TECH news 01/2020 – 13. 1.
elektronický newsletter vydávaný ve spolupráci s časopisem SVĚT PLASTŮ

Vážení čtenáři,

dostává se k Vám první letošní vydání zpravodaje TECHnews, který tak jako v loňském roce bude vycházet každé tři týdny.

Termíny vycházení TECHnews 2020:

13.1. – 3.2. – 24.2. – 16.3. – 6.4. speciál Konf. PLASTKO Zlín 27.4. – 18.5. speciál Konf. FORMY-PLASTY Brno – 8.6. – 29.6. – 7.9. – 28.9. speciál veletrh PLASTEX-MSV Brno – 19.10. – 9.11.– 30.11.- 14.12.

TECHnews je distribuován v rámci plastikářského segmentu a technologií s ním svázaných, na striktně vyselektované, jmenné, konkrétní mailové adresy kompetentních osob. Pokud byste měli aktuální zajímavou zprávu a chtěli jí publikovat, pošlete mi ji. Publikování zpráv vám nabízím ZDARMA, rozsáhlejší materiály po dohodě.

Možné jsou též varianty inzertní spolupráce v rámci TECHnews, jejich popis najdete níže.

Přeji Vám úspěšný rok 2020 – MACH Petr, vydavatel

TECH news & SVĚT PLASTŮ

Mediální partneři plastikářské konference PLASTKO Zlín 2020 (22.–23.4.) a plastikářské konference FORMY-PLASTY Brno 2020 (20.–21.5.)

Mediální partneři plastikářského veletrhu PLASTEX-MSV Brno 2020 (5.–9.10.)

Svět plastů č.1/2020 – PLASTKO Zlín, FORMY-PLASTY Brno, CHEMPLAST – MSV Nitra vyjde 18. května (uzávěrka 17.4.)
Svět plastů č.2/2020 - PLASTEX-MSV Brno vyjde 21. září (uzávěrka 21.8.)

Kontakt: telefon 606 715 510, e-mail mach@machagency.cz

Mediadata 2019 najdete na posledních stranách TECHnews.

Spolupráce 2019 – klikni ZDE

-varianta celostránkové A4 prezentace v rámci TECHnews – cena 19000,-Kč

-individuální TECHnews mailing na plastikářské adresy (1500 kontaktů) s pouze inzercí a PR vaší firmy. Vaše informace v koncentrované podobě dostane k odborné veřejnosti k výrobním firmám. Tento mailing lze realizovat mimo standardní vydání TECHnews - cena 39000,-Kč

-mailing, který je součástí vydání TECHnews - vaše komerční sdělení je součástí těla mailu – cena 29000,-Kč

-banner TECHnews 193x40mm - cena 5500,-Kč

Na návštěvě v KOPOS KOLÍN

Firma KOPOS navazuje na tradici a zde v Kolíně nepřetržitě vyrábí elektroinstalační materiál od roku 1926.

Dlouhou dobu fungovala výroba ve státním podniku pod názvem Kablo. To se změnilo v roce 1996, kdy byla firma privatizována. Původně byl koncern Kablo Kladno tvořen sedmi závody. Každý z nich se specializoval na jiný sortiment výrobků – v Kolíně byl vyráběn elektroinstalační materiál. Tento segment výroby je v Koposu vyráběn dodnes. Výrobní program firmy se dělí na tři základní typy výroby. Jedná se o vstřikování a vytlačování výrobků z plastů a výrobu elektroinstalačního materiálu z kovu. Celé portfolio firmy je velmi obsáhlé, katalog obsahuje na 5000 výrobků, které firma může zájemcům nabídnout. Do evropských států zboží putuje mimo jiné prostřednictvím devíti evropských poboček, jedna se nachází v Asii a jedna ve Střední Americe.

Plasty

Svět plastů logicky zajímá plastová výroba. Ta se dělí na extruzi a vstřikování. Extruze slouží k výrobě vytlačovaných výrobků, například elektroinstalačních lišt nebo trubek, a vstřikování k výrobě krabiček, krytů k lištám a dalších výrobků.

Formy na výrobky si firma navrhuje a vyrábí sama, má za tím účelem vlastní nástrojárnu a konstrukci. Důvodem je nezávislost na externích dodavatelích a ochrana vlastního know-how. K tomu účelu je velmi dobře vybavena, najdeme tu NC stroje, elektroerozivní stroje pro dodělávky jemných detailů u forem a další.

Na návštěvě

Svět plastů měl možnost podívat se přímo do výroby plastových výrobků a součástí návštěvy bylo představení logistického řešení, včetně nově otevřeného skladu, umožňující rychlejší, spolehlivější expedici výrobků.

Navštívili jsme výrobu forem a sklad forem, které jsou přehledně uspořádány tak, že u každé sestavy je výkresová dokumentace i nákres výrobku, který z formy vznikne. To slouží ke snazší orientaci a k rychlé změně výrobního programu. Některé formy jsou promyšleně realizovány jako univerzální, kde se pak výrobní program mění jen formou výměny lisovacích vložek. U často poptávaných výrobků existuje forem několik, aby bylo možné v případě, kdy se třeba jedna z forem čistí, použít formou jinou. Maximální flexibilita výroby patří k jedněm z pozitiv Koposu.

Extrudované výrobky

Výroba vytlačováním materiálů má zavedené schéma. Materiál je umístěn v externích zásobnících – tzv. silech, kde si směs, opět v rámci know-how a jejího složení, připravují v Koposu sami. Materiál je pak plněn do menších kontejnerů, ze kterých si ho vytlačovací stroj odebírá. Za určených pracovních podmínek (teplota, rychlost tažení) se z něj stává hotový výrobek. Ten se pak dělí na stanovenou délku.

