky je tomuto můstku umožněno libovolné přizpůsobení se nástroji. Tato novinka je použitelná do 200 °C a dostupná ve velikostech 9 a 13 mm.

ROZDĚLOVAČ PRO DISTRIBUCI CHLADICÍHO MÉDIA

Rozdělovač E 2165 z eloxovaného hliníku je optimálním řešením pro distribuci chladicího média - například z temperovacího zařízení do více chladicích okruhů. Firma Meusburger nabízí 3 různé varianty s 4, 6 a 8 výstupy. Pro identifikaci přívodu a zpátečky jsou rozdělovače dostupné v červené a modré barvě.

RŮZNÉ HADICOVÉ SPOJKY

Nové jsou v sortimentu také hadicové spojky E 2194 z oceli a E 21949 z nerez, které se používají k napoje-

ní spojek na chladicí hadici. Varianta z nerezové oceli je určena pro použití v medicíně a potravinářském průmyslu.

NOVÉ VELIKOSTI

Na základě početných požadavků zákazníků Meusburger rozšířil sortiment osvědčených záslepek E 2078 k propojení vrtání chlazení o průměry 9, 14, 15 a 16 mm. Otočné přípojky E 2088 a E 2090 jsou nyní dostupné také ve velikostech G3/8" a G1/2". ➔



OPTIMALIZOVANÝ STANDARD U IZOLAČNÍCH DESEK



» Maximální přesnost díky rovnoběžnosti 0,02 mm po celé délce a šířce

» Broušeno s vysokou přesností a k dispozici v pevnosti 330 N/mm² a 600 N/mm²

» Dostupné v sortimentu normálí stejně jako možnost výroby na zakázku podle dodaných výkresů

Objednejte ihned v našem online katalogu!



NOVÝ

// 0.02

meusburger
SETTING STANDARDS

Meusburger Georg GmbH & Co KG | Kesselstr. 42 | 6960 Wolfurt | Austria
T 00 43 (0) 55 74 / 67 06-0 | F +43 55 74 67 06-11 | sales@meusburger.com | www.meusburger.com



Nástroje na **začišťování plastů**

Při výrobě plastových dílů vznikají nežádoucí přetoky, přelisky, otřepy a další výrobní nepřesnosti, které je potřeba z funkčních, bezpečnostních i vizuálních důvodů odstranit. Strojní obrábění v řadě aplikací nelze využít, navíc není vhodné např. pro jemné začišťovací práce. **Podíl ruční práce je tedy stále vysoký a plní tak nezastupitelnou roli.**

Čepele a skalpely pro začišťování plastů

Čepele a skalpely pro začišťování plastů společnosti Techni Trade s. r. o. vynikají vysokou kvalitou, ostrostí a dlouhou životností, která do výrobního procesu přináší vyšší produktivitu a vyšší bezpečnost práce. Těchto měřitelných úspor je možné dosáhnout zejména omezením prostojů ve výrobě díky méně časté výměně nástrojů a eliminací rizika zranění použitím kvalitních nástrojů v bezpečnostních baleních. Začišťovací čepele jsou standardně vyráběny v tloušťkách od 0,3 do 0,6 mm, nejpožívanějším typem jsou však čepele tloušťky 0,5 mm.

Čepele a skalpely je možné opatřit speciálním povlakem nitridu titanu (TiN), který zaručuje vysokou odolnost proti opotřebení a snižuje koeficient tření. Tyto vlastnosti snižují řezný odpor a několikanásobně prodlužují životnost nástrojů. Většina začišťovacích čepelí a skalpelů

je dodávána ve speciálních bezpečnostních dispenzorech a jsou nabízeny i v modifikacích se zaoblenou špičkou, což významně snižuje riziko poranění při manipulaci. K čepelím a skalpelům jsou dodávány různé druhy držáků, splňujících bezpečnostní i ergonomické požadavky zákazníků. ➔



Odporové nože

K začišťování plastových výlisků jsou vhodné také odporové nože (tavné řezačky). Výhodou odporových nožů je zejména dosažení mimořádně kvalitního povrchu opracovávaného dílu, který nenese vizuální stopy následného opracování a též snížení řezného odporu v důsledku natavení plastového dílu. Společnost Techni Trade nabízí vysoce kvalitní tavné řezačky německé výroby a širokou nabídku náhradních nožů, které také sama vyrábí na základě individuálních požadavků zákazníků. ➔

Otočné nože a keramické škrabáky

Dalšími velmi oblíbenými nástroji pro začišťování plastů jsou nástroje značky NOGA a SHAVIV, které zahrnují především otočné nože - škrabáky. V naší nabídce naleznete škrabáky (včetně keramických škrabáků pro měkké materiály), klasické a rotační záhlubníky, trojhanné a teleskopické škrabáky, nástavce, náhradní nože, samostatné držáky a další speciální nástroje. Všechny nástroje těchto celosvětově známých značek vynikají dlouhou životností a kvalitním zpracováním. ➔

Boční štípací kleště na začišťování plastů

Novinkou v sortimentu společnosti Techni Trade s. r. o. jsou boční štípací kleště na plasty německé společnosti ARHOSO Solingen. V nabídce tak naleznete vysoce kvalitní, profesionální kleště, které jsou určeny především pro bezezbytkové začišťování plastových odlitků. Kleště jsou vyráběny v různých délkách (od 120 do 275 mm) a s různým úhlem čelistí (nejpožívanější 10°, 35°, 87° a rovné čelisti). Samozřejmostí jsou ergonomicky tvarované rukojeti pro vysoký komfort při celodenní práci s nástrojem. Většina nabízených kleští má břity bez fazety pro maximálně efektivní odstraňování přetoků plastových výlisků. ➔



Ing. Petra Švecová, Techni Trade s. r. o.,
www.techni-trade.com

**Výrobce a dodavatel
řezných nástrojů pro
plastikářský průmysl**



Techni Trade s. r. o.
Průmyslová

250 88 Čelákovice

tel.: +420 246 089 786

service@techni-trade.com

www.techni-trade.com

www.techni-eshop.cz

TEREZ GT2 spojuje estetické a funkční designové nároky

Pod pojmem designový funkcionalismus se rozumí **návrat estetických principů, podle nichž forma určuje účel použití**. Z toho vznikl také výraz „Form follows Function“ („Funkce určuje tvar“). Vizuální design se oproti tomu plně soustředí na povrchové kvality a estetiku. Je v tom nějaký rozpor?

Plastikářský průmysl se již léta úspěšně věnuje tématům, jako jsou lehké stavby, trvalá udržitelnost, miniaturizace a hospodárná výroba. Menší hmotnost a vyšší funkční hustoty vedou k širším uživatelským možnostem. Požadavky na přesnost výroby jsou mimořádně vysoké a přenášejí se i na samotné plasty. Je třeba, aby splňovaly vysoké nároky na rozměrovou stabilitu a zatékavost. Vysoce modulární materiály zároveň nabízejí i široké spektrum

Konstrukční prvky vyžadují vysokou míru vyztužení, což se může negativně projevit na kvalitě povrchu.

vlastností, a jsou tak předpokladem inovativních řešení.

Dají se ale vizuální a funkční designové nároky vyřešit plastem? Ať již se jedná o oblečení, domácnost, automobilový průmysl nebo i další průmyslové aplikace – všude je jedno společné: musí to odpovídat aktuálním designovým trendům.

Plasty musejí umožňovat modelaci i nejjemnější strukturovaných povrchů stejně dobře jako jejich vysoký lesk. Tyto požadavky jsou u mnohých plastů v přímém rozporu. Konstrukční prvky vyžadují vysokou míru vyztužení, což se může negativně projevit na kvalitě povrchu.

Nová produktová řada TEREZ GT2 je dobrým předpokladem pro řešení těchto požadavků. Jedná se o částečně aromatický polyamid, který dává výborné vlastnosti konstrukčním prvkům, u nichž se požaduje vysoká kvalita povrchu.

VYSOKÁ PEVNOST A HOUŽEVNATOST

TEREZ GT2 může obsahovat až 60% podíl skelných vláken. Ve srovnání s běžnými polyamidy vykazuje při

stejně míře vyztužení skelnými vlákny větší tuhost, a to ihned po vylisování. Zatímco u PA 6 nebo PA 66 klesá po kondicionování tuhost až o 40 %, parametry TEREZ GT2 se nemění. Materiál je tak na okolních klimatických podmínkách zcela nezávislý a i vysoká mechanická zátěž zvládá s dostatečnou rezervou.

VYSOKÁ ROZMĚROVÁ STABILITA

TEREZ GT2 absorbuje vodu jen velmi omezeně. V případě TEREZ GT2 300 HG 50 s 50% vyztužením skelnými vlákny činí absorpce vody, nachází-li se materiál v této kapalině o teplotě 23 °C, jen 0,55%. Polyamid PA 6 GF 50 vykazuje za stejných podmínek osminásobně vyšší absorpci vody. Na rozdíl od PA 6 GF 50 je tak rozměrová změna způsobená absorpcí vlhkosti u TEREZ GT2 zanedbatelná. Dalším faktorem, který přispívá k rozměrové stabilitě, je nižší míra smršťování a deformace. Materiál TEREZ GT2 300 HG 50 se smršťuje ve směru toku a přičně ke směru toku o cca 30–40% méně.

ZATÉKAVOST / POVRCHOVÁ KVALITA

TEREZ GT2 se vyznačuje výbornou zatékavostí. Při tloušťce stěny 2 mm, teplotě materiálu 270 °C a teplotě stěny nástroje 100 °C lze dosáhnout délky zatečení až 400 mm. Zvýšení teploty zpracování na 300 °C vede k dalšímu zlepšení zatékavosti.

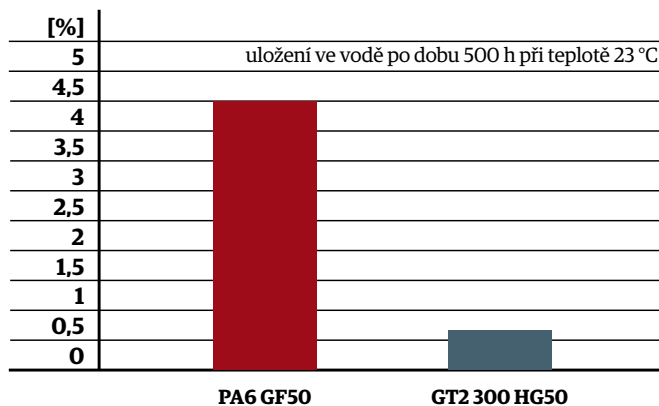
PA 66 GF 50 vykazuje za stejných podmínek zatékavost jen 60 %. I přes vysoký stupeň vyztužení materiálu TEREZ GT2 300 HG 50 proto může délka vtoku ve stěnách o tloušťce pouhých 0,5 mm dosahovat až 90 mm.

S takovou zatékavostí je možné velmi dobře lisovat jemné struktury, ale také vysoce lesklé povrchy. Velmi lesklých povrchů lze dosáhnout při teplotě nástrojů 120 °C a vysoké vstřikovací rychlosti.

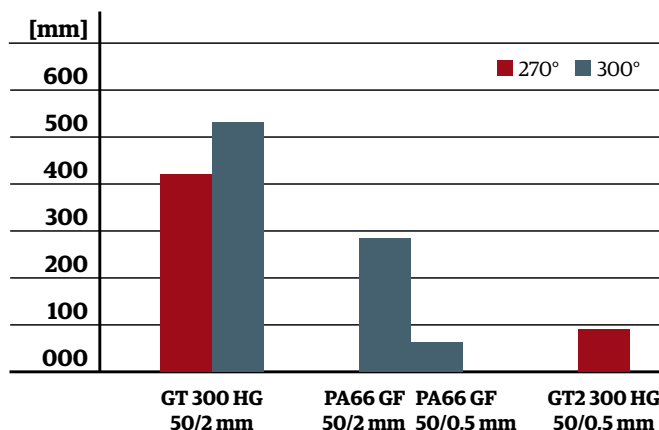
Vlastnosti produktové řady TEREZ GT2 tak nabízejí velký potenciál pro výrobu tzv. lehkých konstrukcí včetně splnění vysokých nároků na rozměrovou stabilitu. Nároky na funkci a kvalitu povrchů tak již nemusejí být v rozporu.

