



OD KONCEPTU PO KOMPONENT

Aditívna výroba

Nová dimenzia pri návrhu a výrobe exponovaných častí foriem pre tlakové liatie

voestalpine

ONE STEP AHEAD.

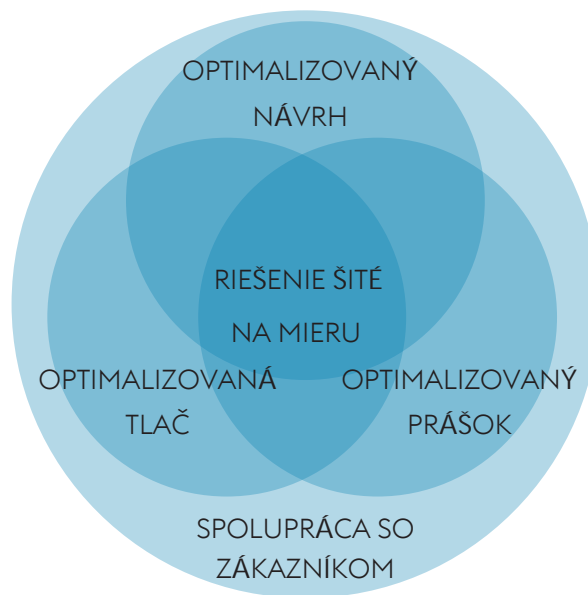
Aditívna výroba

Nová dimenzia vo formách pre tlakové liatie

Po celé desaťročia sme boli uznávaní ako globálny líder vo výrobe a dodávaní nástrojovej ocele, preto chápeme výzvy, ktorým naši zákazníci v priemysle tlakového liatia čelia. Spolupráca so zákazníkmi a technické chápanie sú hlavným faktorom pri vývoji úspešných riešení s našimi partnermi.

Naša pozornosť venovaná detailom ide omnoho ďalej, ako je dizajn nástroja. Naši odborníci na aditívnu výrobu vyvíjajú parametre tlače špeciálne optimalizované pre naše vysokovýkonné materiály určené pre tlakové liatie, čo našim zákazníkom prináša jedinečné riešenia s vynikajúcimi výsledkami.

Jedinečné nástroje si vyžadujú jedinečné riešenia. V spolupráci s našimi zákazníkmi, s využitím našich najmodernejších materiálov a technológií pre aditívnu výrobu, vyvíjame na mieru šité riešenia optimalizované špeciálne pre tlakové liatie.



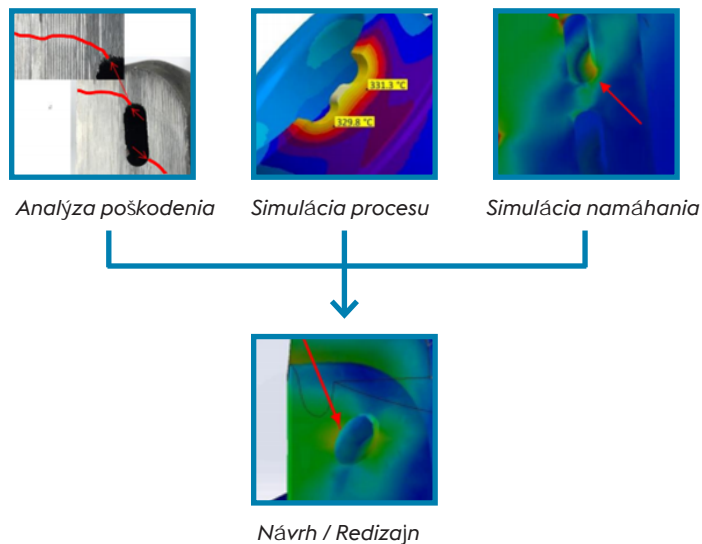
Trojpilierový prístup: Optimalizovaný prášok, návrh a tlač.

OPTIMALIZOVANÝ NÁVRH

Odborné znalosti 3D tlače spojené s rozsiahlym know-how o tlakovom liati zaisťujú, že zákazníkovi dodávame najlepšie možné nástrojové riešenia. Podporujeme našich zákazníkov prostredníctvom podrobného konzultačného procesu s cieľom vyvinúť riešenie pre danú aplikáciu pomocou najmodernejších nástrojov na podporu výrobného procesu od konceptu po funkčné súčiastky. Ak je to potrebné, naši odborníci na tlakové liatie môžu pomôcť s redizajnom chladiacich foriem podľa konkrétnych požiadaviek aplikácií.