Pokud jde o chráničky, ty se navíjejí na bubny a po dosažení stanovené délky se výrobek ustřihne a zavede se na nový buben. Zařízení má dva navijáky, kdy po ukončení navíjení jedné dávky a přestřižení, se na nový buben zavede nová trubka. Již navinutý výrobek se pak automaticky balí do fólie a je připraven k expedici.

Výrobu charakterizuje vysoký stupeň automatizace, kdy je třeba jen minimálních zásahů obsluhy. Té je zapotřebí především při nájezdu nové série, kdy se ladí přesné rozměry a provedení výrobku. Kopos se stará i o ekologii, proto například materiál z najíždění, je později znovu použit po rozdrcení v drtičce k výrobě speciálních silnostěnných výrobků určených do země – a produkce umělohmotných odpadů je tedy omezena na minimum.

Ale vraťme se zpět do haly a podívejme se ještě na výrobu například elektroinstalačních lišt. Ty vystupují z lisu, a – opět dle přání zákazníka či prodejce – jsou stříhány zařízením nesoucím přiléhavý název gilotina na kusy o přesné délce. Opět je zde možná široká variabilita dodávek různých typizovaných délek. Po dohodě lze plnit speciální přání zákazníků, pokud je neobvyklá délka ve schopnostech stroje a následných logistických postupech. Součástí vytlačovací linky je i inkoustový potisk, který označuje typ výrobku, datum, čas výroby a údaje o výrobci. Do lišt se samozřejmě prostřihávají i otvory, sloužící k jejich upevnění na zeď. Z vrchní a z obou bočních stran se pak na lištu lepí ochranné pásky, které brání zašpinění při montáži. Při výrobě elektroinstalačních trubek Kopos standardně na jednom konci trubku opatřuje hrdlem, aby trubky byly spojovatelné do sebe. To je standardem kvalitního výrobku Kopos.

V části výroby zaměřené na chráničky se na konci výroby do trubky profukuje provázek, který montérům slouží k protahování kabelů. Stočená chránička je profukována proudem vzduchu, který provázek unáší. Jakmile se objeví provázek na konci chráničky, je hotovo – trubka opustí automatický naviják a balík se odváží na sklad. V portfoliu Koposu jsou kromě jiného i speciální chráničky pro světlovodné kabely, které mají malý poloměr ohybu a kabel se do nich profukuje i na vzdálenost až deseti kilometrů až na místě.

Každé pracoviště je ovládáno počítačem, který přesně dokáže udržet potřebnou kvalitu a parametry výrobku. Neustále automaticky aktualizované objednávky i dlouholeté zkušenosti pracovníků pomáhají při stanovení minimálních skladových zásob, kdy je zboží pro zákazníky připraveno k dodání v co nejkratší možné době. Spojení zkušeností s automatizací výroby je další z předností Koposu. Ostatně v celém závodě probíhá výroba automaticky a vysoce kvalifikovaná lidská práce techniků je třeba vždy na začátku nájezdu výroby určitého produktu. Jinak se zde využívá práce lidí ke kompletaci dodávek.

Kusové výrobky

Všechny příchytky, spojky, krabičky, ale i hmoždinky, víčka a další věci se vyrábějí v hale plné vstřikolisů. I zde se setkáme s formami, které si firma vyrábí sama. Při výrobě některých výrobků, jako jsou speciální krabičky, byly k vidění i dvouvstřikové lisy. Ty nejprve vytvoří jednu část výrobku, poté se otočná upevňovací deska pootočí o 180° a ve druhé části se pak do krabičky aplikuje další vrstva materiálu. Při vstřikování se zde běžně pracuje s tlakem přes 1500 barů, aby byly správně vytvořeny i ty nejmenší detaily na výrobku. Na výrobu pak navazuje oddělení kompletace a expedice. Zde se balí podle požadavků odběratelů třeba i po několika kusech nebo se zde připravují komplety, které jsou součástí jiných výrobků. Určité stroje ale zvládnou automatické osazování šroubků do krabic s následnou kontrolou správného osazení. Což opět zvyšuje efektivitu v tomto sektoru výroby.

Čistota je základ

Kopos má speciální oddělení, které se zabývá jen plněním norem při výrobě. Plnění norem je dvakrát do roka kontrolováno auditem. Všechny výrobní prostory pak charakterizuje čistota, která je nutná pro udržení kvality výrobků. Součástí péče o trvalou udržitelnost je dokladování následného zpracování nezpracovatelných odpadů, o které se starají nasmlouvané externí firmy. Na „skládce" tedy nemůže skončit nic, co vzniká „navíc" při procesu výroby.

Dobře řešená logistika

V areálu firmy se nachází i logistický areál, který odbavuje kamiony se zbožím – firma vlastní své kamiony a k přepravě zboží na místo určení využívá i dopravců, vybraných dodavateli. Díky řízenému skladu je tak firma schopná vyexpedovat až 400 kamionů za měsíc.

Chloubou firmy je právě tento nový sklad, který vznikl na místě staré budovy. Té uvnitř dominuje nákladová rampa, kde se kompletují dodávky – do kamionu se pak umístí vše, co je zde připravené. I to přispívá ke zvýšení efektivity chodu firmy. Tato hala byla oficiálně otevřena v září, ale od ledna roku 2019 už probíhalo naskladňování materiálu, zaučování obsluhy, zprovoznění systému čteček čarových kódů atd. Ve skladu se pohybují vozíky, které mají zdvih deset metrů.