Materiály TEREZ vyrábí společnost TEREZ Performance Polymers. ➔

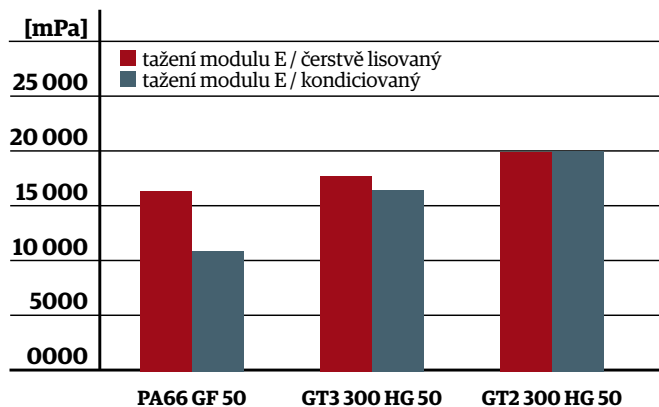
Srovnání absorpce vody

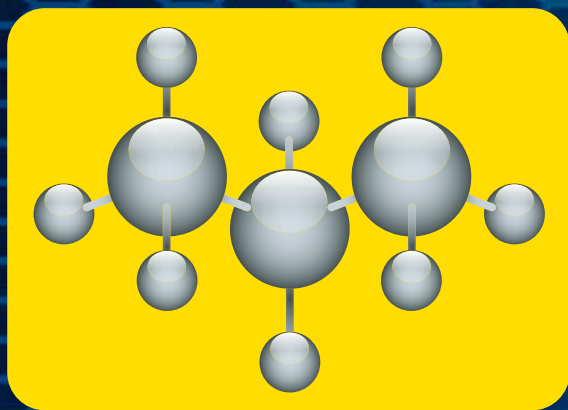


Srovnání délek zatékání



Modul pružnosti v tahu E (ISO 527)





POLYMER FORUM

Inovace · Trhy · Perspektivy

07.06.2016 | FAIT GALLERY | BRNO | ČESKÁ REPUBLIKA

VYSOCE VÝKONNÉ POLYMERY VLASTNOSTI, APLIKACE A ZPRACOVÁNÍ

Duracon POM – Taylormade speciality pro náročné aplikace ■ Využití CAX systémů při konstrukci plastových dílů ■ Polyamidy s dlouhým skleněným vláknem – kompozitní materiály za nižší náklady ■ Tepelný management s tepelně konduktivními plasty ■ Tepelný management v nástrojích pro zpracování plastů ■ Kombinace estetického a funkčního designu – střet u vysoce pevnostních plastů? ■ Virtuální a reálné analýzy vstřikovacího procesu ■ Teknor Apex TPE řešení pro aplikace v automobilovém průmyslu ■ Freeformer – aditivní výroba



Zaregistrujte
se nyní na
**POLYMER-
FORUM.cz**

FRIMO na veletrhu JEC World 2016: vývojové trendy v oblasti kompozitních plastů

V rámci nejvýznamnější světové události v oblasti kompozitů, veletrhu JEC World v Paříži, představila společnost FRIMO **rozsáhlé portfolio inovativních výrobních řešení pro termo- a duroplastické materiály**. Jedná se například o technologie RTM (epoxidové, nebo PUR), zpracování organodesek termoformingem/zástřikem či aplikace kombinující přírodní vlákna a PP.

PROJEKT VARCITY - CFK PODLAHA PRO JAGUAR

Projekt VARCITY (Vehicle ARchitectures for CITY cars) se zabývá novými architekturami pro konstrukci karoserií, aby se spojila udržitelná a ekonomická řešení pro hromadnou výrobu s výkonností a hmotnostními výhodami konstrukčních dílů z uhlíkových vláken. V rámci těchto snah se zaměřením na lehkou konstrukci má být plechová podlaha vozu Jaguar nahrazena variantou CFK. K tomuto účelu společnost FRIMO vyvinula a dodala nástroje pro výrobu preformy a ořez i přesériový nástroj RTM pro výrobu prototypů z CF-EP (**obr. 1**).

Obr. 1

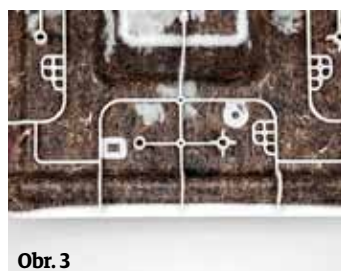


HYBRIDNÍ PROCES NF-PP

Termotvářením, ořezem a zástřikem v jednom kroku, takzvaném procesu Organo Sheet Injection (OSI), vytvořila společnost FRIMO již před určitou

dobou inovativní možnost urychlení a z hospodárnění procesu. Pro hromadnou výrobu obložení dveří nového modelu vozidla pomocí tohoto hybridního procesu NF/PP dodala firma FRIMO dvě zařízení s 8 nástroji do Německa a jedno zařízení s 10 nástroji do Číny. Proces rozšířený společností FRIMO o obtřík koncové hrany je použitelný pro všechny druhy polotovarů z vláken s termoplastickou maticí - NF, GF, CF atd. (**obr. 2 a 3**).

Obr. 2



Obr. 3

TERMOTVÁŘECÍ ZAŘÍZENÍ PRO VYSOCE VÝKONNÉ KOMPOZITY

Zařízení vyvinuté specialisty společnosti FRIMO v centru kompetencí v Sontře se používá na výrobu konstrukčních dílů z uhlíkových vláken (koncový zákazník Airbus). Po velmi úspěšném projektu s více než 5000 nástroji na výrobu spon z organodesek pro Airbus v posledních letech tímto společnost FRIMO předložila další významný referenční projekt pro letecký průmysl a také první velkou objednávku na zpracování organodesek v Itálii.

Výrobní zařízení na bázi osvědčené lisovací technologie společnosti FRIMO je díky použití robotů flexibilně využitelné a může zpracovávat přířezy z organodesek různých formátů. Rychlá, plně automatická výměna nástrojů i krátké takty díky předehřívací stanici pro nástroje umožňují maximální produktivitu (**obr. 4 a 5**).

WET COMPRESSION MOULDING - TECHNOLOGIE SÉRIOVÝCH NÁSTROJŮ PRO CF STRUKTURÁLNÍ KONSTRUKČNÍ DÍLY

Compression Moulding CFK ve srovnání s konvenčními verzemi z oceli a hliníku nabízí pro odlehčenou konstrukci sktrukturních dílů výrazný potenciál. U jednoduchých geometrií jsou realizovatelné jak cenově výhodné procesy, tak i krátké cykly. Pro aktuální BMW řady 7 dodala společnost FRIMO sériové nástroje pro proces mokrého lisu. V jeho průběhu se systém epoxidové pryskyřice nastříká na CF vrstvu pomocí robotů mimo nástroj dříve, než dojde k samotnému procesu lisování (**obr. 6**).

ICOMPOSITE 4.0

Projekt iComposite 4.0, podporovaný německým spolkovým ministerstvem pro vzdělávání a výzkum (BMBF), má za cíl vývoj technologie pro výrobu velkých sérií vláken zesílených plastových konstrukčních dílů s důrazem na úsporu zdrojů (energie a zpracovávaných materiálů). Dosud stojí v cestě rozsáhlému sériovému použití kompozitových konstrukčních dílů vysoká zmetkovitost, odpad při ořezu a toleranční odchylky. iComposite 4.0 slibuje výrazné úspory nákladů díky kombinaci aditivního výrobního procesu s osvědčeného procesu vstřikování pryskyřice.

K rozsahu dodávky společnosti FRIMO patří v rámci projektu RTM nástroj pro CFK a směšovací a dávkovací zařízení pro epoxidové nebo PUR systémy. Vychází bod pro síťovaný výrobní systém tvoří aditivní vstřikování vláken, pomocí kterého se vysoce produktivně vytváří základní struktura dílu na odpovídajícím způsobem zkonstruovaném lisu. Následně se velice přesně nanášejí pásy vláken podle zatížení, aby zachycovaly špičková zatížení v konstrukčním dílu a aby zároveň vyrovnávaly kolísání vlastností dílu kvůli vstřikování vláken. Při následném vstřikování pryskyřice a tvarování v lisu je nástroj cíleně ovlivňován v průhybu, aby se zachovaly požadované tloušťky stěny konstrukčního dílu.

PURE COMPOSITES PRO INOVATIVNÍ SENDVIČOVÝ DESIGN

Strukturální konstrukční díly, které je dnes možné najít v sériovém použití, jsou zpravidla konstruované monoliticky, tzn. z uhlíkových vláken s maticí, kovových součástí nebo z hli-



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6

Obr. 7



níku či hořčíku. Nový nápad spočívá ve vytváření těchto strukturálních konstrukčních dílů také sendvičovým způsobem z cenově výhodného lehkého jádra a krycích vrstev z různých zpevňujících vláken. Společnost FRIMO se postavila výzvě umožnit chytrá, hospodárná řešení odlehčených konstrukcí v multisendvičovém

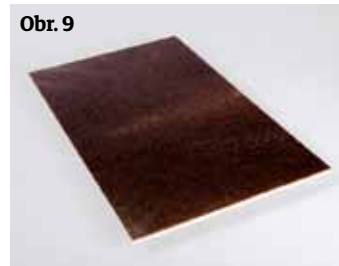
designu, která jsou vhodná pro velké série.

V prvním kroku se vyrobí lehké trojrozměrné pěnové jádro přímo v požadované geometrii. K tomu byl zkonstruován zkušební nástroj, ve kterém se nejdříve vyrobí trojrozměrné jádro z tvrdé PUR pěny. Vedle nástroje a nosiče formy jsou ve FRIMO TechCenter k dis-

Obr. 8



Obr. 9



Obr. 10



Obr. 11



Obr. 12



pozici také PURe Mix dávkovací zařízení speciálně dimenzované pro matricové materiály s FRIMO směšovací hlavici vyvinutou speciálně pro RTM technologii. Podstatná výhoda spočívá v tom, že již v tomto procesním kroku je možná integrace dodatečných funkcí, například vložení upevňovacích bodů nebo elektronických prvků (**obr. 7-12**). ➔



Plastics
Technologies
in Motion.

Dbáme na lehkost!



Šitá na míru, technicky zralá, otestována v praxi. S inovativní technologií FRIMO definujete budoucnost v oblasti lehkých velkoplošných dílců. Spolehněte se na zkušenosti technologických specialistů.



FRIMO Group GmbH | ☎ +49 (0) 5404 886 - 0 | info@frimo.com

www.frimo.com

Studie proveditelnosti a výroba výstřiků z termoplastů – 2. část

V tomto čísle naší speciální přílohy **navazujeme na zářijový článek, v němž jsme problematiku studií proveditelnosti vstřikovacího procesu otevřeli**. Miniseriál uzavřeme třetím článkem, který uveřejníme v podzimním čísle této přílohy.

VÝBĚR VARIANTY

TECHNOLOGIE VSTŘIKOVÁNÍ

Ze základní technologie vstřikování se postupem doby odvodila celá řada modifikací, které do vývoje a konstrukce mohou vnést svá specifika. V předěšlém článku uvedené postuláty jsou obvykle platné při jakékoli variantě technologie vstřikování.

