



Lehčení technologií CellForm Pro lehké a nákladově efektivní díly

Engineering passion

Krauss Maffei

Fakta a čísla o technologii CellForm

Oblasti použití



Elektrotechnika/elektronika



Automobilový průmysl



Elektrotechnika/elektronika



Infrastruktura/stavebnictví

Přehled vlastností/procesů

Vlastnosti	Chemické lehčení	Fyzikální lehčení
Použití	Výroba dílů, převážně silnostěnných, v malých až středních výrobních objemech. Používá se např. u hraček, neviditelných dílů pro domácí spotřebiče, nábytkářský průmysl nebo výrobků pro volný čas	Technické díly, včetně tenkostěnných dílů, ve vysokých výrobních objemech. Používá se např. pro automobilový průmysl, elektroniku a elektrotechnické strojírenské průmyslové aplikace
Celulární struktura	+	++
Použití pro standardní polymery	+	+
Použití pro technické polymery	0	++
Procesové okno	+	+++
Opakovatelnost procesu	-	+
Potenciální snížení hmotnosti	+	++
Rozměrová stabilita	++	+++
Kvalita povrchu	-	--
Tenké stěny (< 4 mm)	+	+++
Reziduální látky při procesu lehčení	-	+++
Tlak plynu při procesu lehčení	+	++
Snížení požadované uzavírací síly	+	+
Investiční náklady	+++	-
Náklady na nadouvadlo	-	+++

- = nižší výkonové parametry, 0 = průměrné výkonové parametry, + = vyšší výkonové parametry

Lehčení technologií CellForm Pro lehké a nákladově efektivní díly

Lehčené plasty se vyznačují dokonalou kombinací lehké konstrukce, rozměrové stability a funkčnosti, což znamená, že mohou být použity k výrobě automobilových technických dílů vynikající kvality. Lehčené díly splňují stále náročnější požadavky na zachování přírodních zdrojů v každém ohledu. Stroje společnosti Krauss-Maffei jsou schopny pokrýt plné spektrum fyzikálních a chemických procesů lehčení. Náš rozsáhlý sortiment strojů poskytuje správné řešení pro splnění jakýchkoliv požadavků. KraussMaffei je rovněž systémovým partnerem pro proces MuCell® vynalezený společností Trexel a je jednou z mála společností, které jsou schopny nabídnout procesní i strojní inženýrství z jednoho zdroje.

Vaše výhody:

- Komplexní řešení z jednoho zdroje
- Včetně odborné expertízy zpracování
- Systémový partner pro MuCell®
- K dispozici jsou všechny běžné procesy fyzikálního a chemického lehčení
- Rozsáhlý výrobní sortiment elektrických a hydraulických vstřikovacích strojů pro technologii CellForm

Technologie CellForm Univerzální použití

Nápoje

Chemicky lehčený syntetický korek s buněčnou strukturou podobnou přírodnímu korku



Automobilový průmysl

Tvarově stabilní lehké automobilové součásti pro snadnou montáž přispívající k nízkým emisím CO2



Výrobky pro volný čas

Velkoformátové tvarové díly pro venkovní nábytek s dokonalými povrchy a pěnovým jádrem