Ve skladu jsou soustředěny jak plastové, tak i kovové výrobky, aby bylo možné co nejrychleji připravit nákladové místo k expedici. Řízený sklad je zajímavý tím, že je plněn podle obrátkovosti zboží, které jim prochází. Čím větší obrátkovost, tím blíže vychystávacímu místu (rampě) se nachází. Zajímavostí skladu je i to, že nad ním se nachází ještě dvě podlaží, kam se ukládají výrobky s menší obrátkovostí prodeje. Spolu to hovoří o maximální možné efektivitě logistiky při předávání zboží zákazníkům.

Péče o zaměstnance

Firma se snaží lidem nabídnout maximum, a proto je zde fluktuace zaměstnanců skutečně minimální. Firma věnuje velkou pozornost i odměňování při osobních a pracovních výročích, kdy zaměstnanci dostávají odměny za svou dlouholetou činnost pro firmu nebo při osobním výročí. Pracovníci navíc mají k dispozici jídelnu se zvýhodněnou cenovou nabídkou a s výběrem z několika jídel. Pravidelně je vyplácen i příspěvek na dovolenou a na Vánoce.

Firma s budoucností

Kopos patří zcela jistě mezi moderní závody s chytře vymyšleným a atraktivním výrobním programem, s pečlivě obhospodařovanými výrobními stroji a s velmi dobrou logistikou. Cílem firmy i v době, kdy firma substituuje sklady u dodavatelů, je, že je schopná operativně dodat výrobek do druhého dne přesně podle požadavků. Ve firmě je k dispozici i vlastní vzorkovna, kde si zákazníci mohou prohlédnout i nejaktuálnější novinky, které Kopos vyrábí.

O tom, že jde o zavedenou rodinnou firmu, svědčí i to, že zde je skutečně minimální fluktuace zaměstnanců, což je dáno tím, že firma si toho, co je pro ni nejcennější – totiž vlastní zaměstnanci – váží a dokáže jejich práci ocenit. To nebývá u nás stále ještě zvykem, ke škodě věci...

www.kopos.cz

Výrobce plastového elektroinstalačního materiálu

elektroinstalační krabice
elektroinstalační lišty
elektroinstalační trubky
elektroinstalační chráničky
elektroinstalační podlahové instalace
další produkty dle přání zákazníka

zpracováváme PVC, polyethylen, polypropylen, polyamid a další
vlastní mísírna PVC, vývoj směsí
vlastní vývoj výrobků i nástrojů
vlastní výroba lisovacích forem a nástrojů

KOPOS

KOPOS KOLÍN a.s.
Dokonale ukrytá energie.

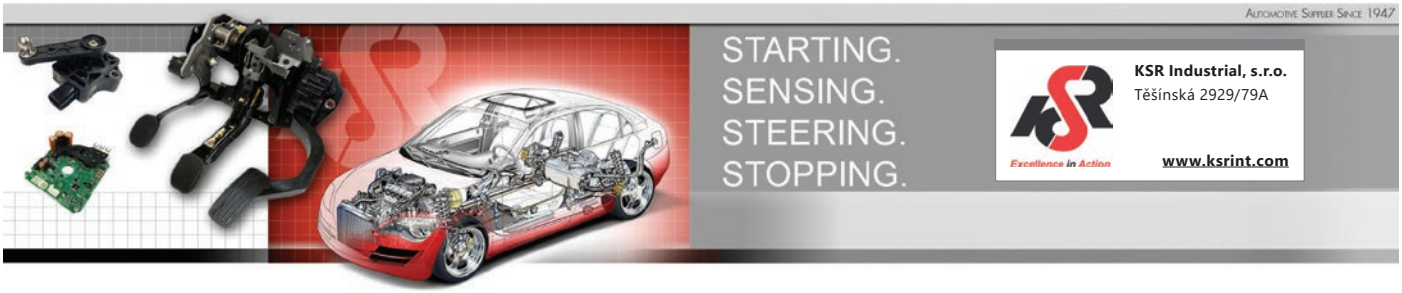


ABB Česká republika má novou ředitelku komunikace

S platností od 1. října 2019 byla Anna Vondráčková jmenována do funkce ředitelky komunikace pro ABB Česká republika. V pozici bude odpovědná za externí i interní komunikaci společnosti.

Anna Vondráčková pracuje v ABB od roku 2015, kdy nastoupila do divize Robotika a pohony. Zde vedla marketing a marketingovou komunikaci. Po dvou letech převzala vedení marketingové komunikace v divizi Elektrotechnické výrobky, kde působí do současnosti.

Vystudovala obor Marketingové komunikace na fakultě Multimediálních komunikací UTB ve Zlíně a má mnohaleté zkušenosti v oblasti marketingu a marketingové komunikace v mezinárodních společnostech, v podpoře neziskových organizací a inkubačních a akceleračních programech startupů.

„Společně s kolegy budeme dále posilovat značku ABB a informovat o hodnotách, které ABB přináší zákazníkům i celé společnosti. Rovněž se chceme soustředit na efektivní komunikaci s využitím nejnovějších trendů“, říká Anna Vondráčková.