Přehled hlavních variant standardní technologie vstřikování termoplastů:

- **standardní postup** - zavření vstřikovací formy - vstřik polymerní taveniny do tvarové dutiny formy - dotlaková fáze - fáze chlazení a plastifikace (dávkování) - otevření formy - vyhození výstřiku z formy: termoplastický materiál ve formě granulí je v plastikační jednotce (obvykle šnekové nebo pístové) teplem převeden do taveniny a přes rozvodný systém formy (studený, horký nebo kombinovaný) dopraven do tvarové dutiny formy, kde vlivem tlaku, který ovlivňuje smrštění - rozměrové změny - ji vyplní a převezme její tvar - plast předává formě teplo a v důsledku ochlazení ztuhne ve finální výstřik, který je z formy vyhozen, a cyklus se opakuje
- **vícekomponentní vstřikování** - vytváření výstřiků z více polymerních materiálů o různých vlastnostech
- **kaskádové vstřikování** - postupné plnění tvarové dutiny formy horkým vtokovým systémem s jehlovými

tryskami ovládanými hydraulicky, pneumaticky nebo elektromagneticky - odstranění studených spojů

- **vstřikování s využitím systému Dynamic Feed** - využití horkého jehlového vstřikovacího systému s měřením tlaku v jednotlivých větších rozvodu ve zpětné vazbě k výrobě různých výstřiků z téhož materiálu v jedné formě
- **vstřikování s podporou plynu** - GIT (Gas Injection Technology) - výroba dutých výstřiků, dutinu vytvoří tlak inertního plynu, možnost eliminace například propadlin na vzhledových plochách nebo zpevněných okrajů dílů
- **vstřikování s podporou vody** - WIT (Water Injection Technology) - obdoba technologie GIT, která k vytvoření dutin využívá vodu - zrychlení procesu, rovnoměrnější kvalita vnitřních povrchů
- **výroba výstřiků se stěnami malých tloušťek** - o tom, zda se jedná o díly s malými tloušťkami stěn, nerozhoduje absolutní hodnota jejich tloušťek, ale poměr tloušťky k délce toku taveniny tvarovou dutinou formy s příslušnou tloušťkou
- **vstřikování strukturně lehčejších termoplastů** - při použití chemického nebo fyzikálního způsobu nadouvání vstřikování výstřiků s povrchovou kompaktní vrstvou a jádrem tvořeným pórovitou strukturou - jakost povrchu výstřiků není vzhledová

- **technologie vstřikování MuCell** - pórovitá struktura vzniká již ve speciální plastikační jednotce, výstřik má pórovitou strukturu v celém průřezu - jakost povrchu není vzhledová - nutno platit licenční poplatky - na trhu jsou k dispozici obdobné technologie bez licence

- **mikrovstřikování** - výroba přesných výstřiků malých rozměrů a hmotností
- **dekorativní a funkčně dekorativní úpravy výstřiků**

- » **IMD (In Mould Decoration)** - výroba výstřiků se zastříknutou, potištěnou dekorační nebo funkční fólií nebo zastříknutí 3D tvaru s potiskem

- » **IMB (In Mould Labeling)** - výroba zejména obalů se zastříknutými etiketami

- » **Decor Princip** - nástřik termoplastické taveniny na textilní tkaniny

- **vstřikování hybridních konstrukčních dílů**

- » **Mould Assembly** - ve formě vyrobené hybridní struktury tvořené kovovými díly s plastovými částmi

- » **Outsert** - nástřikování plastových tvarů na kovovou základnu

- » **3-D-MID Three Dimensional Moulded** - ve formě vytváření spojení mezi jednotlivými sekcemi dílu

- » **Interconnect Device** - zastříkávání různých typů zástriků - insertů

- **vstřikování kompozitů s dlouhými vlákny** - minimalizace degradace - zkrácení dlouhého, vláknitého, vyztužujícího plniva

- **vstřikování velkoplošných dílů** - LIMBT (Large Injection Moulded Body Technology)

- **vstřikování kovových a keramických prášků** - PIM (Powder Injection Moulding)

- » **MIM (Metal Injection Moulding)** - výroba kovového prášku, výroba nebo nákup granulátu s obsahem příslušného prášku, polymerní materiál v granulátu slouží jako nosič prášku a po roztavení v plastikační komoře vstřikovacího stroje k jeho dopravení do tvarové dutiny formy
- » **CIM (Ceramic Injection Moulding)** - místo kovových prášků (například nerezová ocel, W, Ni atd.) se vstřikují prášky keramické

- **vstřikování PC skel automobilů** - Glazing - vstřikování PC skel osvětlení automobilů, střešních oken automobilů, bočních a zadních skel automobilů

- **vstřikování s dolisováním** - vstřikování do pootevřené formy s následným uzavřením nebo s pohyblivým tvárníkem - minimalizace vnitřních pnutí ve výstřiku

sledným uzavřením nebo s pohyblivým tvárníkem - minimalizace vnitřních pnutí ve výstřiku

- **etážové vstřikování** - forma má dvě hlavní dělicí roviny s tvarovými dutinami a středovým horkým rozvodem - hromadná výroba dílů

- **tandemové vstřikování** - TIM (Tandem Injection Moulding) - obdoba etážového vstřikování

- **vstřikování se stlačenou taveninou** - varianta vstřikování výstřiků s malou tloušťkou stěny, před vstřikem se polymerní tavenina v plastikační komoře stlačí a po otevření trysky stroje se vysokou rychlostí dopraví do tvarové dutiny formy

- **kombinace uvedených technologií**.

Každá z modifikací standardního technologického postupu vstřikování může přinést do konstrukce dílu i formy své požadavky, které je nutno vedle poznatků uvedených v předěšlých kapitolách zohlednit.

ADITIVNÍ, SUBTRAKTIVNÍ A FORMATIVNÍ TECHNOLOGIE - METODY RAPID PROTOTYPING

Jedním z dalších kroků studie proveditelnosti výroby výstřiku z termoplastů je využití technologií Rapid Prototyping (RP):

- **SLA (Stereolithography Apparatus)** - stereolitografie

- **FDM (Fused Deposition Modeling)** - ukládání roztavených vrstev - FDM Color - barevné vrstvy

- **SLS (Selective Laser Sintering)** - výběrové spékání laserem

- » Laser Sintering - Plastic

- » Laser Sintering - Metal

- » Laser Sintering - Foundry Sand (slévarenský písek)

- » Laser Sintering - Ceramic (Direct Shelt Production Casting)

- » **DMLS (Direct Metal Laser Sintering)** - přímé laserové spékání kovů - do stopy laserového paprsku se přivádí prášek, který se zde natavuje, hlava laseru se pohybuje v osách x, y, z

- **Plastic Vacuum Casting** - lití plastů pod vakuem - Vacuum Casting Systems

- **Metal Pressure Vacuum Casting** - tlakové vakuové lití kovů

- **RIM (Reaction Injection Moulding)** - reakční vstřikování

- **RRIM (Reinforced Reaction Injection Moulding)** - reakční vstřikování vyztužených materiálů

- **Thermoforming** - tvarování polotovarů za tepla a vakua



Technologie IMD a IML umožňují výrobu se zastříknutou, potištěnou dekorační nebo funkční fólií nebo zastříknutí 3D tvaru s potiskem



Vstřikování velkoplošných dílů LIMBT se velmi uplatňuje například v automobilovém průmyslu

■ CNC Milling – CNC frézování

■ Freeformer – RP vytváření reálných dílů ze vstřikovacích granulátů.

Tyto technologie a jejich další varianty umožňují vytvářet vnější i vnitřní tvary součástí prakticky jakkoliv složité, a to bez standardních výrobních nástrojů a technologií. Jejich praktické využití je například v prostorovém zobrazení složitých 3D tvarů, optimalizaci – možnost výběru z několika variant, nalezení chyb ve výrobní dokumentaci, chyb designéra, respektive konstruktéra výstřiku, nalezení chyb v koncepci, chyb realizačního týmu, ověření výrobitelnosti, ověření smontovatelnosti, posouzení a kontrola výsledného tvaru – vzhledu, výroba modelů pro další zpracování, například pro výrobu odlévacích forem.

Kromě frézování, reakčního vstřikování, vakuového odlévání a tvarování polotovárů se jedná o aditivní technologie (součtové, vrstevné), které podle použité technologie pracují s fotopolymery, termoplasty, speciálně upraveným papírem, kovovými prášky, sádrou atd.

Základem pro aditivní výrobu dílu je jeho 3D model a jeho převedení do formátu STL a rozdělení na vrstvy. Rozdělení dílu ve formátu STL laicky řečeno znamená, že matematický model součásti je rozřezán vodorovnými řezy na vrstvy. 3D model vznikne buď standardním konstrukčním postupem, nebo postupem Reverse Engineering – digitalizací reálného dílu s následným 3D modelováním. Po rozdělení modelu se nanášejí jednotlivé vrstvy materiálu ve formě kapaliny, taveniny, prášku, plátů na sebe a spojují se dohromady. Výrobek je tedy stavěn postupně, vrstvu po vrstvě, až do konečného tvaru. Pro převislé části tvarů, dutiny a podobné konstrukční prvky a detaily se od počátku stavby vytvářejí podpěry, které se po dokončení stavby dílu odstraní. Ten se po vytvoření dílu očistí, zbaví

podpor a provedou se s ním následné operace – opracování, vyhlazení, nalačování či lepení.

PODMÍNKY ZAFORMOVATELNOSTI VÝSTŘIKU

Po zvážení v předešlých kapitolách uvedených podmínek a požadavků přichází na řadu hlavní úkol pro konstruktéra formy. Tímto úkolem je na základě 3D modelu výstřiku a jeho výkresu s definicí jakosti – rozměry a jejich tolerance, úchylky tvaru a polohy a jejich tolerance nebo jakost povrchu – zejména stanovení průběhu dělicích rovin, tj. zda půjde výstřik zaformovat, například pouze do hlavní dělicí roviny ve směru otevírání (vyhazování výstřiku z formy), nebo bude nutno řešit zaformování výstřiku pomocí mechanicky ovládaných čelistí, hydraulicky ovládaných tvarů, šikmých tvarových vyhazovačů nebo vytáček mechanizmů pro závity.

Dalším úkolem je na základě údajů o předpokládaném ročním výrobním množství výstřiků stanovit násobnost formy, tj. kolik výstřiků bude v dělicí rovině formy zaformováno. U párových dílů typu levé a pravé, obvykle zrcadlově otočené provedení, bývá násobnost zřejmá, v dalších případech do určení násobnosti vstupují i další, zejména ekonomická hlediska a v neposlední řadě i požadavky na rozměrovou a tvarovou přesnost. Z pohledu efektivity výroby rozměrově a tvarově přesných výstřiků by konstruktér formy měl vzít do úvahy, že k dosažení přesnosti, například ve stupni IT 9 nebo IT 8, je nutno konstruovat formu s co nejmenší násobností, samozřejmě že vždy s přihlédnutím ke vstřikovanému materiálu.

Po stanovení násobnosti formy a zaformování výstřiku – průběh dělicích rovin – konstruktér formy, opět s ohledem na ekonomičnost výroby, volí systém vtokového rozvodu – studený



V technologii MIM slouží polymerní materiál v granulátu jako nosič kovového prášku a po roztavení v plastikační komoře vstřikovacího stroje k jeho dopravení do tvarové dutiny formy

rozvor s automatickým oddělováním vtokového zbytku (například tunelové nebo banánové ústí vtoku), nebo s ústím vtoku s jeho následným ručním oddělením nebo oddělením pomocí oddělovacího mechanismu, například na chapadle robota. Kromě studených vtokových rozvodů může volit i horké systémy – s vnějším nebo vnitřním vyhříváním, s uzavíratelnou jehlou, kaskádový, nebo sekvenční systém, dále kombinované systémy – horký rozvod navazující na studené vyústění do stěny výstřiků.

Po stanovení zaformování a určení způsobu přivedení polymerní taveniny do tvarových dutin formy musí jako další konstrukční krok následovat návrh temperačního systému formy. Zde by konstruktér formy měl vzít v úvahu zejména požadavky na co největší možnost teplotního ovlivnění jednotlivých tvarových sekcí – rozdělení temperačního systému na samostatné okruhy se vstupem temperačního média ve stejném okamžiku do všech okruhů, požadavek na turbulentní proudění temperačního média – nejčastěji vody – v temperačních kanálech formy či požadavek možnosti ovlivňovat teplotu v okolí ústí horkých trysek.

V neposlední řadě by konstruktér formy měl stanovit, jaké normalizované systémy bude v konstrukci formy používat, a určit hlavní rozměry vstřikovací formy – největší obvodové rozměry upínacích desek a stavební výšku formy.

STANOVENÍ VELIKOSTI VSTŘIKOVACÍHO STROJE, POTŘEBY PERIFERNÍCH ZAŘÍZENÍ A AUTOMATIZACE PROCESU VSTŘIKOVÁNÍ

Z návrhu koncepce zaformování výstřiku, jak bylo uvedeno výše, vyjde velikost formy, respektive její rozměry, a spolu se znalostí objemu nebo hmotnosti výstřiku nebo kompletního zdvihu, tj. všech výstřiků a jejich vtokových

rozvodů, lze určit potřebnou velikost vstřikovacího stroje – jeho uzavírací sílu, průchod mezi vodicími sloupky, u bezsloupových strojů maximální velikost upínacích desek pro umístění formy včetně stavební výšky formy (minimální a maximální výška v perspektivu nebo manuálu vstřikovacího stroje). V technické dokumentaci vstřikovacího stroje jsou uvedeny i rozteče a velikost upínacích otvorů se závity na upínacích deskách stroje nebo rozměry drážek pro upínání pomocí T drážek a šroubů včetně průměrů centrážních kroužků a rádiusu vstřikovací trysky.