Zboží pro domácnost

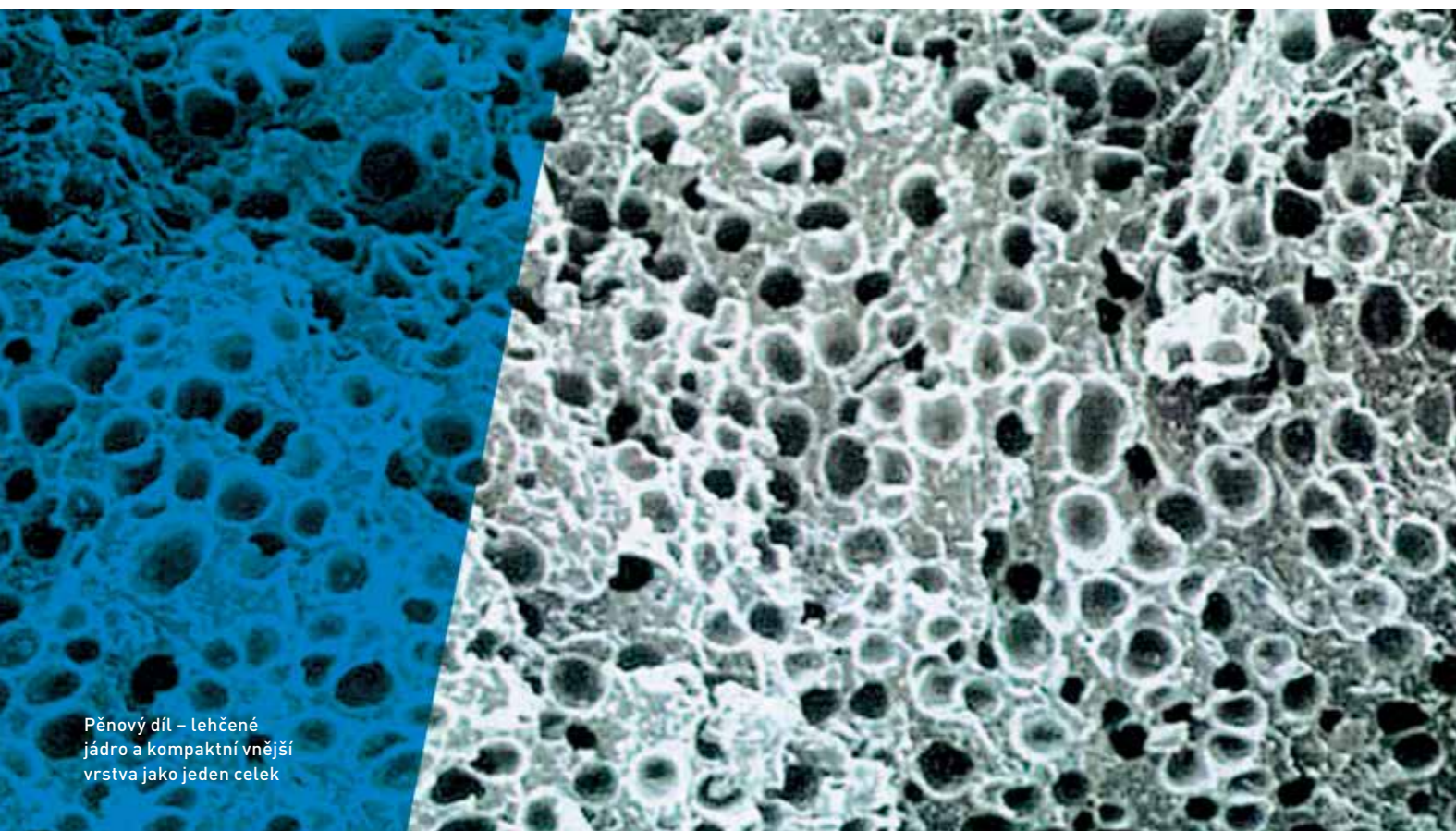
Velkoformátové tvarové díly pro zvukovou izolaci domácích spotřebičů vyráběné z pěnových termoplastů

Kancelářské vybavení

Tvarově a rozměrově stabilní pěnové držáky pro kazety barev



CellForm snižuje hmotnost dílů a zvyšuje účinnost Pro nákladově efektivní výrobu



Pěnový díl – lehčené
jádro a kompaktní vnější
vrstva jako jeden celek

Při procesech lehčení a CellForm se granulované nebo plynné nadouvadlo zavádí do suroviny nebo taveniny za účelem snížení hustoty polymeru. V zásadě existují dva různé typy procesu lehčení: chemické a fyzikální lehčení.

Při procesu chemického lehčení se granulované nadouvadlo přimíchává do polymeru, načež nastává chemická reakce a dochází k lehčení. Oproti tomu při fyzikálním lehčení se do polymerové taveniny přímo přidává plyn. Fyzikální lehčení je pravděpodobně více známo jako proces MuCell®, na který má patent firma Trexel. Obě varianty umožňují snížení hustoty a eliminaci dotlaku na polymeru. Tato skutečnost má řadu výhod:

rychlejší cykly, nižší spotřebu materiálu a lepší rozměrovou stabilitu. Technologie CellForm je vhodná pro výrobu širokého spektra dílů používaných ve všech průmyslových odvětvích a pro téměř všechny termoplastové díly. Konkrétní výhody, které přináší technologie CellForm, záleží na konkrétním procesu.

Kratší cykly

Viskozita pěnových materiálů je velmi nízká. To znamená, že vstřikování je obecně rychlejší a teploty taveniny a formy jsou nižší. Čas chlazení je rovněž kratší. Vzhledem k tomu, že k lehčení nebo nukleaci plynu dochází uvnitř dutiny formy, je možné významným způsobem snížit nebo i eliminovat dotlak. Rychlejší vstřikování, absence dotlaku a kratší časy chlazení – to vše společně znamená zkrácení času cyklu až o 40 procent.

Nižší hmotnost a menší spotřeba materiálu

Nejzřejmější výhodou pěnových dílů je skutečnost, že spotřebují méně materiálu a mají minimální hmotnost. Nižší hustota materiálu vede k úsporám od pěti do deseti procent, aniž by tím došlo k nadměrnému ovlivnění jeho mechanických vlastností.

Pro díly vystavené menšímu mechanickému namáhání je možné hmotnost snížit o dalších více než deset procent.