Program semináře - Navrhování a posuzování svařovaných nádrží z termoplastů

Pondělí 13. 1. 2020

Od	Do	Program	Přednášející
09:00	09:30	Prezence účastníků	
09:30	10:30	Příčiny poruch svařovaných nádrží	R. Gratza
		Vývojové schéma výrobku - normy	
10:30	**10:50**	**Coffee break**	
10:50	11:50	Legislativa - svařování termoplastových nádrží	V. Šponer (UNO Praha)
11:50	12:30	Zásady návrhu svařované konstrukce	R. Gratza
		Možnosti návrhu termoplastových nádrží	
12:30	**13:30**	**Přestávka na oběd**	
13:30	13:50	Dutinové desky (HKP), software - SmartTank	J. Melichar (SIMONA)
13:50	15:10	Materiálové vlastnosti termoplastů (ČSN EN 1778, DVS 2205-1)	R. Gratza
15:10	**15:30**	**Coffee break**	
15:30	16:15	Chemická odolnost termoplastů, Polystone P CubX	J. Michalíček (Röchling)
16:15	17:15	Software RITA 4.1 - výpočty nadzemních nádrží	I. Mikulčík (Röchling)
17:15	18:00	Metodika posuzování nadzemních nádrží (ČSN EN 12573-1,2,3, DVS 2205-2,3,5, Eurokódy)	R. Gratza

Úterý 14. 1. 2020

Od	Do	Program	Přednášející
09:00	10:40	Mechanizmy poškozování	R. Gratza
		Kritéria pevnosti, lomová mechanika, únava	
		Deskové a stěnové konstrukce	
10:40	**11:00**	**Coffee break**	
11:00	13:00	Skořepinové konstrukce - membránový stav	R. Gratza
		Konstrukční zásady a detaily	
		Možnosti a typy analýz v MKP - aplikace	
		Diskuze	
13:00	**14:00**	**Přestávka na oběd**	

Změna programu vyhrazena!

Místo konání semináře:
Purkyňova 648/125, 621 00 Brno-Medlánky
(Zelená budova s nápisem: TITC - Technology Innovation Transfer Chamber)

AUTEM
Souřadnice GPS: 49.2328456N, 16.5727867E

MHD
Tramvají č. 12 na konečnou zastávku Technologický park, odkud je to asi 5 minut chůze.
Autobusem č. 53 na zastávku Vědeckotechnický park a přímo naproti Vám stojí zelená budova TITC.

Program semináře - Navrhování a posuzování potrubních systémů z termoplastů

Pondělí 27. 1. 2020

Od	Do	Program	Přednášející
09:00	09:30	Prezence účastníků	
09:30	10:30	Materiálové vlastnosti termoplastů	R. Gratza
10:30	**10:50**	**Coffee break**	
10:50	11:40	Legislativa - svařování termoplastových potrubí	V. Šponer (UNO Praha)
11:40	12:30	Montáž potrubí (nejčastější vady, příčiny poruch)	P. Mališka (Wavin)
12:30	**13:30**	**Přestávka na oběd**	
13:30	13:50	Problematika dilatace potrubí (lineární kompenzátory, pevné a kluzné body)	J. Melichar (SIMONA)
13:50	15:10	Dilatace potrubí a jeho řešení při nadzemním vedení	I. Štefan (Hilti)
15:10	**15:30**	**Coffee break**	
15:30	16:30	Bezpečné potrubní systémy pro budoucí generace	D. Šnajdr (egeplast)
16:30	18:00	Navrhování termoplastového potrubí vedeného nad zemí (dle DVS 2210-1)	R. Gratza

Úterý 28. 1. 2020

Od	Do	Program	Přednášející
09:00	10:40	Mechanizmy poškozování	R. Gratza
		Kritéria pevnosti, lomová mechanika, únava	
		Analýza svaru PE potrubí pomocí lomové mechaniky (Je lepší odstranit či ponechat výronek po svařování?)	
10:40	**11:00**	**Coffee break**	
11:00	13:00	Statické posuzování termoplastového potrubí pokládaného do otevřeného výkopu (dle ATV-DVWK-A 127) a při technologii obnovy (dle ATV-M 127E, ASTM F1606-05)	R. Gratza
		Software - Statika potrubí	
		Diskuze	
13:00	**14:00**	**Přestávka na oběd**	

Změna programu vyhrazena!

Místo konání semináře:
Purkyňova 648/125, 621 00 Brno-Medlánky
(Zelená budova s nápisem: TITC - Technology Innovation Transfer Chamber)

AUTEM
Souřadnice GPS: 49.2328456N, 16.5727867E

MHD
Tramvají č. 12 na konečnou zastávku Technologický park, odkud je to asi 5 minut chůze.
Autobusem č. 53 na zastávku Vědeckotechnický park a přímo naproti Vám stojí zelená budova TITC.

Ing. Roman GRATZA, Ph.D.
Autorizovaný inženýr pro statiku a dynamiku staveb
Mezinárodní svářečský inženýr (IWE)
Technolog svařování plastů (PWT)
www.rgkonstrukce.cz
info@rgkonstrukce.cz

Lubomír ZEMAN, PLAST FORM SERVICE I.M., s.r.o

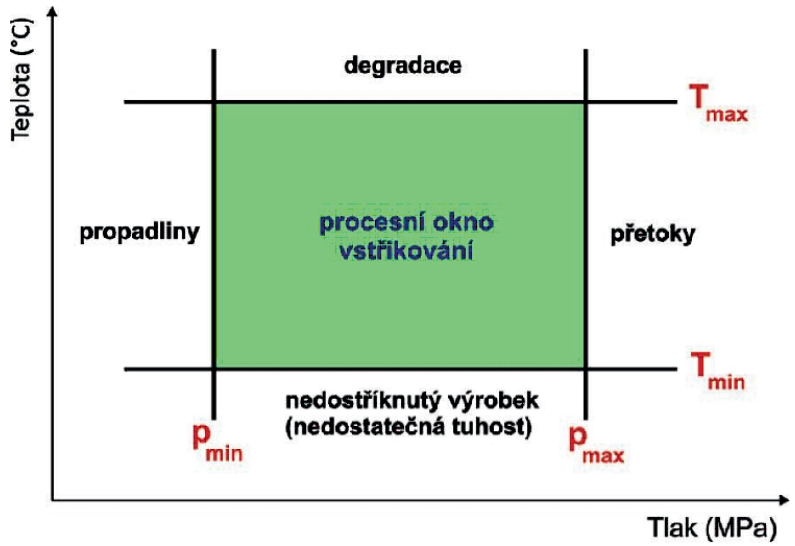
Řešení problémů při vstřikování termoplastů

Vstřikování termoplastů je jednou z nejčastěji využívaných technologií při zpracování plastů. Do cyklického vstřikovacího procesu vstupuje celá řada faktorů a hodnot, z nichž většina má svá toleranční pole vlastností, které, samozřejmě, vstřikovací cyklus ovlivňují a mohou vyvolat problémy - neshody při výrobě výstřiků a i při jejich používání.