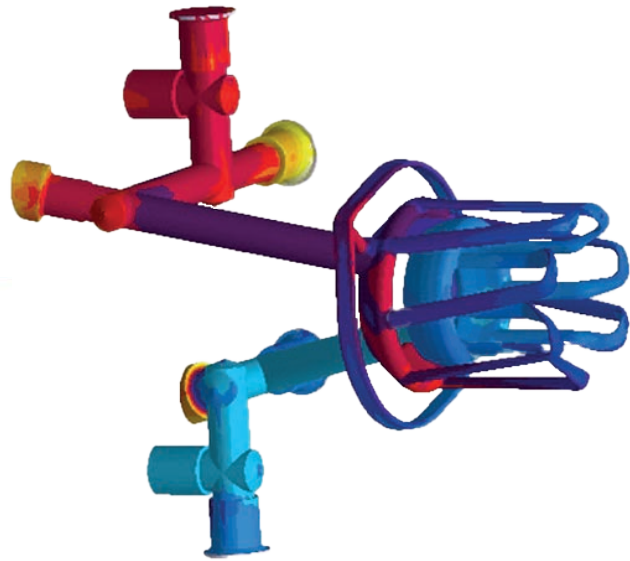
Náš prístup k návrhu chladiacich kanálov založený na dátach, analyzuje procesné parametre a mechanické zaťaženie s cieľom vyvinúť podrobné počítačové modely a simulácie procesov. Táto metóda optimalizácie odvodu tepla je nevyhnutná na zabezpečenie správnej rovnováhy medzi účinným chladením a mechanickými vlastnosťami formy.

Tento proces ide oveľa ďalej ako je bežný návrh konformného chladienia. My rozumieme tlakovému liatiu.

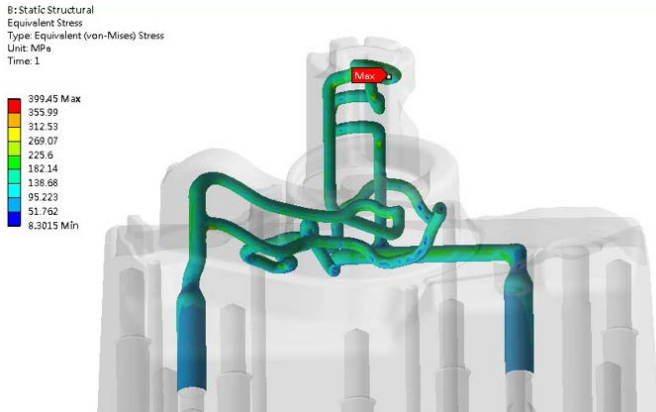


Analýza poškodenia, simulácia procesov a namáhania sú základom optimalizácie chladiacich kanálov

Analýza poškodenia a simulácia procesov sú kľúčové schopnosti. V spojení s našim know-how v oblasti 3D tlače dokážeme nielen predvídať možné problémy, ale aj optimalizovať tlačný diel výkonovým predstávám zákazníka.



Vysoko efektívne chladenie vo forme na tlakové litie, navrhnuté s programom MAGMASOFT®