Jestliže vezmeme v úvahu procesy lehčení již ve fázi návrhu dílu, je možné tloušťku jeho stěny a hmotnost často snížit ještě více. Jinými slovy to znamená, že hmotnost dílu určuje jeho konstrukce.

Větší rozměrová stabilita, menší deformace

Lehčení, které eliminuje potřebu dotlaku, probíhá jednotně v rámci celé dutiny. Z tohoto důvodu dochází k omezení zapuštěných míst na minimum a tavenina tuhne pod velmi malým pnutím. Výsledkem jsou díly bez deformací s nízkým pnutím a maximální rozměrovou přesností, které je možné reprodukovat přesně cyklus po cyklu.

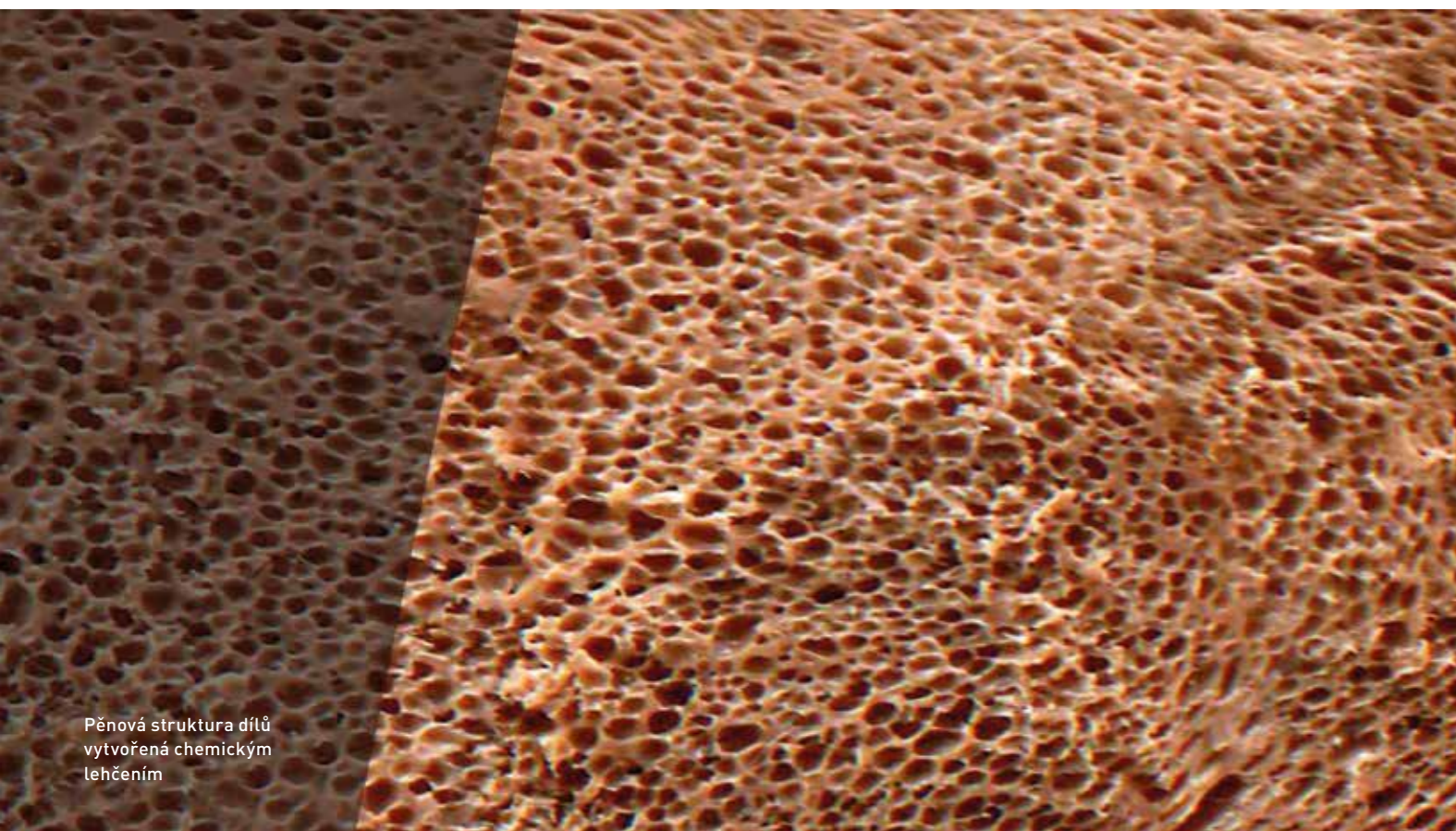
Nižší uzavírací síla

Nižší viskozita a absence dotlaku znamenají, že tlak v dutině pro pěnové díly nemusí být tak vysoký. To znamená, že uzavírací síla je možné snížit až o 40 procent. To zvyšuje flexibilitu, neboť díly je rovněž možné vyrobít bezpečným způsobem na strojích s nižší uzavírací silou.