1. Úvod

Podíváme-li se na proces výroby výstřiků jsou to: zadání – definice kvalitativních požadavků na výstřik kladených, konstrukce výstřiku – ta by měla být provedena podle zásad technologičnosti konstrukce výstřiků z termoplastů, výběr vstřikovacího materiálu – amorfní, částečně krystalický, kompozitní, studie zaformovatelnosti, včetně simulačních výpočtů, konstrukce prototypové formy a ověření prototypových výstřiků, konstrukce a výroba sériové formy, výroba prvních výstřiků, kontrola požadovaných kvalitativních parametrů výstřiků, optimalizace výroby výstřiků, balení a expedice výstřiků.

Obecně lze říci, že všechny uvedené činnosti mohou na výstřiku zanechat jak kladné, tak i záporné znaky. Například, je možno konstatovat, že v případě, že bude do výroby schválen výstřik, jehož konstrukce neodpovídá zásadám technologičnosti konstrukce výstřiků z termoplastů a budou velmi kvalitně provedeny všechny výše uvedené navazující činnosti, bude se vždy vyrábět nepodařený výstřik. Některým aspektům z uvedeného řetězce výroby výstřiků z termoplastů je věnována tato přednáška.



Zpracovatelské okno – vymezení oblasti technologických parametrů vstřikování termoplastů pro jejich optimalizaci

2. Fyzikální procesy probíhající v polymerních materiálech v procesu jejich zpracování vstřikováním

Vstřikování patří k cyklickým tvářecím procesům, které se vyznačují tím, že zpracovávaný materiál se v rámci cyklu v žádném okamžiku nedostává, z termodynamického hlediska, do zcela rovnovážného stavu vzhledem k podmínkám, ve kterých se právě nachází.

Podmínky vyjádřené teplotou, dobou procesu, velikostí napětí či rychlostí deformace se v rámci cyklu nacházejí na různých úrovních a poměrně rychle se mění. Jsou nakonec odlišné i v různých částech vstřikovací formy. Jejich soubor představuje historii dějů, kterými plast prošel při svém zpracování na výrobek.

Obecně pak můžeme říci, že výsledné vlastnosti výrobku jsou také funkcí této historie. V případě vstřikování je dána způsobem a podmínkami přípravy taveniny, podmínkami dopravy taveniny do formy a jejího rozvodu v dutině formy, podmínkami dotlaku a vlastního chlazení až do otevření formy.

Ideálním je v tomto případě dosažení termodynamicky rovnovážného stavu všech řetězců ve výrobku už v okamžiku otevírání formy, což znamená, že všechny řetězce se nacházejí v rovnovážné konformaci vůči teplotě a samovolně se v čase už dále nemění. ▶

Metody odstraňování vad při vstřikování termoplastů - plnící studie – vícenásobné vstřikovací formy – kontrola způsobu plnění jednotlivých tvarových dutin formy

Přechody konformací jsou však časově závislé. Části řetězců musí tepelným pohybem přejít v prostoru do nové rovnovážné polohy přes mnoho mezipoloh, což si vyžaduje dobu tím delší, čím je nižší aktuální teplota. Reálné podmínky vstřikovacího cyklu jsou však takové, že tyto doby v něm prakticky téměř nejsou k dispozici.

Výsledkem je, že dosti velká část řetězců se ve výrobku v okamžiku otevření formy nachází v konformacích různě vzdálených od konečného rovnovážného stavu. Na těchto řetězcích konstatujeme „napjatost“ a o výrobku říkáme, že má „vnitřní pnutí“. Tyto řetězce se přirozeně snaží dospět do rovnovážné konformace při pokojové teplotě, což je již vzhledem k této teplotě velmi dlouhodobý proces, charakterizovaný spektrem relaxačních časů. Podíl přechodů, odpovídající nejkratším relaxačním časům se odehraje v prvních 24 hodinách po vyrobení výstřiku. Proto provádíme reprezentativní kontrolu vlastností a zejména rozměrů výrobku až po uplynutí této kondicionační doby.

Rozložení řetězců s různou „napjatostí“ může být v objemu výrobku významně nerovnoměrné. Při uvolňování tohoto „vnitřního pnutí“ pak dochází k nerovnoměrným změnám rozměrů a o výrobku říkáme, že se deformuje v důsledku uvolňování „vnitřního pnutí“. Při tvaru výrobku, který neumožňuje samovolnou deformaci, například dno nádoby, dojde cestou konformačních změn k přeskupení napjatosti do kritického místa, kde se může uvolnit až ke vzniku defektu (trhliny).

U krystalických polymerů jsou tyto procesy komplikovanější, protože zde může dobíhat krystalizace, či probíhat rekrystalizace. Jsou doprovázeny většími objemovými změnami. Největší změny objemu hmoty polymeru ve formě probíhají pochopitelně od okamžiku počátku ochlazování taveniny. U krystalických polymerů jsou výrazně větší, protože při krystalizaci pravidelně ukládané řetězce dokonaleji vyplní prostor. Objem se zmenšuje v důsledku ochlazování a od okamžiku zatuhnutí vtoku se projeví jako smrštění výrobku oproti rozměru formy. Dochází k velkým změnám konformací řetězců, avšak ne všechny stihnou dosáhnout rovnovážného stavu. Proto tyto změny pokračují i dále mimo formu.