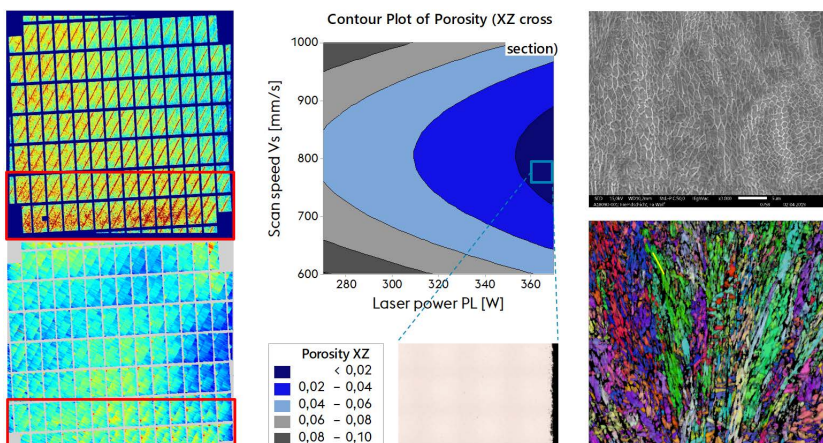


Analýza namáhania optimalizovanej vložky formy pre tlakové litie

OPTIMALIZOVANÁ TLAČ

Zaistujeme najvyššiu možnú kvalitu, spoľahlivosť a dôslednosť riadením všetkých krokov hodnotového reťazca od výroby prášku po dodanie hotového dielu. Naše interné systémy kvality zabezpečujú, aby sme vždy vyhoveli vašim požiadavkám, či už ide o jednorazovú objednávku alebo sériovú výrobu. Používame najmodernejšie nástroje na neustále zdokonaľovanie našich interných procesov tlače. Návrh experimentov, štatistická kontrola procesov a monitorovanie procesov tvoria základ našej metodiky. Neustála inovácia našich materiálov a aditívnej výroby zaisťuje, že dodávame vynikajúce vlastnosti materiálov v najnáročnejších aplikáciách. Vďaka tomu môžu naši zákazníci uvádzať do prevádzky diely s najvyššou mierou spoľahlivosti.

Rozumieme interakciám medzi laserom a materiálom. Toto hlboké pochopenie 3D tlače a tlakového litia umožňuje zákazníkom pridať hodnotu do ich podnikania a dosiahnuť konkurenčnú výhodu.



Vľavo: Cieľ optimalizácie "build zone" detegovaný monitorovaním procesov pomocou EOSTATE Exposure OT (hore) a EOSTATE MeltPool (dole).

Uprostred: Návrh experimentov na optimalizáciu parametrov pomocou obrysovej mapy povrchu odozvy na pórovitosť (hore) a súvisiace metalografické vzorky po optimalizácii (dole).

Vpravo: Mikroštruktúra ocele typu H13 spracovaná 3D tlačou, analyzovaná pomocou SEM (hore) a EBSD (dole).

OPTIMALIZOVANÝ PRÁŠOK

BÖHLER W360 AMPO¹

Naša dlhá história vo vývoji materiálov pre tlakové liatie znamená, že prášky, ktoré používame, sú najvyššej kvality a poskytujú vynikajúcu životnosť nástrojov. BÖHLER W360 AMPO je náš TOP materiál pre aplikácie tlakového liatia.

Táto patentovaná oceľ bola navrhnutá na prekonanie mnohých tradičných nástrojových ocelí, ako sú 1.2709 (Maraging 300), 1.2343 ESR (H11) a 1.2344 ESR (H13).

V SKRATKE

- » Vysoká odolnosť proti popusteniu
- » Vysoká odolnosť opotrebeniu pri vyšších teplotách
- » Odporúčaná pracovná tvrdosť 48 - 56 HRC
- » Vysoká húževnatosť

POROVNANIE S TYPICKÝMI KOVANÝMI NÁSTROJOVÝMI OCEĽAMI PRE PRÁCU ZA TEPLA

Materiál	Húževnatosť pri vyšších teplotách	Odolnosť proti opotrebeniu
1.2343	★★★★★	★★
1.2344	★★★	★★★
1.2709	★★★	★★
BÖHLER W360 AMPO	★★★★★	★★★★★

CHEMICKÉ ZLOŽENIE¹

Prvok ¹	C	Si	Mn	Cr	Mo	V	Fe	Veľkosť komory
[%]	0.50	0.20	0.25	4.50	3.00	0.55	Ost.	243 x 243 x 270 mm

MECHANICKÉ VLASTNOSTI

Na základe optimalizovaných parametrov tlače môžeme zabezpečiť vynikajúce mechanické vlastnosti tlačných častí

Vlastnosť ²	Pevnosť v ťahu ³ [MPa]	Medza klzu ³ [MPa]	Predĺženie ³ [%]	Rázová práca ⁴ [J]
48-50 HRC ⁵	1500 - 1650	1200 - 1400	5.5 - 8%	15 - 20
54-56 HRC ⁵	2000 - 2100	1600 - 1800	4 - 6%	10 - 12

V úzkej spolupráci s nezávislým výskumným centrom* sme testovali výkonnosť rôznych nástrojových ocelí používaných v aplikáciách tlakového liatia. Vykonal sa niekoľko testov na zistenie správania a vhodnosti týchto materiálov v aplikáciách tlakového liatia. Testované materiály:

- » Maraging oceľ - 1.2709
- » Nástrojová oceľ pre tlakové liatie - 1.2343 ESR / H11
- » Špeciálna nástrojová oceľ - BÖHLER W360 AMPO

*Rakúsky inštitút pre výskum odlievania (ÖGI Austria) je akreditovaný ako testovacie laboratórium v súlade s rakúskym zákonom o akreditácii.