Z požadavku na vyhazování výstřiků z formy – vyhazování výstřiků pod formu do transportní bedny nebo na dopravník, vyjímání z formy ručně nebo robotem atd. – vyjde konstruktérovi formy i jeden z požadavků na konstrukci vyhazovacího systému formy.

Z tvaru výstřiku, jeho materiálu, konstrukce formy a dalších požadavků, jako je barvení barevným koncentrátem přírodních granulátů, případně jejich aditivace, zakládání zástříků do formy, ukládání výstřiků na dopravník, jejich kontrola v rámci vstřikovacího cyklu, stohování a další operace po jejich vyhození z formy, vyplývá použití přípravků, periferních zařízení – sušáky granulátů, barvicí a dávkovací zařízení, ofukovací zařízení atd. – a automatizačních prostředků – odstřihovače vtokových zbytků, použití robotů – lineární nebo s několika stupni volnosti atd.

MATEMATICKÉ SIMULACE, PEVNOSTNÍ, TEPELNÉ A DALŠÍ VÝPOČTY

Dále uváděné simulace a výpočty spadají do konceptu digitálního, virtuálního prototypu, což je nástroj, který umožňuje výstřik před vlastní výrobou komplexně testovat, ověřovat před tím, než bude reálně vyroben. Je to cesta jak rentabilně, prakticky bez narušení existujícího výrobního a pracovního

procesu, nejpříměji, pouze s jedním digitálním 3D modelem dílu, pracovat ve všech fázích realizace, zejména v přípravných fázích, kdy se na příští realizaci podílí větší množství inženýrských a konstrukčních disciplín.

Simulace tedy umožňuje prověřit prakticky všechny aspekty konstrukce a případných navrhovaných změn bez nutnosti vynaložení zdrojů na jejich realizaci. Náklady na odstranění následků špatného rozhodnutí nebo úprava již hotového řešení jsou v oboru vstřikování plastů obvykle velmi nákladné až nemožné.

Simulace výrazně zkracují časovou náročnost vývoje, napomáhají pochopení příčin vzniku problémů v reálném výrobním procesu, včetně zkoumání možností nápravy chyb vzniklých při návrhu výstřiku a případně i zpětně po vzniku chyby ve výrobě.

Určitou nevýhodou simulačních postupů je nutnost odbornosti jak pro zadání úkolů simulace, tak i pro interpretaci získaných výsledků.

Pro simulační analýzy designu výstřiku a jeho vlastností, vstřikovací formy a vstřikovacího procesu je k dispozici množství softwaru. Mezi nejznámější a nejčastěji používané patří programy a produkty:

- » **Autodesk Simulation Mouldflow**
- » **Cadmould 3D-F**
- » **Moldex 3D**
- » **SolidWorks Plastics** (integrovaný do CAD, CAE programového vybavení SolidWorks).

Spolehlivost, přesnost a rychlost simulačních výpočtů je závislá na možnostech příslušného hardwaru a softwaru,

na kvalitě materiálových dat výstřiku a v neposlední řadě na tom, jaké rozdíly jsou mezi analyzovanou podobou konstrukce výstřiku, formy a ve výpočtech nastavenými technologickými parametry vstřikování a poté skutečnou výrobní realizací výstřiku.

Přesnost simulačních výsledků je výrazně ovlivněna vstupními daty, především zadávanými daty konkrétního vstřikovaného materiálu nebo alespoň jeho co nejbližšího ekvivalentu v případě, že od příslušného materiálu nejsou k dispozici pro výpočty potřebná data.

V případě, že se v průběhu vývoje dílu změní jeho konstrukce, konstrukce formy atp., nemůžeme s dřívějšími výsledky simulací vystačit a pro získání správných výsledků je nutno simulace se změnami provést znovu.

Důležitá je i rychlost výpočtů, protože v rámci simulací by se vždy mělo pracovat s několika variantami, abychom získali optimální výsledek.

Zadáním - kromě materiálových dat - je 3D model výstřiku v některém CAD formátu - STEP, IGS, X-T, STL atd., návrh vtokového a temperačního systému formy, včetně definice zadání, tj. cíl simulačních analýz, s jejichž vypočítací schopností uživatel bude dále pracovat, zpřesňovat a optimalizovat další předvýrobní i výrobní kroky.

Analýzy mohou nabídnout například:

- » Technologický design výstřiků z termoplastů
- » optimalizace umožňuje dosáhnout úspor materiálu - zmenšení tloušťek stěn výstřiku - s následným zkrácením vstřikovacího cyklu, odstranění

nežádoucích deformací, odstranění kritických míst atd.

ANALÝZY PROCESU VSTŘIKOVÁNÍ

» **analýza plnění tvarových dutin formy** - predikce slabých míst, například neodpovídajících technologičnosti konstrukce výstřiků z termoplastů; návrh nejvýhodnější polohy ústí vtoku (minimalizace míst s předčasným zamrzáním toku taveniny a detekce uzavírání vzduchu); odhalení míst se studenými spoji (zlepšení vzhledových a pevnostních charakteristik výstřiku); s uzavíráním vzduchu (možnost odvodnění formy zakomponovat do její konstrukce); zjištění orientace vláken u vytužených kompozitů s polymerní maticí a jejich vliv na konečný tvar a vlastnosti výstřiku; určení míst, ve kterých dochází vlivem vysokého smykového namáhání k přehřívání vstřikovaného materiálu (prevence degradace materiálu a možných deformací výstřiku)

» **analýza dotlakové fáze** - prověření konstrukce vtokového rozvodu a polohy ústí vtoku - variantní simulace; návrh optimální doby dotlaku a jeho tlakové úrovně nebo časového průběhu (možnost zjištění, a tím i odstranění nebezpečí tvorby lunek, propadlin povrchu dílu, snížení možných deformací)

» **analýza chladicího systému formy** - zvýšení účinnosti a efektivnosti systému a jednotlivých temperačních okruhů (zmenšení deformací, odstranění nebo minimalizace přehřátých míst, zkrácení doby výrobního cyklu); návrh změn v konstrukci temperačních systémů - konformní chlazení, použití vložek z vysoce vodivých materiálů atd.

» **analýza smrštění a deformací** - výpočet průměrného smrštění a současně i možnost měření velikosti smrštění mezi dvěma libovolně zvolenými místy výstřiku; výpočty smrštění, včetně deformace a zároveň stanovení pouze deformace zobrazené vůči dílu upravenému o vypočítané průměrné smrštění; fixace analyzovaného dílu pro výpočet deformací podle skutečného uložení v reálném procesu jak měření, tak i použití; výpočet změny polohy zvoleného bodu konstrukce výstřiku po smrštění a deformaci, případně změny polohy a vzájemné vzdálenosti dvou bodů dílu po smrštění a deformaci; stanovení odchylek rovinnosti vybraných ploch, odchylek kruhovitosti otvorů, změn úhlu stěn, měření přímosti a obloukových vzdáleností - vše s možností porovnání původní 3D geometrie s geometrií po smrštění a deformaci; přenos 3D modelů se zahrnutými

rozměrovými změnami po smrštění a deformaci zpět do CAD softwaru pro další zpracování, například pro mechanické výpočty nebo změny tvaru dutin formy apod.

» **analýza 2K vstřikování**, včetně deformací obou dílů z různých polymerních materiálů, působení jejich vzájemných teplot a deformace jednoho na druhý - design

» **analýza deformací zástříků**, jak kovových, tak plastových, vznikajících působením tlaku a dotlaku v tvarové dutině formy (optimalizace vtokového systému a vstřikovacích parametrů pro minimalizaci deformací)

» **analýza technologií WIT a GIT**

» **analýza kaskádového vstřikování**

» **analýza deformací tvarových částí vstřikovacích forem** při působení tlaku a dotlaku polymerní taveniny, kromě zjištění deformací je možno spočítat i napětí podle von Misesa, a zejména změnu tloušťky výstřiku vlivem deformace tvarové části formy - problém s vyhozením dílu z formy.

Kromě výše uvedených analýz vstřikovacího procesu se provádějí strukturální analýzy plastových dílů se zaměřením na mechanickou pevnost, přičemž výsledky simulací obvykle slouží jako vstupní parametry pro následné výpočty. Zde je nutno konstatovat, že pouze dobrý popis vlastností materiálu může vést k dobrým výsledkům. K popisu a modelování složitých struktur vytužených plastů jsou k dispozici specializované programy.

U všech simulací platí, že každá simulace je tak přesná, jak jsou přesné její vstupní parametry. K uvedenému konstatování je nutno dodat, že bez správné interpretace získaných simulačních výsledků nejsou reálné ani výstřiky s požadovanými jakostními parametry a vyrobené s nejnižšími možnými náklady.

OVĚŘENÍ NÁVRHU KONSTRUKCE VÝSTŘIKU POMOCÍ PROTOTYPOVÉ VÝROBY

Metody Rapid Prototypingu spolu se simulačními výpočty a znalostmi zainteresovaných vývojových a konstrukčních pracovníků jsou silným výchozím součtovým bodem pro konečný výsledek, tj. výrobu výstřiku s definovanou kvalitou. V některých případech ani výsledky z nich získané nemusejí být dostačující nebo je pro daný typ výrobku nutné jeho ověření před zahájením sériové výroby, a proto přichází na řadu výroba prototypových výstřiků.

Při jejich výrobě by mělo platit, že prototypová výroba by se měla maximálně přiblížit výrobě sériové ve smyslu materiálovém, konstrukce - dělici



Originální technologie firmy Arburg - freeformer

roviny, vtokový systém, temperance atd. - sériové formy a výrobní procesu, včetně hodnocení jakosti a funkčnosti dílu.

Závěry vycházející z výsledků získaných a popsání v předešlých kapitolách se tedy promítají do materiálového řešení výstřiku, do jeho konstrukčního a designového řešení, a zejména do konstrukce prototypové vstřikovací formy.

Prototypové vstřikovací formy s tvarovými díly ze slitin hliníku nebo ocelové v zušlechťeném stavu se konstrukčně zjednodušují a zlevní tak, že například místo hydraulicky nebo mechanicky ovládaných čelistí a tvarů se forma zjednoduší pomocí ručně vkládaných tvarových jader, které jsou vyhozeny z formy spolu s výstřikem, a po jejich demontáži z výstřiku se opět vloží do formy pro následující výrobní cyklus.

K výrobě prototypových forem se používají běžné technologie a výrobní postupy stejné jako při výrobě sériové formy - konvenční obráběcí technologie, CNC obrábění, EDM obrábění - hloubení i řezání drátkem atd. Samozřejmým požadavkem je rychlost výroby prototypových forem.

Životnost prototypových forem obvykle bývá do 1000 (do 5000) zdvihů. Používají se i tvarové vložky vyrobené technologií DLMS. Ve speciálních případech - požadavek na rychlost a malý počet kusů - lze tvary formy vyrobit například odlitím z epoxidových pryskyřic s nulovým smrštěním a s možností využití master modelů vyrobených některou z technologií RP nebo vyrobit tvárnice metodou nástřiku kovu na model, metodou galvanoplastických skořepin nebo lisováním tekutého nezelezného kovu - zinkové, hliníkové, měděné slitiny.

KONSTRUKCE A VÝROBA SÉRIOVÉ FORMY, UCHOPOVAČŮ, PŘÍPRAVKŮ A ZKOUŠENÍ VSTŘIKOVACÍCH FOREM

Při konstrukci sériové formy se zohlední, kromě znalosti a zkušenosti konstruktéra formy, všechny výsledky získané v předvýrobních, výše popsaných etapách.