3. Výroba výstřiků s definovanou kvalitou

Na výše popsané fyzikální procesy probíhající v polymerních materiál při jejich vstřikování mají výrazný vliv procesní parametry vstřikování, přičemž pomocí těchto parametrů je možno i probíhající procesy ovlivňovat.

VSTŘIKOVACÍ VÝROBNÍ CYKLUS SE OBVYKLE DĚLÍ NA NĚKOLIK FÁZÍ:

- **plastikace** – příprava teplotně co nejvíce homogenní polymerní taveniny – ovlivňující parametry – teplota taveniny (její hodnota a nastavený profil), zpětný odpor na šneku, obvodová rychlost šneku – fáze má vliv na tokové čáry, lesk, studené spoje, rozložení orientace makromolekul, obsah vnitřního pnutí, u částečně krystalických materiálů na nadmolekulární strukturu
- **plnící fáze** – jejím úkolem je překonat hydraulické odpory proti toku polymerní taveniny ve vtokovém rozvodu formy a v její tvarové dutině při zajištění co nejrovnoměrnější rychlosti plnění tvarové dutiny taveninou a při jejím nejmenším možném smykovém namáhání – ovlivňující parametry – teplota taveniny, teplota formy, vstřikovací tlak a vstřikovací rychlost, respektive profil vstřikovací rychlosti v závislosti na dráze pohybu šneku při vstřiku, parametry plnící fáze vstřikovacího procesu zejména ovlivňujeme vzhledové požadavky na výstřik kladené
- **přepnutí ze vstřikovací fáze na fázi dotlakovou** – změna z regulace rychlosti (průtoku) na regulaci tlakovou – požadavek na tlakovou odezvu v tvarové dutině formy = průběh tlakové křivky v závislosti na čase má být hladký, bez píku (pozdní přepnutí) a bez propadu (předčasné přepnutí) - způsoby přepnutí – v závislosti na dráze šneku (na objemu vstřikované polymerní taveniny), na tlaku v hydraulickém systému vstřikovacího stroje nebo na tlaku v tvarové dutině formy, případně v rozvodném systému formy
- **dotlaková fáze** – ovlivňující parametry – teplota taveniny, teplota formy, tlaková úroveň dotlaku, respektive její profil, doba působení dotlaku a rychlost dotlaku – uvedené parametry zejména ovlivňují smrštění výstřiků a tím rozměry a deformace
- **fáze chlazení** – ovlivňující parametry – teplota formy, teplota taveniny, teplota vyhození výstřiku z tvarové dutiny

▶

a doba chlazení – doba ochlazování = součet doby plnění, doby dotlaku a doby chlazení je určující pro relaxační jevy probíhající v ochlazované polymerní tavenině

Nastavení a optimalizace, z pohledu požadovaných kvalitativních požadavků, výše uvedených procesních technologických parametrů vstřikovacího procesu, je přímo vázané na vstřikovaný materiál – na jeho viskozitu (tekutost), aditivaci a plnění – částicové nebo vyztužující plnivo. Základní hodnoty jsou obvykle uváděny v materiálových listech nebo jiných podkladech výrobce příslušného granulátu. S výhodou lze pro první nastavení použít technologické parametry ze simulačních výpočtů (použití technologických parametrů, při kterých bylo dosaženo nejlepších simulačních výsledků).

4. Vady výstřiků z termoplastů a jejich odstraňování

Přes snahu všech, na výrobě výstřiků z termoplastů s definovanými kvalitativními parametry, zainteresovaných pracovníků – konstruktér výstřiku, konstruktér vstřikovací formy, technolog a programátor obrábění tvarových dílů formy, výrobce formy, zejména nástrojař skládající a lícující formu dohromady, kontrola kvality nástrojárny, technolog vstřikovny, seřizovači, operátoři vstřikovacích strojů, kontrola kvality ve vstřikovně, atd. - kteří disponují určitou sumou znalostí o problematice vstřikování termoplastů – znalosti o zpracovávaném materiálu, o technologických parametrech vstřikování, o vstřikovacím stroji, o vstřikovací formě, atd. - se v praxi při výrobě vyskytuje určitý podíl vadných dílů.

Jednou soubornou příčinou vzniku vad je podstata vstřikovacího procesu, který je cyklický a tedy není možno z objektivních důvodů zaručit ve všech fázích výrobního procesu shodný průběh, zejména, technologických výrobních a procesních parametrů.

Vlastní technologický proces, ale není jedinou příčinou vzniku vadného výstřiku. Zdrojem vad může být nesprávně zvolený zpracovávaný materiál, konstrukce výstřiku neodpovídající zásadám technologičnosti konstrukce výstřiků z termoplastů, konstrukční nedostatky při řešení formy a i nevhodně zvolený vstřikovací stroj (uzavírací síla, rychlost vstřikování, atd.). Některé vady mohou být způsobeny až při manipulaci s výstřikem nebo nesprávným skladováním.

Vada, neshoda, je každá odchylka, kterou se daný výstřik liší od schváleného standardu, specifikovaného výkresem, referenčním vzorkem nebo schválenými přejímacími podmínkami. Odchylka od příslušných norem, případně sjednaných technických podmínek, se může týkat tvaru, rozměrů, hmotnosti, vzhledu, vnitřního stavu výrobku nebo jeho mechanických a fyzikálních vlastností. Jejím důsledkem je změna užitných vlastností výrobku, v extrémním případě až ztráta jeho funkčnosti.