Vaše výhody:

- Krátké časy cyklů
- Nízká hmotnost dílu a nižší spotřeba materiálu
- Vynikající rozměrová stabilita, nízká úroveň deformací
- Nižší uzavírací síla

Chemické lehčení Homogenní distribuce nadouvadel díky odborným zkušenostem při navrhování designu šneků



Pěnová struktura dílů vytvořená chemickým lehčením

Při chemickém lehčení se ke granulačním materiálům v násypce určeným ke vstřikování přidává granulované nadouvadlo. Toto nadouvadlo musí odpovídat danému termoplastu, aby příslušná chemická reakce probíhala řízeným způsobem.

Při procesu chemického lehčení se granulované nadouvadlo přimíchává do polymeru, načež nastává chemická reakce a dochází k lehčení. Oproti tomu při fyzikálním lehčení se do polymerové taveniny přímo přidává plyn. Fyzikální lehčení je pravděpodobně více známo jako proces MuCell®, na který má patent firma Trexel. Obě varianty umožňují snížení hustoty a eliminaci dotlaku na polymeru. Tato skutečnost má řadu výhod:

rychlejší cykly, nižší spotřebu materiálu a lepší rozměrovou stabilitu. Technologie CellForm je vhodná pro výrobu širokého spektra dílů používaných ve všech průmyslových odvětvích a pro téměř všechny termoplastové díly. Konkrétní výhody, které přináší technologie CellForm, záleží na konkrétním procesu.

Dávkování nadouvadla

Při použití vysoce reaktivních přísad, jako např. chemických nadouvadel, je třeba, aby byla dávkována rovnoměrně v celé polymerové tavenině. Firma KraussMaffei nabízí účelové šneky HPS-UN, které distribuují nadouvadlo maximálně rovnoměrně, čímž zajišťují vysokou spolehlivost procesu a konstantní kvalitu výrobku. KraussMaffei dodává šneky HPS-M pro hospodárnou výměnu. Tyto šneky mají vynikající míchací výkonové parametry a na rozdíl od šneků HPS-UN mohou být použity též ve standardních válcích.

Specifikace strojního zařízení pro chemické lehčení

Proces chemického lehčení vyžaduje strojní zařízení s určitým vybavením. Za určitých podmínek je rovněž možné reparaovat stávající stroje pro chemické lehčení.

Požadované zařízení

- Tlakový akumulátor pro vyšší výkon vstřikování
- Šnek HPS-UN nebo HPS-M

Balíček zařízení „CellForm“

- Aktivní řízení protitlaku
- Bezpečnostní úpravy
- Snížená přitlačná síla trysky při pohybu formy
- Tryska s jehlovým uzavíráním HSVN se speciální funkcí hlídání
- Aktivní hlídání protitlaku při otevřených bezpečnostních dveřích



Volitelná vzdálenost trysek a snadné přeseřízení: díky velkým otvorům v deskách je možno měnit polohu vstříků až o 170 mm (na příkladu GXH 550: 480 – 650 mm).

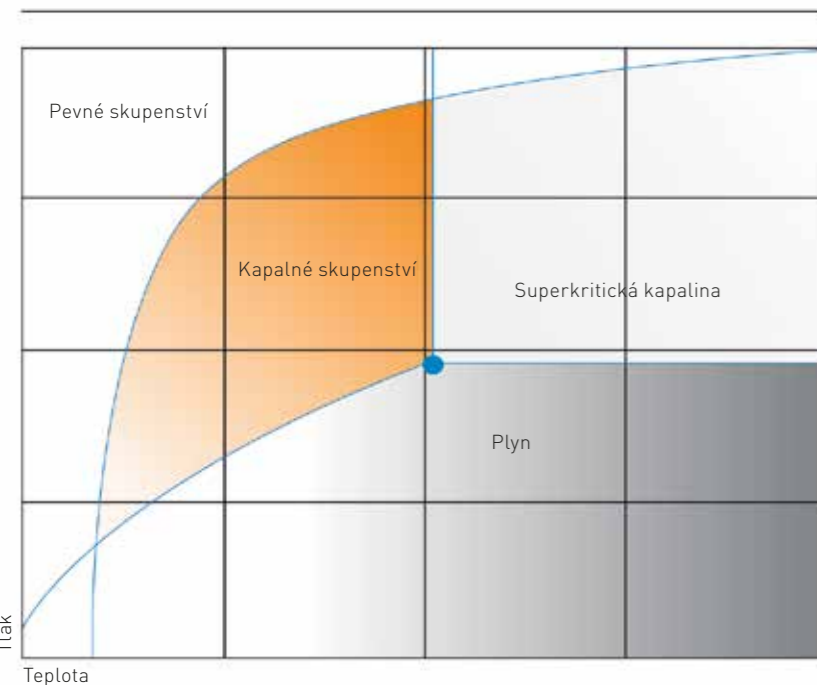
Fyzikální lehčení s MuCell® Úspěch přichází rychleji s jedním systémovým partnerem

Proces MuCell® je pravděpodobně neznámější formou fyzikálního lehčení. Plynné nadouvadlo – N₂ nebo CO₂ – se vstříkuje pod vysokým tlakem do již plně roztaveného polymeru v plastifikační jednotce. Množství dávkovaného plynu se určuje podle typu termoplastu.