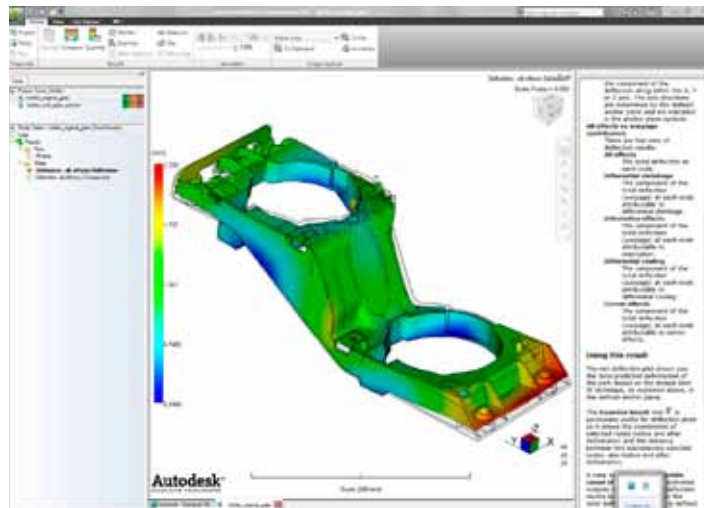
Tyto výsledky se převedou do zadání pro výrobu formy:

- » 3D model výstřiku zohledňující všechny požadavky technologičnosti konstrukce výstřiků z termoplastů, včetně odpovídajících požadavků na tvarovou a rozměrovou přesnost
- » definice materiálu výstřiku - materiálový list s hodnotami smrštění
- » definice jakostních požadavků na výstřik kladených
- » určení násobnosti formy - posouzení z hlediska charakteru, přesnosti a materiálu výstřiku, z požadovaného ročního množství, z termínu dodání výstřiků, z ekonomie výroby

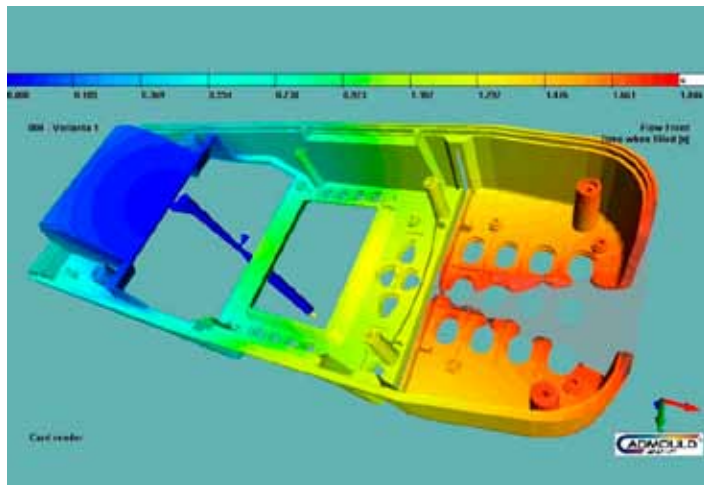
- » zadání garantované životnosti formy
- » zjištění upínacích rozměrů příslušného vstřikovacího stroje
- » požadavky na vyhození výstřiku z formy - automatický chod vstřikovacího stroje s vypadáváním pod formu, odebrání výstřiků robotem, ruční vyjímání výstřiků atd.
- » zjištění potřebných dat pro uchopovač při vyjímání výstřiků robotem
- » požadavky - manuál pro konstrukci formy s požadavky provozovatele formy - například způsob připojení temperačního média, elektrického vytápění, vzduchu, technika připojení vyhazovacího systému stroje k vyhazovacímu systému formy, způsob zapojení hydraulických koncovek, způsob zapojení napájení a snímání teploty horkého systému, zapojení koncových snímačů, označování formy, osazení formy počítačem zdvihů, požadavky na upínání formy na vstřikovací stroj atd.
- » požadavky na montážní, měřicí a případně další přípravky (chladicí, roztahovací apod.)
- » určení dodavatele normalizovaných dílů a horkého systému
- » definice zástrtek a dodatečně u stroje montovaných dílů, například klipů
- » určení materiálů na rám formy, desky formy, tvarové části a díly formy, na desénované tvary, včetně tepelného zpracování
- » požadavky na náhradní díly - tvarové vložky, pružiny
- » požadavky na kontrolu procesu - tlaková, teplotní čidla
- » požadavky na dokumentaci k formě.

Po vymezení konstrukčních mantinelů konstruktér formy variantně hledá a hodnotí nejvhodnější způsob zaformování výstřiků. Na základě rozhodnutí o zaformování je určen průběh jak hlavních, tak i vedlejších dělicích rovin, které by měly být geometricky co nejjednodušší, snadno vyrobitelné a slícovatelné. Jejich umístění musí splňovat požadavky na výrobu jakostních výstřiků, zejména jakostních rozměrových a tvarových požadavků, rozměrů vázaných a nevázaných formou, správný směr a velikost technologických úkosů i úkosů pro bezproblémové odformování desénovaných ploch, včetně souososti výstřiků při jejich zaformování do obou polovin formy. Stopy po dělicích rovinách nesmějí být příčinou funkčních nebo vzhledových vad.

Na dělicí roviny navazuje další koncepce formy s vtokovým systémem, temperačním systémem a vyhazovacím systémem a rámem formy. Pro urychlení a zkvalitnění konstrukce i výroby forem se používají soustavy normalizovaných dílů nakupovaných od specializovaných výrobců. Od specializovaných výrobců se též nakupují horké systémy, které jsou určeny pro



K neznámějším a simulačním softwarům patří Autodesk Simulation Mouldflow...



...či Cadmould 3D-F

danou výrobu výstřiků, obvykle s garancí funkčnosti i životnosti od jejich výrobce. Při konstrukci formy by se nemělo zapomínat ani na výrobní možnosti příslušné nástrojárny, která bude výrobu formy realizovat.

Pro výrobu forem se používají běžné třískové technologie i třískové technologie umožňující opracování tepelně zpracovaných ocelí, včetně technologií elektroerozivních. Nástrojářské obrábění i elektroerozivní stroje jsou obvykle s CNC řízením, a lze je tedy propojit s technickou přípravou výroby, přičemž představitelem pro výrobu je digitální 3D model součásti.

Samozřejmostí je průběžná kontrola výroby jednotlivých dílů formy, a to jak běžnými komunálními měřidly, tak i s využitím měřicích souřadnicových strojů nebo optických přístrojů.

Volba materiálu jednotlivých dílů formy a jejich stav, respektive způsob tepelného zpracování má značný vliv na jejich funkci. Kalení a cementování, případně nitridování zvyšuje jakost i životnost formy, žhání naopak usnadňuje její opracování.

V prvé řadě se volba příslušné oceli řídí vlastnostmi vstřikovaného granu-

látu - měkké plasty (TPE, EVA, PE atd.), standardní neplněné plasty, plasty plněné abrazivními plnivými (skleněná vlákna), požadovanou životností formy, způsobem výroby tvarových částí formy či jejich velikostí.

Předpokladem pro vysokou životnost formy je správná a účelná konstrukce formy, vhodné vložkování, zejména exponovaných tvářecích částí, celkové dimenzování a tuhost formy, způsob zacházení s formou, její údržba a opravy. Důležité je uvědomit si, že cena formy se nestanovuje při jejím nákupu, ale až tehdy, když je forma vyřazena do šrotu.

S životností forem a výběrem vhodného materiálu jejich tvarových částí také souvisí jakost povrchu tvářecích dílů formy. Zde musíme rozlišovat, zda se jedná o díly vzhledové, nebo bez požadavků na jakost povrchu. Pro druhý typ výstřiků platí, že jakost povrchu musí být taková, aby bylo zajištěno jejich bezproblémové vyhození z formy. Vzhledové díly mohou být leštěné v některé z jakostních tříd leštění - technický lesk, lesk, zrcadlový lesk - nebo mohou být desénované, například technologiemi elektroerozivního obrábění.

bění, fotochemického leptání, laserového pálení atd. Nejdůležitější podmínkou dobrého výsledku u desénovaných a leštěných ploch je homogenní struktura materiálu, což v některých případech vede k použití oceli vakuově nebo elektrostruskově přetavovaných, například 19 642; 19 655; 19 663; 1.2738.

Na výrobu rámu a málo namáhaných desek forem se používají uhlíkové oceli třídy 11 (11 523; 11 600; 1.1730). Na desky, u nichž se požaduje vyšší pevnost, se používá konstrukční uhlíková zúšlechťená ocel 12 060.

Další často používanou skupinou jsou konstrukční nástrojové cementační ocele (14 220; 19 015; 19 486; 1.2162; 1.2764) - po tepelném zpracování mají pevné a houževnaté jádro s velkou tvrdostí povrchové vrstvy - až 64 HRC. Na výrobu funkčních a tvarových částí a dílů forem jsou k dispozici nástrojové, legované, prokalitelné oceli (tvrdost až 62 HRC; 19 312; 19 614; 19 452; 19 437; 19 663; 1.2311; 1.2343; 1.2379) a nitrídatelná, prokalitelná 19 550 (60 HRC). Na granuláty, které mohou být chemicky agresivní, lze použít nerezové konstrukční oceli 17 029; 1.2083, 54 HRC.

Ke zvýšení odolnosti proti abrazi, zvýšení kluznosti či samomaznosti je možné použít technologie povlakování. Ke zlepšení odvodu tepla slitiny mědi - materiály na bázi beryliových bronzů, materiály Ampco, Ampcoloy, Albromet atd.

Při výrobě vstřikovacích forem zůstává mnoho operací, které se provádějí ručně nebo s využitím ruční malé mechanizace - leštění, tušování, lícování. Tyto operace, kdy na tvarech formy v příslušné výrobní směně obvykle může pracovat pouze jeden nástrojař, sice prodlužují jejich výrobní dobu, ale z pohledu výsledné jakosti výstřiku jsou jedněmi z nejdůležitějších výrobních operací při výrobě forem.

Při vyjímání výstřiků z formy prostřednictvím lineárních robotů nebo robotů s více stupni volnosti je nutno zajistit jejich uchopení pomocí individuálně zkonstruovaných uchopovačů, nejčastěji s využitím podtlakových přísavek. Pro konstrukci uchopovačů nabízejí specializovaní výrobci celou řadu profilových polotovarů, konstrukčních dílů a podskupin, včetně přísavek a kleštin vhodných pro dané specifické použití.

Pro jakostní hodnocení výstřiků se vyrábějí jak ukládací přípravky pro měření, tak i měřicí přípravky - léry. Tyto přípravky vycházejí z 3D modelu dílu, požadavků na jeho jakost - zejména na rozměrovou a tvarovou přesnost - na systém uložený v sestavě a způsobu hodnocení jakostních ukazatelů.

Nedílnou součástí výroby vstřikovací formy je její oživení, zkoušení, které může probíhat ve zkušební nástrojárně, ve vstřikovně příslušející k nástrojárně, v externí vstřikovně, s níž



Ke zvýšení odolnosti proti abrazi, zvýšení kluznosti či samomaznosti je možné použít technologie povlakování

Při využití v předešlých kapitolách popsaných možností přípravy výroby, částečně virtuálně a částečně fyzicky optimalizujících tvary, rozměry či fyzikálně mechanické vlastnosti dílů, a dostatečných znalostí a zkušeností pracovníků zainteresovaných na zkouškách formy by se optimalizační opakování zkoušek nemělo opakovat více než dvakrát, maximálně třikrát.

nástrojárna spolupracuje, u zákazníka, pro kterého je forma vyráběna. Zkouší se jak nové formy, tak i formy po modifikacích, úpravách, opravách, rekonstrukcích, při přemístění na jiné pracoviště, na jiný vstřikovací stroj, při změně materiálu, po delší odstávce atd.

Vstřikovací forma je výsledkem kolektivní práce obchodníků, konstruktérů, technologů, přípravářů výroby, programátorů, pracovníků nástrojárny atd. Tito pracovníci s využitím poznatků ze simulací výpočtů prototypů, včetně svých znalostí, zkušeností a zodpovědnosti přispívají k úspěchu formy při jejím ožívování, zkouškách a po jejím uvolnění k následné sériové výrobě. Při zkouškách se upřesňují i technologické parametry výroby. Způsob a organizace zkoušek nejsou jednotně definovány, vycházejí buď z předpisů předepsaných a dodržovaných, například v automobilovém průmyslu, z dohody výrobce formy a jeho zákazníka, nebo ze zkušeností a podmínek konkrétního výrobce formy.