Všechny vady výstřiků mají nějakou příčinu, i když tuto není možné vždy rychle rozpoznat a analyzovat. Pouze identifikované a odstraněné příčiny mohou napomoci zabránit opětovnému výskytu chyby. Nejvyšším cílem analýzy vad tedy musí být zjištění, v čem tkví fyzikální příčina výskytu určité chyby. Známe-li fyzikální povahu příčiny chyby, je jednodušší provést a trvale udržovat vhodná opatření k jejímu odstranění, respektive její minimalizaci při známém pravidle „Stejné chyby se lze dopustit pouze jednou“.

Soubor vad, které mohou při vstřikování nastat nebo vzniknout, lze rozdělit na vady:

- **zjevné**
- **skryté**
- **vzniklé při vlastním vstřikování**

Vady zjevné – vady tvaru:

- nedostříklé, nedoplněné, neúplné výstřiky
- přetoky a otřepy na výstřicích, zejména v místě dělících rovin
- propadliny a vtaženiny, zejména v místech napojení žeber na základní stěnu, u výstřiků s velkou tloušťkou stěn
- zvrásnění nebo zvlnění povrchu výstřiku
- deformace výstřiku, zejména v důsledku nerovnoměrného, rozdílného lokálního smrštění výstřiku

Vady zjevné – vady povrchu:

- změna barvy výstřiku, případně vznik barevných stop (ploch)
- nedostatečný nebo příliš velký lesk povrchu výstřiku, místní rozdíly v lesku, místní rozdíly v desénu, matné skvrny
- opalescence nebo povrchové zakalení, optická anizotropie
- stříbření, stopy typu „plíseň“ jako projev vlhkosti vstřikovaného materiálu nebo degradace aditiv (UV stabilizátory, retardéry hoření, aditiva pro zvýšení teplotní odolnosti, atd.) či odpaření monomerů
- jemně rýhovaný nebo pórovitý povrch výstřiku – efekt gramofonové desky, pomerančový povrch
- mikrotrhlinky na povrchu výstřiku v důsledku vysokého obsahu vnitřního pnutí, zejména u amorfních termoplastů
- tokové čáry, zejména v oblastech v okolí ústí vtoku
- rozvrstvování, delaminace
- žloutnutí až hnědnutí materiálu, zejména světlých odstínů – známka teplotní degradace materiálu
- místní spálení nebo stopy po uzavřeném vzduchu (lesklé místo nebo místo se změnou povrchové struktury) - důsledek komprese uzavřeného vzduchu v tvarové dutině formy, Diesel efekt
- černé tečky, tmavé skvrny
- kresba po volném toku proudu polymerní taveniny, meandrový tok
- viditelné studené spoje
- viditelné stopy na povrchu výstřiku – důsledek špatného odvodu vzduchu z tvarové dutiny formy

Skryté vady:

- Nerovnoměrná orientace makromolekul, projevuje se nepřímo například zvýšenou anizotropií mechanických a fyzikálních vlastností výstřiku, jeho deformacemi a zvýšeným obsahem vnitřního pnutí vnitřní pnutí v důsledku tepelně-mechanického namáhání

▶

zpracovávaného materiálu při jeho vstřikování.

- studené spoje – lokální snížení mechanických vlastností výstřiku
- vakuové bubliny – lunkry – a vnitřní dutiny vyplněné vzduchem nebo zplodinami vzniklými při vstřikování daného granulátu
- zvýšená křehkost materiálu projevující se zejména citlivostí výstřiku k rázovému namáhání, která je důsledkem nevhodných technologických podmínek, které mají přímý vliv na stupeň a rovnoměrnost orientace makromolekul, na vnitřní pnutí a na povrchové vady iniciující porušování materiálu

Vady vzniklé při vlastním vstřikování výstřiků z termoplastů:

- deformace výstřiku při jeho vyhazování z tvarové dutiny formy
- stopy po vyhazovačích
- vytahování vlákna, vlasu z trysky vstřikovací a plastikační jednotky vstřikovacího stroje
- samovolné vytékání taveniny z trysky vstřikovací jednotky po jejím odsunu od vtokové vložky formy
- vytváření studené kapky v místě ústí vtoku horké trysky horkého systému vstřikovací formy
- vrypy na vtokové vložce vstřikovací formy, respektive na povrchu kulové plochy nebo rovného čela vstřikovací trysky vstřikovací jednotky
- špatný dosed vstřikovací trysky stroje na vtokovou vložku formy
- špatné vytahování vtokového kůlu – studený vtokový rozvod – z vtokové vložky formy
- špatná funkce zpětného uzávěru na šneku – nedrží polštář

5. Závěr

Jak již bylo napsáno: „Pouze identifikované a odstraněné příčiny mohou napomoci zabránit opětovnému výskytu chyby“ a „Stejné chyby se lze dopustit pouze jednou“.

Samozřejmě, že uvedené věty se velmi snadno manažersky vysloví, ale jejich naplnění je velmi nesnadný úkol. Úkol, se kterým se všichni, v některých případech více úspěšně, v některých méně úspěšně, potýkáme při vstřikování výstřiků z termoplastů s definovanou kvalitou, dnes a denně.

Jedná se o běh na dlouhou trať, který bez profesních znalostí zainteresovaných pracovníků, při stále se zvyšujících požadavcích na kvalitu výstřiků, při současných zvyšujících se finančních nárocích na výrobu (zvyšování mezd bez zvyšování produktivity vstřikování, které z pohledu požadavků na jakost daného výstřiku již bylo, v nejširším slova smyslu, optimalizováno, zvyšování cen vstřikovacích materiálů, nutnost platit odběrateli výstřiků paušální částku za nominaci k výrobě daného výstřiku, atd.) nelze realizovat.