Před vstříkáním je plyn tzv. superkritickou kapalinou (SCF), což je fyzikální skupenství, které znamená, že daná látka má nestlačitelnost kapaliny a rozpustnost plynu. To umožňuje úplné rozpuštění SCF v termoplastové tavenině a vede k extrémně jemnému jednofázovému systému s plastovou taveninou. Kombinace aktivního protitlaku a MuCell® – rovněž známá jako „MuCell Process Pressure (MPP)“ – hraje významnou roli v daném procesu. Je odpovědná za utváření a udržování jednofázového systému, a tím též za zajištění rozpuštění plynu v tavenině.

Všechny stroje MuCell® jsou z tohoto důvodu opatřeny uzavírací tryskou. Směs o nízké viskozitě po rychlém vstříknutí prochází rychlým poklesem tlaku uvnitř formy, což vytváří zárodky nukleace. Plyn je pak uvolňován z taveniny kontrolovaným způsobem a výsledný tlak lehčení přebírá roli dotlaku. Tento proces je možné regulovat pomocí tlaku a teploty. Proces MuCell® je ideální pro výrobu dílů o tloušťce stěny menší než 4 mm.

Fázový diagram – typické změny skupenství pro plynnou směs



Obdobně jako jiné plyny, je i dusík (N₂) superkritickou kapalinou (SCF) za specifických podmínek tlaku a teploty. SCF se úplně rozpouští v polymerové tavenině a znovu se uvolňuje jako plyn uvnitř dutiny formy.