Nejčastěji se formy zkouší a ožívují ve třech postupných etapách, které se mohou i několikrát opakovat:

■ **dílenská kontrola** - tato kontrola by měla být součástí výrobního postupu formy v nástrojárně, v podstatě se jedná o výstupní

kontrolu, při níž se u kompletně smontované a na další zkoušky připravené formy kontroluje těsnost temperačních systémů, zapojení médií - horký systém, pneumatika, hydraulika, koncové spínače atd., včetně závěsů pro bezpečnou manipulaci s formou; rozměrová a tvarová kontrola jednotlivých tvarových dílů je součástí běžných nástrojařských výrobních postupů; pro první zkoušení formy nemusí být hotové všechny popisy, loga; desén se obvykle dělá až po proběhnutí funkčních zkoušek formy; pro první zkoušku nemusí být k dispozici ani všechny přípravky, v případě vyjímání výstřiků robotem je uchopovač již součástí následné funkční zkoušky

■ **funkční zkoušky** - tato skupina zkoušek již probíhá na vstřikovacím stroji, nejlépe na tom, který je určen pro vlastní výrobu výstřiků, ale nepatří to absolutně, protože funkční zkoušky nejsou přímo vázány na technologické parametry vstřikování, respektive jejich výstupem není výstřik se všemi kvalitativními parametry, ale „pouze“ funkční forma; základem zkoušky je vizuální kontrola formy, upínací rozměry formy ve vztahu ke vstřikovacímu stroji, montáž formy na stroj, seřízení strojních parametrů a odzkoušení funkce jed-

notlivých systému formy - vyhazovací systém, pohyby a aretace čelistí, hydraulické tahy, funkce koncových spínačů, funkce horkého systému, funkce uchopovače, přípravků atd.; je výhodou, když se zkoušky zúčastní jak konstruktér formy, technolog a nástrojař, který formu spasovával, z jejich vzájemné spolupráce vyplýne dohoda na možných případných úpravách přímo na stroji nebo v nástrojárně s příslušným vybavením; po funkčním ověření vstřikovací formy přichází na řadu technologické zkoušky

■ **technologické zkoušky** - opět je výhodou přítomnost výše uvedených pracovníků; při technologických zkouškách se již jedná o komplexní zkoušení - funkce formy i vlastní výroba výstřiků a optimalizace všech parametrů - strojních i procesních; při prvním a základním nastavení technologických parametrů vstřikování by se mělo vycházet z údajů výrobce granulátu a z výsledků simulací; pro první vstřikování by měla být vypnuta dotlaková fáze a snahou technologa by mělo být objemově naplnění tvarových dutin - cca 95 až 100 % - co nejnižšími parametry plnicí fáze vstřikovacího procesu; poté následuje zapojení dotlaku a zpřesňování parametrů ve vztahu k požadavkům na jakost výstřiků; při objevení závad formy nebo vad výstřiku se rozhodne o jejich řešení - možnost odstranění na místě nebo v nástrojárně; samozřejmostí je dokumentace a záznamy o zkouškách a provedených úpravách, včetně hodnocení požadovaných kritérií jakosti.

Při využití v předešlých kapitolách popsaných možností přípravy výroby, částečně virtuálně a částečně fyzicky optimalizujících tvary, rozměry či fyzikálně mechanické vlastnosti dílů, a dostatečných znalostí a zkušeností pracovníků zainteresovaných na zkouškách formy by se optimalizační opakování zkoušek nemělo opakovat více než dvakrát, maximálně třikrát.

Nesmíme zapomenout, že na počátku celého procesu výroby výstřiků z plastů byla vývojová fáze. Ve vývojové fázi je totiž fixováno až 70 % celkových nákladů na výrobu výstřiků, přičemž vlastní vývojová fáze obvykle váže pouze přibližně 5 % z celkových výrobních nákladů.

S částkou odpovídající 5 % nákladů můžeme ušetřit desítky procent z celkových výrobních nákladů. Obecně platí, že co se nepodchytí při vývoji, je velmi obtížné a obvykle i drazé ovlivnitelné při vlastní výrobě. ➔

Lubomír Zeman
Plast Form Service, s. r. o.

Přepravujete plastové granuláty? Které kritérium je zásadní při výběru hadice?

Jestliže 85 % zákazníků Gumexu uvedlo, že kvalita produktů této firmy převyšuje konkurenci, nemohlo to být náhodou. Doménou rodinné firmy se 140 zaměstnanci jsou sice zdánlivě neviditelné výrobky, jenže i ty musejí být prvotřídní. Pokud ne, nesplňovalo by to **základní pilíře filozofie firmy: poctivost, systém a neustálý vývoj.**

Jedním z výjimečných výrobků je **průmyslová hadice určená k přepravě sypkých materiálů. Hadici vyvinula německá firma Norres a její kvalita je neustále zlepšována.**

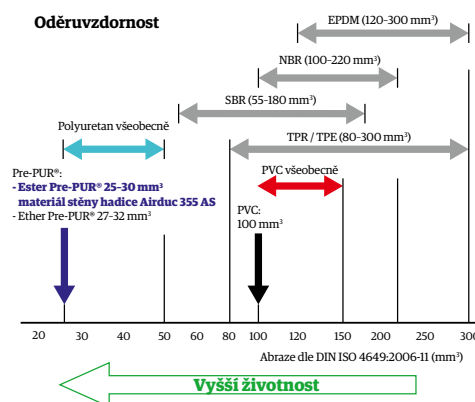
Středně robustní vzduchotechnická hadice Airduc 355 AS je vyrobena z patentovaného polyuretanu, který je tím nejlepším, co lze v oboru nabídnout. Typ polyuretanu, který je použit na stěnu hadice, je navíc permanentně antistatický ($10^9 \Omega$) i odolný vůči mikrobům a mnoha chemikáliím.

Hadice Airduc 355 AS má také téměř hladkou vnitřní stěnu, což při přepravě granulátů přináší tyto výhody:

- » snížené tření
- » nižší hlučnost
- » prodlouženou životnost hadice.

V grafu je znázorněno srovnání běžně používaných materiálů a materiálu Ester Pre-PUR, z něhož je stěna hadice vyrobena. V praxi to znamená - nižší spotřebu hadicoviny, prodloužené servisní intervaly a úsporu na straně zákazníka. ➔

Srovnání odolnosti abrazi materiálů, ze kterých jsou vyráběny průmyslové hadice



Více informací a skladová dostupnost:



Libor Sedláček, marketingový ředitel GUMEX, spol. s r. o.



HADICE A TĚSNĚNÍ KTERÉ OBSTOJÍ V TESTU PRUŽNOSTI

Tlačíme na čas a rychlost dodání - náš sklad se táhne po 13 000m² a drží 10 000 položek - školení zaměstnanci vždy vystřihnou vhodné řešení - kvalita výrobků odolává krutému zacházení - na přání ohneme rozměry a vyrobíme na míru

GUMEX

pružné partnerství



Centrum polymerních systémů – špičkový výzkum pro širokou škálu průmyslových aplikací

Předmětem výzkumu a vývoje skupiny Zpracovatelství plastů je vztah mezi složením polymerních směsí, přípravou sledovaných produktů a dosaženými strukturními a funkčními parametry. **Do souvislosti jsou dávány reologické vlastnosti tavenin, vliv jednotlivých procesních parametrů v technologicky relevantním rozsahu (teplota, tlak, rychlost proudění a další) a užité vlastnosti výsledných produktů (mechanické vlastnosti, adheze, bariérové vlastnosti atd.).**

V oblasti zpracovatelství polymerních materiálů skupina nabízí komplexní řešení výzkumných a vývojových úkolů i problémů, které přináší průmyslová praxe. V Centru polymerních systémů (CPS) je možné zhotovit polymerní zkušební produkty, testovací vzorky, polotovary a další výrobky na zařízeních laboratorní a poloproduční velikosti. Expertní znalosti pracovníků i vybavení pokrývá oblasti kontinuálních a diskontinuálních procesů. Vybavení v oblasti vstřikování pokrývá i vysoce plněné systémy včetně abrazivních, což je výchozím krokem PIM (Powder Injection

Molding) technologie, ke které toto pracoviště může připojit i ostatní části procesu – debinding a sintrování ve speciálních pecích s řízenou atmosférou.

VÝZKUMNÉ PROJEKTY

Na řadě výzkumných projektů skupina intenzivně spolupracuje s průmyslovými partnery. Největším z těchto projektů je v současné době „Centrum pokročilých polymerních a kompozitních materiálů“, který uskutečňuje konsorcium Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně (UTB) a 5 firem (Fatra, Spur, Quinn Plastics, Zlin Precision a 5M).



V roce 2014 byl v rámci programu TA ČR Alfa dokončen významný projekt „Výzkum a vývoj funkčních vlastností prostředků pasivní ochrany pasažérů automobilů použitím inovativních polymerních materiálů a výrobních technologií“, na němž se podílely UTB a společnost Indet Safety Systems.

GUMÁRENSKÉ PROCESY A MATERIÁLY

Předmětem odborného zájmu skupiny Gumárenské procesy a materiály je komplexní studium zpracování, výroby a charakterizace pryže pro celkové porozumění vlivu jednotlivých faktorů, jako jsou složení směsí a zpracovatelské podmínky nebo vnější degrační činitelé na výsledné vlastnosti produktu. V CPS je možné připravit zkušební vzorky směsí na kalandru, víceválcí i vnitřním hnětiči. Z připravených směsí je možné vyrobit zkušební tělesa různých tvarů, lisovat, vulkanizovat. K dispozici je i koextruzní gumárenská linka pro přípravu profilů ze silikonových a jiných kaučuků s vulkanizační komorou, odtahovacím a sekacím zařízením a on-line měřením geometrie vytlačovaného profilu.

Specifickým a v české vědě unikátním zaměřením skupiny je hluboká odborná způsobilost v oblasti teoretického i experimentálně-analytického popisu mechanismů a vzájemných strukturních souvislostí lomového chování pryže v závislosti na působení degračních mechanických a fyzikálních vlivů. Pro charakterizaci materiálů jsou kromě běžných mechanických a termických metod dostupné únavové analýzy na unikátním tear analyzoru, chip&cut charakterizující oděr pryže při dynamickém zatěžování a zařízení pro tribologické analýzy.

Skupina spolupracuje se zahraničními partnerskými institucemi a podniky, zejména z Německa. Reprezentativním projektem je „Experimental investigation on rubbers' mechanical behaviour under fatigue loading conditions including chemothermomechanical aging“, v němž je partnerem mnichovská Universität der Bundeswehr. ➔

Skupina spolupracuje se zahraničními partnerskými institucemi a podniky, zejména z Německa. Reprezentativním projektem je „Experimental investigation on rubbers' mechanical behaviour under fatigue loading conditions including chemothermomechanical aging“, v němž je partnerem mnichovská Universität der Bundeswehr.



Centrum Polymerních Systémů

Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně



- Realizace smluvního výzkumu dle vašich požadavků.
- Řešení společných projektů výzkumu, vývoje a inovací.
- Řešení technických a technologických problémů praxe.
- Zpracování analýz a odborných studií.
- Optimalizace technologických procesů.
- Poradenská a konzultační činnost.
- Využití moderní přístrojové techniky.
- Realizace odborných školení.



Centrum Polymerních Systémů

Třída T. Bati 5678

760 01 Zlín

Česká republika

www.cps.utb.cz

cps@utb.cz

KEBA odhalila hlavní novinky pro letošní rok

Na počátku dubna 2016 se v sídle společnosti KEBA AG v rakouském Linci koná každoročně **setkání obchodních zástupců a implementátorů této značky z celého světa**. Při této příležitosti se obvykle odtajňují novinky aktuálního obchodního roku, který začíná právě v dubnu.

Letošní nejžhavější novinkou je první aplikace kompletního řízení nejnovější řady KePlast i8000, které je vhodné pro hydraulické, hybridní a plně elektrické vstřikovací lisu, a to i s vysokou tonáží. Jako obvykle se jedná o kompletní řídicí jednotku, skládající se z centrálního procesoru rozšiřitelného o celou řadu různých modulů, ale poprvé vybaveného i multidotykovým operačním panelem ve velikostech 15" a 21" a orientací obrazovky na výšku.

Svoji premiéru si v těchto dnech odbývá na výstavě Chinaplas 2016 v Šanghaji.

Jeho součástí je výkonný hardware, jedinečný software a operační systém Linux doplněný technologií JavaFx. Otevřená platforma Linux poskytuje extrémně krátké časy operačních cyklů.

KEBA KePlast je jedním z mála kompletních řešení pro plastikářské stroje. Firmware na bázi OS Linux znamená pro uživatele vysokou míru individualizace s možností integrace nových knihoven funkčních prvků. Software je doplněn vlastní ochranou dat.

V případě potřeby implementace manipulatorů a robotů umožňuje standardní funkční řešení snadnou integraci pohonů KeDrive z rodiny KEBA prostřednictvím společné komunikační sběrnice EtherCAT.