- BÖHLER W360 AMPO voestalpine Böhler Edelstahl GmbH & Co KG. Chemické zloženie a spracovanie je chránené registrovanými právami duševného vlastníctva.
- Všetky namerané mechanické vlastnosti boli zo vzoriek s relatívnou hustotou ~ 99,9%
- Skúška ťahom vykonaná podľa metódy DIN EN ISO 6892-1B, špecifikovanej vo VDI 3405, časť 2, pri izbovej teplote, vzorky boli vyrobené podľa DIN EN ISO 50125.
- Charpyho skúška s V-drážkou podľa DIN EN ISO 148-1 pri 20 °C.
- Skúška tvrdosti vykonaná podľa DIN EN ISO 6508-1

Testovali sme vzorky z plného materiálu a porovnávali sme ich s 3D vytláčenými vzorkami na základe týchto testovacích kritérií:

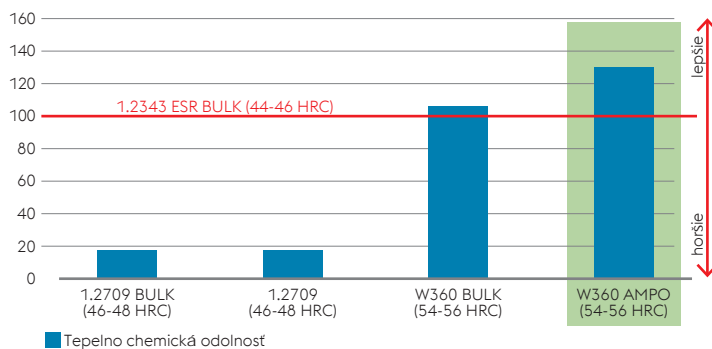
- » Tepelno-chemická odolnosť (ponorenie / miešanie test)
- » Odolnosť proti napätovým trhlinám
- » Odolnosť proti vzniku tepelným únavovým trhlinám

Všetky výsledky boli porovnané s referenčnými hodnotami z plného materiálu (BULK) 1.2343 ESR / H11 (červená čiara na každom grafe)

TEPELNO-CHEMICKÁ ODOLNOSŤ

Test Lab ÖGI Austria. 

Kvantitatívne hodnotenie po 32 hod. test ponáranie/miešanie v %



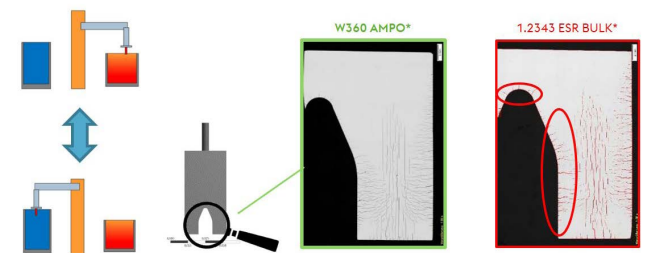
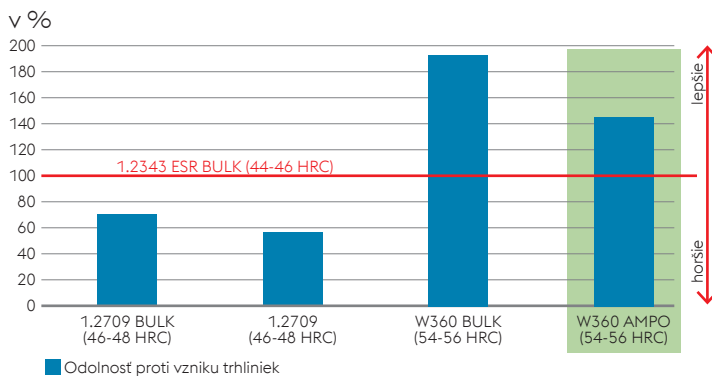
Test ponáranie / miešanie po 2 hod



*rovnaký čas ponorenia

Testovacie tyče boli vložené do tekutého hliníka na testovanie tepelno-chemickej odolnosti. 32 hodín ponárania je možné porovnať s približne 120 000 cyklami. Toto je založené na predpoklade, že pri jednom cykle je čas kontaktu s tekutým hliníkom jednu sekundu.