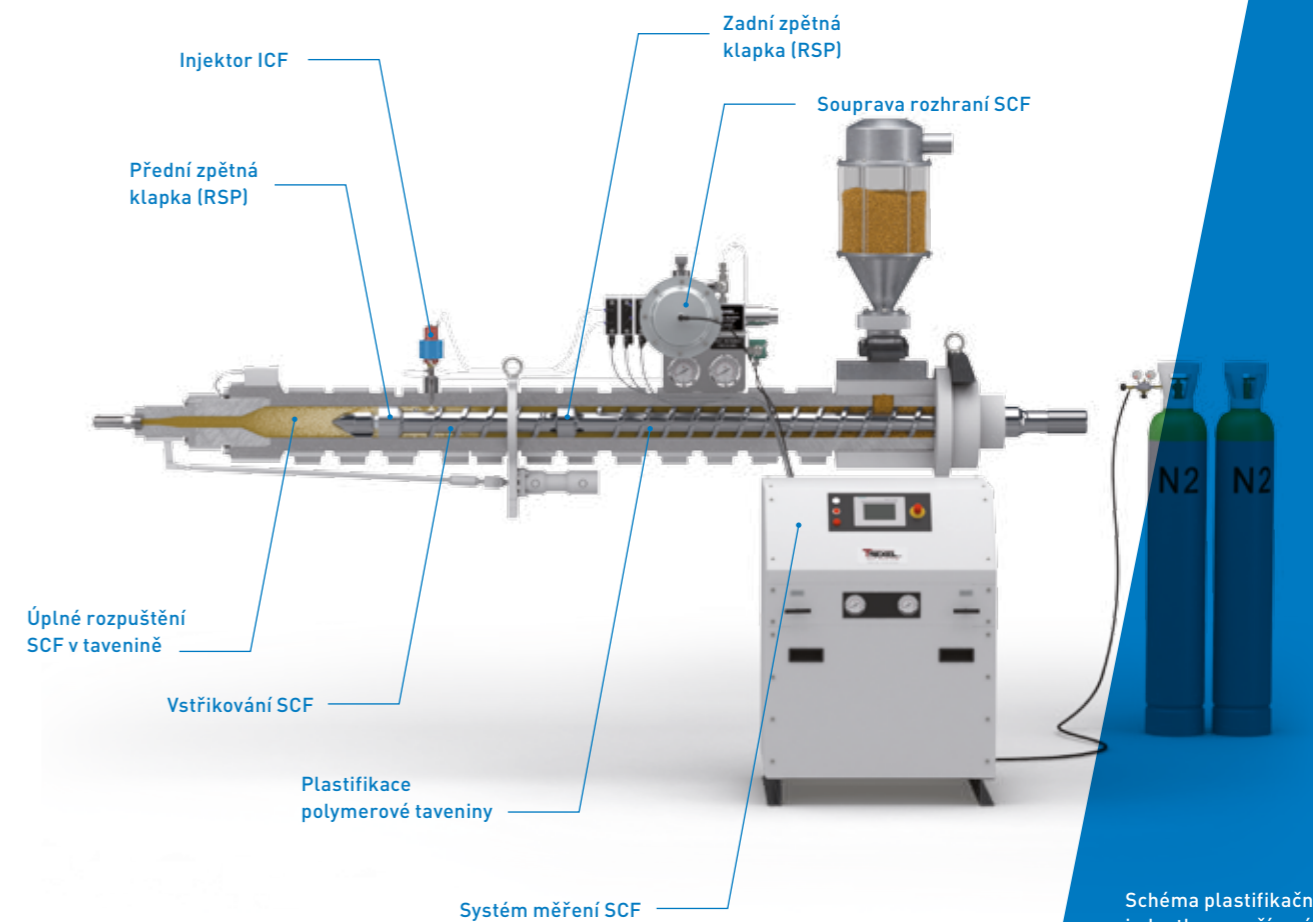


Schéma plastifikační jednotky se zařízením MuCell®

Hlavní komponenty stroje MuCell® jsou znázorněny na obrázku. Plyn (obvykle N₂) je možné dodávat z lahví nebo z rozvodu dusíku. Plyn je převáděn při vysokém tlaku do skupenství superkritické kapaliny v jednotce dávkování SCF a je dodáván do soupravy rozhraní. Tato souprava rozhraní reguluje průtok hmoty požadovaný v daném okamžiku do injektoru. Přebytečný plyn se vrací do jednotky dávkování přes zpětné vedení. Samooptimalizační řídicí systém Trexel umožňuje plně automatizovaný proces, který vytváří konstantní tok hmoty, a tím zajišťuje stejný obsah

plynu v jednotlivých dávkách. Jeden nebo dva injektory vstříkují SCF do taveniny přes plastifikační válec. Vstříkávání se aktivuje signálem řízeným podle času nebo polohy. Další zpětný ventil uprostřed šneku zabráňuje nežádoucímu rozšiřování směsi plynu a taveniny zpět směrem k přívodu. Rozšiřování směrem k přední části ze stejného důvodu brání uzavírací ventil stroje. Budoucí stroje budou dodávány bez soupravy rozhraní a budou opatřeny malým integrovaným systémem dávkování. Množství plynu bude regulováno nově vyvinutým systémem dávkování.

Vaše výhody:

- Aktivní regulace dynamického tlaku
- Bezpečnostní úpravy
- Snížená přitlačná síla trysky při pohybu formy
- Tryska s jehlovým uzavíráním HSVN se speciální monitorovací funkcí
- Aktivní monitorování dynamického tlaku při otevřeném bezpečnostním uzávěru
- Rozhraní pro periferní zařízení MuCell®

Podrobné informace o výrobku Vstřikovací stroj a MuCell® – dokonalá souhra periferních zařízení

Vstřikovací stroje KraussMaffei jsou dokonale vhodné pro systémové komponenty Trexel

Plastifikační jednotka optimalizovaná pro MuCell®

Plastifikační jednotky MuCell® jsou obdobně jako všechny plastifikační jednotky KraussMaffei vyráběny interně dle úplných specifikací společnosti Trexel. Šneky mají poměr L/D 23 pro spolehlivé vytváření jednofázového systému polymeru a SCF. Jsou odolné vůči opotřebení, což zajišťuje jejich dlouhou životnost a zaručuje jednotnost procesů. Samotné šneky se vyznačují intenzivní plastifikační částí a následnou zónou intenzivního míchání. V oblasti válce je nainstalována plastifikační zóna, za kterou následuje vstřikovač (injektor) plynu (mohou být nainstalována dvě taková zařízení), který je připojen k jednotce dávkování SCF. Další zpětná klapka zabráňuje plynu v předčasném rozšiřování ve válci směrem zpět k přívodnímu otvoru.

Vše z jednoho zdroje

Proces MuCell® je licencován společností Trexel. Firma KraussMaffei již po řadu let úspěšně využívá technologii MuCell® a je jedním z hlavních zákazníků společnosti Trexel. Skutečnost, že jsme jedinou společností na světě oprávněnou prodávat přímo MuCell®, dále zdůrazňuje naši technologickou vyspělost. To znamená, že můžete objednat kompletní systém MuCell® přímo od KraussMaffei – aniž by bylo třeba uzavírat další smlouvy se třetími stranami, bez počátečních problémů při rozjždění projektu a včetně všech uživatelských práv.