Z nabízených rozšiřujících softwarových modulů lze zmínit mj. sekvenční

ohřev forem, automatickou kalibraci nebo machine sequencer pro grafické nastavování pracovního cyklu stroje či Euromap 67 pro komunikaci lisu s obslužnými roboty. V případě, že požadavky zákazníka jsou vysoce atypické, má firma k dispozici jak v Rakousku,

výkon a požadované množství oleje distribuují ventily. Úspory jsou založeny právě na tomto technickém uzlu, například u chlazení nebo u strojů s vysokou produkcí, kde se jednotlivé fáze výroby výtlaku velmi rychle střídají.

V kompletu KePlast SpeedPump dodávaný firmware řeší zamezení vzniku kavitace v oleji. Pro vstřikolisy s vyšší tonáží existuje softwarový modul vícenásobného řízení čerpadel v režimu master-slave. Zákazník využívá komplexní, vyzkoušené řešení, není zatížen dohledáváním kompatibilních komponentů a díky příznivému poměru vý-

ká úsporu provozních nákladů vstřikolisu. Posledním, preferovaným typem modernizace je výměna řízení a čerpadel. Tato modernizace znamená zvýšení užitečných vlastností stroje na prakticky nejvyšší možnou úroveň.

KEBAT jako dceřiná společnost KEBA AG nabízí rekonstrukce a modernizace vstřikolisu po celém světě, přičemž ke každému retrofitu přistupuje individuálně již při zapracování požadavků zákazníka a stavu vstřikolisu do nabídky.

KEPLAST EASYNET

Využití systémů MES ke sledování výroby je dnes již běžnou praxí. KEBA AG nabízí software pro sběr dat pod obchodním názvem KePlast EasyNet. Řešení spočívá v instalaci softwarové licence do každého vstřikolisu a jedné licence na centrální počítač, kde jsou data sdružena a přes rozhraní HMI sledována kompetentními pracovníky. Měřenými hodnotami jsou provozní stavy, servisní odstávky, pracovní cykly, teploty stroje a archiv dat. Součástí standardního vybavení jsou pak statistiky pro plánování výroby a využití jednotlivých strojů, počet odstávek strojů a jejich příčina, počet nekorektních výrobků, komparace jednotlivých směn, jednotlivých operátorů atd. KePlast EasyNet je využíván nejčastěji ve dvou variantách, jako poskytovatel dat pro obsáhlejší systémy MES a jako „čistá“ varianta v menších výrobních, kde sběr a distribuce výrobních dat provádí autonomně.

ACCESSBOX

Menší zákazníci využívají ve výrobě obvykle více druhů vstřikolisu, ale ne všechny jsou osazeny řízením KEBA

Je třeba zmínit i možnost implementace veškerých zmíněných technologií i do již instalovaných vstřikolisu formou rekonstrukce strojů. Retrofit obvykle probíhá ve třech variantách. První z nich je výměna řízení.

tak i v České republice tým kvalifikovaných techniků, kteří tyto úlohy řeší individuálně s kustomizací na klíč.

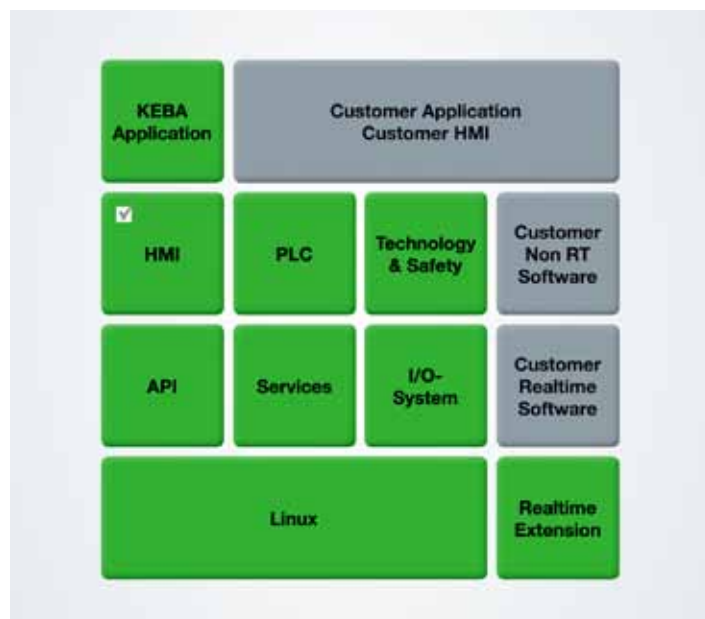
Další vysoce efektivní technologií, vyvinutou společností KEBA, jsou hydraulická servočerpadla pro olejová hospodářství vstřikolisu. Řešení využívá jednoduchou platformu se synchronním motorem a čerpadlem, přičemž motor je řízen frekvenčním měničem. Servočerpadla dosahují díky proměnnému řízení běžné úspory okolo 30% nákladů na energii v porovnání s konvenčními asynchronními pumpami s ventily, jejichž motor musí běžet stále na plný

kon-cena patří dnes již k bestsellerům v nabídce firmy.

Je třeba zmínit i možnost implementace veškerých zmíněných technologií i do již instalovaných vstřikolisu formou rekonstrukce strojů. Retrofit obvykle probíhá ve třech variantách. První z nich je výměna řízení. Tento koncept umožní v případě zachovalé mechanické a hydraulické části vstřikolisu dosáhnout produkce plně srovnatelné s moderními stroji. Druhým formátem je výměna hydraulických čerpadel za zmíněná servočerpadla KePlast SpeedPump, kde zákazník zís-



KePlast i8000



Struktura softwaru Keplast na Linuxu


KePlast EasyNet

KePlast. To brání sběru dat prostřednictvím KePlast EasyNet. Nyní na trh konečně přichází komunikační rozhraní pro připojení všech strojů AccessBox. Jedná se o kompaktní přístroj s již nainstalovaným softwarem. Vysoce inovativní monitorování provozních stavů vstříkolisů probíhá prostřednictvím kontroly výstupů jakéhokoli řídicího systému vstříkolisu. Jednoduše, ale maximálně efektivně.

Instalace hardwaru je snadná, software je jednoduše konfigurovatelný, datový protokol je plně kompatibilní s KePlast EasyNet a malým a středním výrobám ve srovnání se zakázkově dodávanými systémy MES nabízí funkčně a nákladově zajímavou variantu sledování a řízení výroby.

Pozdější uvedení AccessBoxu na trh umožnilo zakomponování většího množství algoritmů pro sledování prakticky všech vstříkolisů, dostupných na trhu.

ROBOTY

Druhým z hlavních oborů podnikání v průmyslové automatizaci společnosti KEBA AG je vývoj kompletních řešení řízení a pohonů pro roboty. KeMotion znamená PLC, motion a robotické funkce, pohony, HMI a safety funkce v jednom. V centru pozornosti je přitom řízení šestiosých robotů s přidáním externími osami, přičemž software obsahuje přes 30 předkonfigurovaných robotických aplikací - také pro lineární roboty, využívané masově pro obsluhu vstříkolisů. Samostatnou kapitolou jsou pak na klíč řešená robotická pracoviště pro broušení a leštění realizovaná českou dceřinou společností KESAT.

Automatizační řešení KeMotion je postaveno na vlastní hardwarové platformě s vysoce výkonnými procesory, doplněnými softwarovým vybavením a speciálně vyvinutými funkčními blo-

ky, které jsou nezbytné pro výše uvedené úlohy. U pick & place aplikací toto řešení umožňuje realizaci několika set taktů robotu za minutu při vysoké přesnosti odebrání, třídění a ukládání manipulovaného materiálu. Software zajišťuje, že tento vysoký takt neohrožují kolize, které by mohly vzniknout při protipohybech dopravní pás - robot (nebo dopravní pás - více robotů). Synchronizace pásu a robotu v jednom řízení umožňuje v pick & place aplikacích maximalizovat rychlost provádění pracovních operací. Aktuálním hardwarem je kompaktní jednotka KeMotion D3, skládající se z procesorové jednotky včetně safety funkcí, zdrojového bloku a pohonových karet - každá pro 1 až 3 osy. Jedinečná konstrukce kompaktní jednotky znamená výrazné zmenšení rozvaděče. V současnosti je počet os omezen maximálním proudovým zatížením zdroje do 24 A, pracuje se však již na variantě s 210 A. ResolverBox pak sdružuje až 6 jednotek do jedné kabeláže a eliminuje počet kabelů mezi pohony a centrální řídicí jednotkou.

KeMotion umožňuje i rychlé doplnění ostatních algoritmů bez zbytečně zdlouhavého programování. Software obsahuje i řešené úlohy kontroly a optimalizace procesu. Při zadávání požadované aplikace a pracovní funkce robotu v grafickém prostředí se kontroluje náročnost designu a optimalizuje se nastavení hardwaru. Tím lze předejít zásadním problémům s plněním požadovaných provozních podmínek. KeMotion disponuje rozsáhlou knihovnou aplikovaných robotických úloh, každá nová úloha tak může být srovnávána s reálnými možnostmi. Existuje již také návrh korekce polohy pro fyzikální veličiny, jako například tření komponentů, zatížitelnost, vlastní hmotnost, elasticita a setrvačnost.

Pro packaging aplikace vyžadující optiku obsahuje software KeMotion knihovnu přístrojů Cognex pro rychlou volbu optického senzoru.

Nejen tyto funkcionality staví řízení KeMotion od KEBA AG do pozice jedné z nejrychlejších aplikací dostupných na trhu.

ROBOTICKÁ PRACOVISTĚ PRO BROUŠENÍ A LEŠTĚNÍ NA KLÍČ

Odběratelé výrobků z plastů vyžadují mnohdy špičkovou povrchovou úpravu, a to jak u dílů lakovaných, tak i polotovarů. Tento požadavek trhu přivedl firmu KEBA k dodávkám kompletních robotických pracovišť pro broušení a leštění.

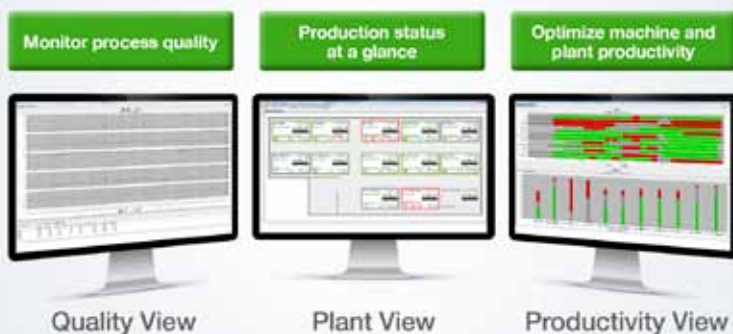
Koncept sestává z robotu, pohyblivého stolu (nebo více stolů, to podle provedení a náročnosti vykonávané úlohy a její délky), speciálních manipulačních přípravků, changerů na výměnu nástrojů a brusných prostředků, dále pak z manipulace s obrobkem, dopravníků, bezpečnostních prvků a zábran, odsávání a odprašení pracoviště. Každá robotická buňka je konstruována na

základě individuálních potřeb uživatele. Kvalita provedení úlohy se testuje ve vlastní zkušební buňce a zákazník ji odsouhlasí dříve, než dojde k samotné tvorbě pracoviště.

Vlastním know-how je koncept s aplikací přesných a spolehlivých robotů Stäubli s rozhraním Unival2. Do tohoto rozhraní je implementováno kompletní řízení KeMotion od mateřské společnosti KEBA AG, umožňující řízení všech os robotu a externích os jedním procesorem. Koncept s jedním centrálním řídicím systémem pro celé robotické pracoviště je pro uživatele výhodná z hlediska pořizovacích, ale i dodatečných nákladů na provoz a údržbu.