V profesním vzdělávání, respektive v průběžném profesním vzdělávání zainteresovaných pracovníků je, při současném zoufalém nedostatku pracovníků, jeden z největších problémů v oboru vstřikování termoplastů. A dovolím si podotknout, že žádné přístupy v rámci akcí PRŮMYSL 4.0 bez vzdělání nemají šanci na úspěch.

Ceník inzerce 2020

Svět plastů – formáty (v mm) a ceny inzerce (v Kč)

1/1 celá strana	1/2 strany	1/4 strany *)
190 x 270	190 x 132	92 x 132
barevné provedení **39 000,-**	barevné provedení **24 000,-**	barevné provedení **17 000,-**
černobílé provedení **31 000,-**	černobílé provedení **20 000,-**	černobílé provedení **14 000,-**

*) minimální možný rozměr

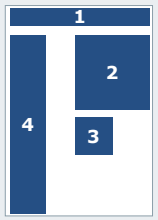
TECH news Svět plastů – formáty (v mm) a ceny inzerce (v Kč)

- součást vydavatelského servisu časopisu Svět plastů
- distribuce on-line v pdf formátu
- periodicita – 1 x za tři týdny
- distribuce na cca 1 500 plastikářských e-mail adres

Proklik na firemní web je automatickou součástí vaší prezentace

2 sloupce	3 sloupce	3 sloupce	1 sloupec	2 sloupce
128 x 30 podval	193 x 30 podval	193 x 40 podval	58 x 60 square	120 x 60 square
3 500,-	**5 000,-**	**5 500,-**	**2 200,-**	**4 400,-**

Svět plastů – web banner – www.svetplastu.eu



1/ Full Banner **7000,-/měsíc**	468x60 px	**3/ Square button** **5000,-/měsíc**	125x125 px
2/ Square **6000,-/měsíc**	250x250 px	**4/ Skyscraper** **7000,-/měsíc**	120x600 px

SVĚT PLASTŮ & TECH news
elektronický newsletter vydávaný ve spolupráci s časopisem SVĚT PLASTŮ

Mediální partneři plastikářské konference PLASTKO Zlín 2020 (22. - 23.4.)
a plastikářského veletrhu PLASTEX-MSV Brno 2020 (5. - 9.10.)

Mediální partneři plastikářské konference FORMY-PLASTY Brno 2020 (20. - 21.5.)

s distribucí také na veletrhu Chemplast-MSV Nitra (26. - 29.5.)

Kolín, říjen 2019

Vážení dlouholetí klienti, obchodní přátelé,

opřete se o mediální partnerství, odbornost, největší náklad a formu distribuce ve svém oboru a znásobte komerční dopad vaší prezentace jejím umístěním do titulu Svět plastů – odborného časopisu etablovaného v českém plastikářském segmentu. Pro online komunikaci můžete zdarma využít newsletter TECHnews.

Jednoduše inzerujte tam, kde inzeruje vaše konkurence – opačně to nemá smysl -
zde náhled Světa plastů číslo 20, speciál MSV Brno 2019

č.1/2020 – PLASTKO Zlín, FORMY-PLASTY Brno, CHEMPLAST-MSV Nitra
vyjde 18. května (uzávěrka 17.4.) aktivní distribuce tohoto vydání na všech plastikářských veletrzích a konferencích, rovněž možnost vložení nebo samostatné distribuce vašich firemních materiálů

č.2/2020 – PLASTEX-MSV Brno vyjde 21. září (uzávěrka 21.8.) jako speciál a mediální partner veletrhu v bezkonkurenčním nákladu 10000 výtisků, s masivní předveletržní distribucí v rámci ČR. Na Výstavišti pak po celou dobu veletrhu distribuován s podporou BVV na všechny vystavovatele a rovněž ze samostatného stánku Světa plastů. Termínově tedy s možností včasného anoncování a pozvání na váš stánek.

Svět plastů je distribuován ve foliovém paketu společně s renomovaným technickým titulem T+T Technika a trh v rámci celé jeho předplatitelské a distribuční sítě. V tomto paketu tak tvoří nejúčinnější nástroj jak prezentaci vaší firmy dostat ve velkém nákladu k velkému množství vašich potenciálních zákazníků.

Svět plastů vám nabízí prostor nejen pro inzertní prezentaci vaší firmy, ale **také volnou plochu zdarma pro váš odborný text.** Právě v odborné části spolupracuje *Svět plastů* s **Plastikářským klastrem** (www.plastr.cz).

Objednávku zašlete laskavě na adresu:
Svět plastů – mach agency s.r.o., Vrchlického 951, 280 00 Kolín 4

Pro vaše případné dotazy jsem plně k dispozici na telefonním čísle: 606 715 510 a mailu:
mach@machagency.cz
Těším se na příjemnou a pragmatickou spolupráci
MACH Petr – za vydavatele Světa plastů a TECHnews - mach agency s.r.o.

Elektronický zpravodaj vydávaný ve spolupráci s časopisem Svět plastů, www.svetplastu.eu.
Vydavatel: mach agency s.r.o., Vrchlického 951, Kolín 4, tel.: +420 606 715 510, e-mail: mach@machagency.cz.
© Všechna práva vyhrazena. Bez předchozího písemného souhlasu vydavatele je zakázána jakákoli další publikace, přetištění nebo distribuce (tištěnou i elektronickou formou) jakéhokoli materiálu nebo části materiálu zveřejněného v tomto PDF.
Zájemci o komerční spolupráci s TECHnews najdou ceník a další informace na webu www.svetplastu.eu.