Extrémně snadná obsluha

Řídicí jednotka MuCell® má speciální monitorování bezpečnostního uzávěru, které umožňuje, aby dynamický tlak zůstal aktivní i při otevření bezpečnostního uzávěru. Tlak na taveninu s příměsí plynu se nesnižuje. Výhodou je pak možnost velmi krátké spouštěcí fáze a její jednoduchost. Tím dochází k prodloužení využitelného času u stroje MuCell® při současné vysoké úrovni bezpečnosti pro pracovníka obsluhy.

Plastifikační jednotka optimalizovaná pro MuCell®

Plastifikační jednotky MuCell® jsou obdobně jako všechny plastifikační jednotky KraussMaffei vyráběny interně dle úplných specifikací společnosti Trexel. Šneky mají poměr L/D 23 pro spolehlivé vytváření jednofázového systému polymeru a SCF. Jsou odolné vůči opotřebení, což zajišťuje jejich dlouhou životnost a zaručuje jednotnost procesů. Samotné šneky se vyznačují intenzivní plastifikační částí a následnou zónou intenzivního míchání. V oblasti válce je nainstalována plastifikační zóna, za kterou následuje vstřikovač (injektor) plynu (mohou být nainstalována dvě taková zařízení), který je připojen k jednotce dávkování SCF. Další zpětná klapka zabráňuje plynu v předčasném rozšiřování ve válci směrem zpět k přívodnímu otvoru.

Uzamykací systém pro řízené podmínky

Pro formy se studeným kanálem jsou vstřikovací jednotky vstřikovacích strojů vybaveny tryskami s jehlovým uzavíráním. Tyto trysky jsou prodloužené pro zajištění dokonalého lícování a spolehlivě brání nežádoucí expanzi do studeného kanálu. Alternativně je možné na straně stroje nainstalovat uzavíratelnou trysku s otočným čepem tam, kde formy mají trysky s jehlovým uzavíráním.

Totální řízení díky plné integraci do řídicího systému MC6

Všechny funkce řídicí jednotky Trexel jsou plně integrovány do řídicího systému stroje KraussMaffei MC6. Všechny hodnoty, jako např. rychlost průtoku, čas otevření injektoru, tlaky, atd., jsou seskupeny dohromady na obrazovkách MuCell®. Nejdůležitější parametry procesu je možné monitorovat přes toleranční pásma. To umožňuje centralizované nastavování a monitorování celého vstřikovacího procesu a přidává další úroveň spolehlivosti procesu díky plné integraci.



Všechny parametry procesu je možné nastavit centrálně z řídicího systému MC6 pomocí speciálního ovladače MuCell®

Volitelný balík MuCell® – s možností postupného repasování

Jakýkoliv novější nebo stávající stroj je možné připravit nebo repasovat pro použití s technologií MuCell® při vynaložení minimálního úsilí.

Požadovaná zařízení:

- Tlakový akumulátor pro zvýšený výkon vstřikování
- Aktivní systém řízení protitlaku tlaku, včetně ovládní proporcionálního ventilu
- Snížená přítlačná síla trysky
- Aktivace uzavření trysky při pohybu formy

Přípravy pro CellForm a MuCell®:

- Rozhraní pro periferní zařízení MuCell®
- Bezpečnostní úpravy
- Tryska s jehlovým uzavíráním HSVN s přídavným hlídáním
- Aktivní regulace protitlaku při otevřených bezpečnostních dveřích

Repasovací balíček pro MuCell®:

- Plastifikační jednotka MuCell®
- Softwarový balík MuCell®

Periferní zařízení MuCell®:

- Jednotka pro dávkování plynu MuCell® (systém SCF)
- Souprava rozhraní MuCell® (tlakový řídicí modul, injektor, přívodní vedení)
- Včetně všech uživatelských práv

Vaše výhody:

- Komplexní řešení z jednoho zdroje
- Žádné problémy s rozhraním
- Všechna uživatelská práva zahrnutá
- Plastifikační jednotka je optimalizovaná pro MuCell®
- Úplná integrace do řídicího systému MC6

Další informace, které by vás mohly zajímat



Hledáte podrobné informace o správném vstřikovacím stroji a automatizovaném řešení pro vaši aplikaci?

KraussMaffei nabízí rozsáhlý sortiment vstřikovacích strojů. Zjistěte si informace o našich hydraulických strojích CX, GX a MX nebo o našich plně elektrických strojích AX a EX. Můžeme vám nabídnout správného robota pro každou výrobní úlohu. Můžete si dokonce vybrat i speciální upínací systémy nebo další příslušenství pro vaše vstřikovací stroje.

Rovněž jsme sestavili podrobné informace o službách pro vás.

Díky našemu servisu a údržbě můžete zvýšit flexibilitu vašich vstřikovacích strojů pro plnění neustále se měnících požadavků a posílení výkonových parametrů strojů z dlouhodobého hlediska. Rádi vám poskytneme podrobné informace k této problematice.