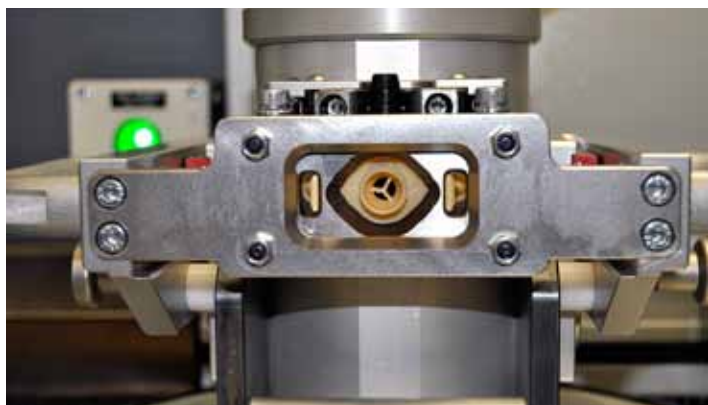
Komplet doplňuje pneumatická příruba ACF od FerRobotics, zabezpečující konstantní a bezchybný přenos přítlakové síly robotu na obráběný povrch a 100% opakovatelnost prováděné operace. Řízení příruba a výměna dat jsou realizovány opět společným řídicím systémem. Výsledkem je provedení úlohy zcela podle představ zákazníka. ➔

Pavel Herman, www.kesat.cz


KeMotion D3, resolver box a pohony KEBA

Laserové svařování plastů v automobilovém průmyslu od společnosti MediCom

Průmyslová divize společnosti MediCom se věnuje laserovým technologiím již čtvrt století. První svařovací laser řady AWW, určené ke svařování plastových dílů, byl vyroben v roce 2009 a od té doby **trvale stoupá počet aplikací využívajících toto zařízení**. Článek mapuje některé důležité aspekty této technologie z pohledu výrobce laserů a systémového integrátora v jednom.



Přípravek na svařování žlutého a černého POM dílu. Přítlak se realizuje pomocí ocelové masky vedené po vnějším obvodu svaru

Svařovací laser nachází obvykle uplatnění ve fázi kompletace a montáže výrobku, kdy vzniká nový zpětně nerozebíratelný celek. Laser může být umístěn prakticky v kterékoli části výrobní linky, což z něj činí velmi flexibilní zařízení.

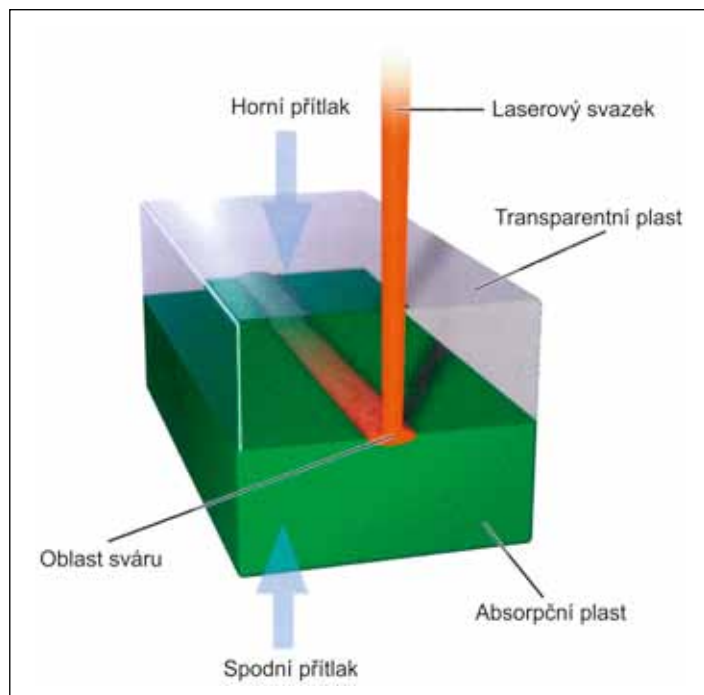
Laser jako nástroj pro svařování se používá všude tam, kde je technologický požadavek na vysoce pevný spoj splňující i další kritéria, jako je například přesnost, hermetická těsnost variabilně kombinovaná s otevřeným pevnostním svarem či lokální teplotní namáhání výrobku bez rizika poškození okolních citlivých komponent. To jsou parametry, které alternativní

technologie, jako je svařování ultrazvukové, třením nebo infrapaprsky, nemohou komplexně poskytnout.

Podmínkou vhodnosti použití laserové technologie je správná volba typu svařovaných materiálů a jejich uspořádání.

TECHNOLOGIE TRANSMISNÍHO SVAŘOVÁNÍ

Při laserovém svařování plastů se téměř výhradně používá technologie transmisního svařování, kdy jsou svařované díly přitisknuty na sebe. Z pohledu laseru svazek prochází horním dílem, který by se měl vyznačovat nízkou odrazivostí a absorpcí na vlnové délce použitého laseru. Naopak při dopadu na spodní



Schematické uspořádání umístění laseru a plastového dílu při transmisním svařování

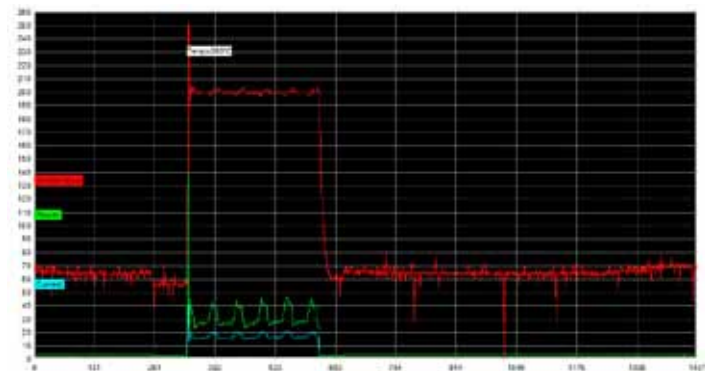
díl musí dojít k maximálnímu pohlcení energie laseru, a tím i následnému zahřátí místa kontaktu obou dílů. Z tohoto důvodu se do materiálu absorpčního dílu naopak přidávají pigmenty nebo jiné látky zvyšující absorpci. Typická barevná kombinace laserem svařovaných dílů je průhledný, bílý či barevný plast průchozího dílu a černý absorpční díl. Jelikož se pro svařování nejčastěji používají infračervené lasery o vlnové délce 808 až 980 nm, lze úspěšně svařit i zdánlivě okem neprůhledné plasty splňující podmínku, že krycí díl má nízkou absorpci pro vlnovou délku použitého laseru.

JAK VYTVOŘIT KVALITNÍ SVAR

Druhá zásadní podmínka pro úspěšné svaření dvou dílů je mechanické uspořádání a s tím spojená konstrukce svařovacího přípravku. V praxi platí, že dosáhnout kvalitního svaru lze pouze u sestavy, kdy obě části mají v místě svaru kvalitní a intenzivní kontakt. U dílů zasunutých jeden do druhého lze docílit poměrně jednoduše vzájemným přesahem vnitřního a vnějšího rozměru – to bývá obvykle dostatečnou garancí úspěšného procesu svařování. Ostatní díly, které se nedají jednoduše přitlačit jeden k druhému například použitím ocelové masky, se mohou „slisovat“ pomocí speciální přítlačné skleněné desky. V tomto uspořádání svazek svařovacího laseru prochází nejprve přes tuto desku a pak přes transmisní

plast. I toto řešení má svá úskalí spočívající například v riziku poškození přítlačné desky, nicméně řada aplikací nemá jiné řešení. Konstrukce základního přípravku je tak prakticky samostatná disciplína. V současné době se počet přípravků instalovaných v zařízení AWW blíží stovce.

Každý plast má jiný bod tání, absorpci a řadu dalších vlastností, s nimiž jsou spojené optimální podmínky pro svaření. K dosažení klíčového parametru – konstantní pracovní teploty po celou dobu procesu – se používá technologie měření teploty v místě svaru navázaná na regulaci výkonu laseru. Procesní svařovací hlavy používané v laserech MediCom mají z tohoto důvodu integrovaný pyrometr, který měří teplotu v ose svazku. Kromě vytvoření technologických podmínek tento monitoring přináší i řadu dalších výhod, jako je možnost odhalení vnitřní nehomogenity materiálu, kontrola změny tloušťky stěny dílu, odhalení nečistot na povrchu nebo mezi svařovanými díly. Toto vše se projeví v monitorovaných parametrech laseru. Svařovací lasery MediCom mají implementovány funkce umožňující vyhodnocení svaru podle stanovených kritérií a následně i jeho vyřazení jako potenciálně neshodného. Vzhledem k neustále se stupňujícím nárokům na kvalitu dodávaných komponent jsou takové funkce stále více žádané.



Graf z monitorovacího programu LasMonAWW. Laser pracuje na konstantní regulované teplotě 200 °C (červená křivka). Mění se výkon laseru (zelená křivka) koresponduje s proměnnou tloušťkou transparentního dílu

Ing. Michal Horáček

Laserové svařování plastů

Stanice AWW MediCom



Stanice AWW osazená laserem 200 W / 980 nm.
Vodou chlazený laser včetně veškerého příslušenství je integrován jako součást stanice.



Detail procesní hlavy na motorizovaném pojezdu YZ, v provedení s pyrometrickým měřením teploty v místě sváru a měřením výkonu laseru. Přípravek s přítlačnou maskou pro 2D svařování dílu v rovině XY.

■ Laserové stanice řady **AWW** (Automatic Welding Workstation) jsou primárně určeny k laserovému svařování plastů. Jako zdroj laserového záření je použit polovodičový diodový laser emitující na vybrané vlnové délce optimalizované pro danou aplikaci. K dispozici jsou výkonové řady s maximálním výkonem od 30 W do 400 W.

Laserové záření je vedeno optickým vláknem do procesní hlavy s pevným ohniskem nebo do hlavy osazené vychylovacím systémem. Průměr ohniska je konfigurovatelný a může mít kruhový nebo eliptický tvar.

Procesní hlava je volitelně osazena měřením výkonu - mód regulace výkonu a/nebo bezkontaktním měřením teploty v místě sváru - mód regulace teploty. V módu regulace teploty lze provádět online monitoring svařovacího procesu, což umožňuje automaticky detekovat nehomogenity, nízkou kvalitu sváru vzniklou například z důvodu špatného přitlaku svařovaných dílů a pod.

Provedení stanice je vždy individuální dle aplikace. Základní model stanice je osazen rotační řízenou osou a dvěma řízenými lineárními pojezdy pro svařování dílů o různém průměru (horizontální osa) a ve volitelné výškové pozici (vertikální osa). Lze tak provádět obvodové sváry na válcových dílech, vertikálně orientované lineární sváry nebo 2D křivky načítané např. z DXF souboru.

Variantní provedení s vychylovací hlavou je určeno k aplikacím **kvazisimultánního** svařování, kdy se současně zahřeje a následně svaří díl v celé dráze - obvykle se jedná o uzavřenou křivku.

Zakládání a vyndávání dílů je ruční. Rychlovýměnné automaticky rozpoznávané zakládací přípravky typu SMED jsou dle složitosti osazeny fixačními moduly pro zajištění přitlaku svařovaných komponent a čidly pro kontrolu správného založení, pozice a fixace.

Pro každý typ dílu je přiřazena samostatná receptura umožňující naprogramovat až 16 individuálních svárů s vlastními parametry (rychlost, výkon, teplota, profil, atd.). Díky intuitivnímu ovládání a programování přes dotykový panel lze definovat nový díl během několika minut.



Řez svařeným výrobkem.
Červeně jsou označena místa sváru.



Díl založený v zakládací přípravku pro obvodové svařování s využitím řízené rotační osy.

Sídlo společnosti:
MediCom a.s.
Dobropolská 12, 102 00 Praha 10
e-mail: laser@medicom.cz

www.medicom.cz

Provozovna:
MediCom a.s.
Ženíšková 1647/3, 149 00 Praha 4
tel: 271 001 510

YES

ZJISTĚTE, CO DOKÁŽE VAŠE **ANO**:

Není plastikářská technologie, kterou bychom nebyli schopni dodat, protože vlastníme celou škálu produktů, technologií, znalostí a služeb, že není možno odmítnout naši nabídku. Objevte všechny možnosti vstřikování, vytlačování, vyfukování, vícekomponentního vstřikování, horkých systémů, technologií výroby forem a vstřikování, řízení procesu a chlazení. Vše z jednoho zdroje: Milacron



Regulace horkých systémů pomocí regulátoru M2 Vám umožní zvýšit výkon a kvalitu vstřikovaných dílů. Regulátor M2 Vám nabízí přesné nastavení teplot potřebné k výrobě perfektních dílů. Všechny regulátory teplot Mold Masters jsou vybaveny novým systémem APS (Adaptive Process System) technologií, která zajišťuje rychlejší zpracování signálu a rychlost odezvy.



Šroubované systémy Fusion G2 mají zvětšenou délku trysek, což umožňuje větší flexibilitu zástavby, kombinace s menším průměrem přední části může být také použita, čímž se zabrání kolizi s chlazením dutiny formy. Fusion G2 je nyní k dispozici i se senzory snímání polohy, což umožňuje lepší kontrolu funkce horkého systému.