Požádejte nás o informace například o následujících aspektech:

- Infrastruktura pro nákladově efektivní výrobu – lineární roboty řady LRX/LRX-S
- Flexibilní formy pro výrobní automatizaci – průmyslové roboty řady IR
- Naše odborné služby jsou klíčem k vaší efektivitě – Service & Solutions

Naše příručky a letáky k dalším tématům můžete nalézt online na adrese: www.kraussmaffeicom. Na požádání vám též rádi bezplatně zašleme informace a technická data našich výrobků.



KraussMaffei Silná značka v jedinečné globální skupině

Systémová a procesní řešení napříč technologiemi

Značka KraussMaffei označuje celosvětově průkopnické systémy napříč technologiemi a procesní řešení při zpracování plastů, ať se jedná o vstřikování, strojní zařízení pro reakční procesy nebo automatizaci. Po desítky let je naší konkurenční výhodou naše odbornost spolu s inovačními schopnostmi a intenzivním západem pro zpracování plastů. Jako poskytovatel systémů napříč různými odvětvími vám nabízíme modulární a standardizované systémy, jakož i řešení uzpůsobená na míru vašim potřebám.

Jsmo s vámi na celém světě

Díky naší celosvětové prodejní a servisní síti nabízíme našim mezinárodním zákazníkům vynikající základ pro úspěšné obchodní vztahy. Díky tomu, že jsme vždy na dosah od našich zákazníků, jsme schopni velmi rychle reagovat na vaše individuální požadavky. Společně s vámi vypracujeme co nejlepší technické a ekonomické řešení pro váš výrobek a vaše výrobní požadavky. Vyzkoušejte si naši strojní technologii pro vaše aplikace a nechte si od našich expertů sestavit individualizovaný balíček služeb.

Individualizované služby

Naši zaměstnanci ze zákaznických služeb, aplikačních technologií a servisu vám pomohou s řešením vašich problémů a potřeb v oblasti strojů, systémů a procesů – tyto služby poskytujeme na celém světě, rychle a s vysokou úrovní odbornosti. Vyvinuli jsme rozsáhlé spektrum zákaznických uzpůsobených služeb pro životní cyklus, které vás budou provázet po celou dobu životnosti vašich strojů a systémů. Využijte osobní komunikaci a flexibilitu, kterou nabízí naše prakticky zaměřené semináře.

Zajišťujeme speciální zákaznické školení buď ve vašich prostorách, nebo na našich prodejních a servisních pracovištích.

Skupina KraussMaffei Komplexní odbornost

Jedinečná prodejní nabídka Technologie3

Skupina KraussMaffei je jediný poskytovatel na světě, který má k dispozici zásadní technologie pro zpracování plastů a pryží díky svým značkám KraussMaffei, KraussMaffei Berstorff a Netstal: vstřikovací stroje, automatizace, strojní zařízení pro reakční procesy a extruzní technologie.

Skupina má po celém světě více než 30 poboček, více než deset výrobních závodů, a přibližně 570 obchodních a servisních partnerů. Díky tomuto zázemí jsme vaším vysoce kvalifikovaným a integrovaným partnerem. Využijte naše komplexní a jedinečné odborné zázemí v tomto průmyslovém odvětví.

Další informace můžete nalézt na adrese: www.kraussmaffeigroup.com



Skupina KraussMaffei má globální zastoupení. Země s dceřinými společnostmi jsou označeny tmavomodrou barvou. V bílých regionech je skupina zastoupena více než 570 prodejními a servisními partnery.

Lehčení technologií CellForm Pro lehké a nákladově efektivní díly

Lehčené plasty se vyznačují dokonalou kombinací lehké konstrukce, rozměrové stability a funkčnosti, což znamená, že mohou být použity k výrobě automobilových a technických dílů vynikající kvality. Pěnově lehčené díly splňují stále náročnější požadavky na zachování přírodních zdrojů v každém ohledu. Stroje společnosti KraussMaffei jsou schopny pokrýt plné spektrum fyzikálních a chemických procesů lehčení. Náš rozsáhlý sortiment strojů obsahuje správné řešení pro splnění jakýchkoliv požadavků. KraussMaffei je rovněž systémovým partnerem pro proces MuCell® vynalezený společností Trexel a je jednou z mála společností, které jsou schopny nabídnout procesní i strojní inženýrství z jednoho zdroje.

Official distributor



Česká republika

KUBOUŠEK s.r.o.
Lidická 1937
370 0 České Budějovice
tel.: +420 389 041 111
fax +420 386 351 819
email: km@kubousek.cz
www.kubousek.cz

Slovensko

KUBOUŠEK SK s.r.o.
Na Priehon 82
949 05 Nitra
tel.: +421 37 630 73 70
email: km@kubousek.sk
www.kubousek.sk

www.kraussmaffei.com