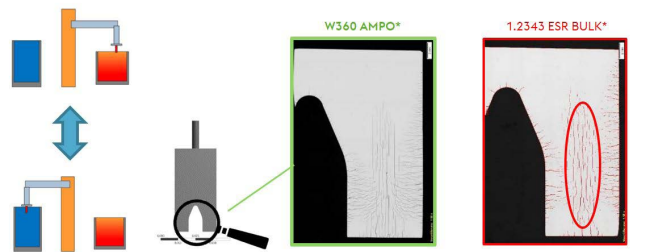
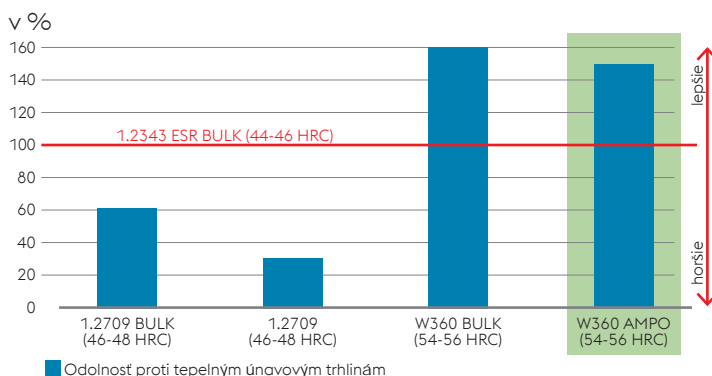
ODOLNOSŤ PROTI NAPÄVÝM TRHLINÁM



*rovnaký cyklus ponárania

Vzorky boli striedavo ponorené do tekutého hliníka a do chladiča, aby sa otestovala ich odolnosť proti tepelným šokom. Odolnosť proti vzniku trhlínok ukazuje na odolnosť proti preniknutiu taveniny do chladiaceho kanála, a tým zlyhanie v dôsledku makroskopických trhlín.

ODOLNOSŤ PROTI TEPELNEJ ÚNAVE



*rovnaký cyklus ponárania

Vzorky boli striedavo ponorené do tekutého hliníka a do chladiča, aby sa otestovala ich odolnosť proti tepelným šokom. Odolnosť proti tepelným únavovým trhlinám poskytuje informácie o životnosti formy a intervaloch údržby.

BÖHLER W360 AMPO vykazuje výnimočný výkon v porovnaní s tradičnými nástrojovými ocelami

RIEŠENIA ŠITÉ NA MIERU

OPTIMALIZOVANÝ NÁVRH.

OPTIMALIZOVANÁ TLAČ.

OPTIMALIZOVANÝ PRÁŠOK.

OPTIMALIZOVANÉ PRE VÁS.

Náš trojpilierový prístup k aditívnej výrobe preukázal významné zlepšenie výkonu u našich zákazníkov v celom rade aplikácií, ako napríklad šmýkadlá, malé vložky, vtoky a protivtokové vložky.

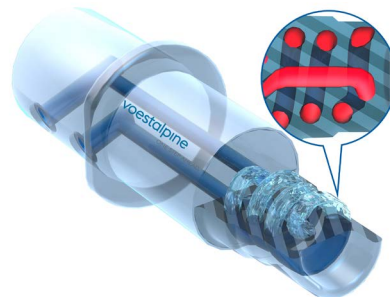
ŠMÝKADLO

Aplikácia: puzdro spojky

- » Zníženie nepodarkovosti
- » Zvýšenie životnosti

Výkonnosť v porovnaní s konvenčne chladeným šmýkadlom:

6x dlhšia životnosť

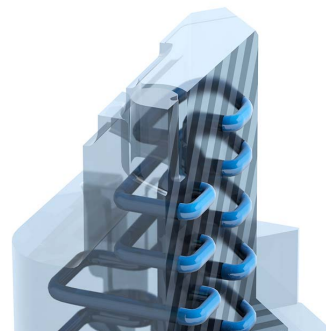


Aplikácia: prevodovka

- » Zníženie nepodarkovosti
- » Zvýšenie životnosti

Výkonnosť v porovnaní s konvenčne chladeným šmýkadlom:

Zníženie nepodarkovosti: -10%



PROTIVTOKOVÁ VLOŽKA

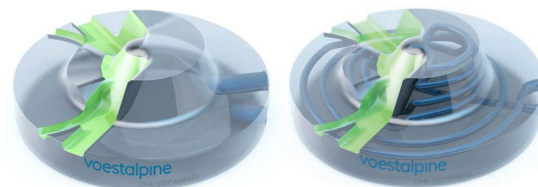
Aplikácia: tlakové liatie hliníka

- » Skrátenie času cyklu
- » Zvýšenie životnosti

Výkonnosť v porovnaní s konvenčne chladenou protivtokovou vložkou:

Čas cyklu: -3 sekund

Životnosť: >150%



Aplikácia: tlakové liatie hliníka

- » Skrátenie času cyklu
- » Zvýšenie životnosti

Výkonnosť v porovnaní s konvenčne chladenou protivtokovou vložkou:

Čas cyklu: -2,5 sekund

Životnosť: >200%



RIEŠENIA ŠITÉ NA MIERU

OPTIMALIZOVANÝ NÁVRH.

OPTIMALIZOVANÁ TLAČ.

OPTIMALIZOVANÝ PRÁŠOK.

OPTIMALIZOVANÉ PRE VÁS.

MALÉ VLOŽKY

Aplikácia: teleso čerpadla

- » Zníženie nepodarkovosti
- » Zvýšenie životnosti

Výkonnosť v porovnaní s konvenčne chladenou vložkou:

Životnosť: >350%



Aplikácia: puzdro diferenciálu

- » Zníženie nepodarkovosti
- » Zvýšenie životnosti

Výkonnosť v porovnaní s konvenčne chladenou vložkou:

Zníženie nepodarkovosti z 20% na 6%

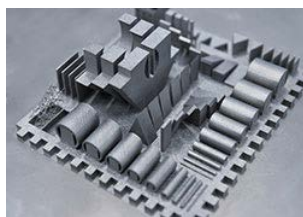


OD KONCEPTU PO KOMPONENT

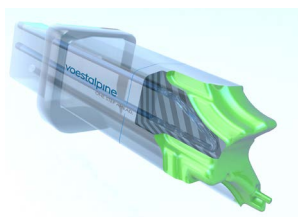
Na základe skúseností a tradície ponúkame celý hodnotový reťazec: od vývoja práškov priamo pre Vaše aplikácie, ich výrobu, cez návrh alebo optimalizáciu dizajnu súčiastky, až po samotnú tlač súčiastky a nadväzujúce operácie ako sú finálne opracovanie, leštenie, tepelné spracovanie, povlakovanie a podobne. Všetko pod jednou strechou. Ponúkame komplexné riešenia na zníženie nákladov a zmiernenie rizika v dodávateľskom reťazci, s cieľom stať sa dôveryhodným a spoľahlivým obchodným partnerom. Dodávame riešenia šité na mieru od konceptu po komponent.



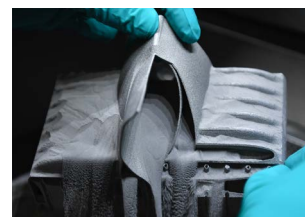
Kovový prášok



Návrh parametrov



Návrh/Simulácia



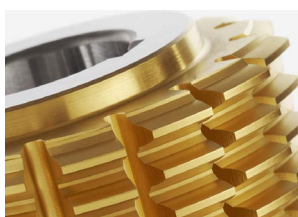
Aditívna výroba



Tepelné spracovanie



Opracovanie



PVD Povlakovanie



Kontrola/Testovanie

voestalpine High Performance Metals Slovakia, s.r.o.

Čsl. armády 5622/5,

036 01 Martin

hpm-slovakia@voestalpine.com

www.voestalpine.com/highperformancemetals/slovakia/sk/sluzby/

[aditivna-vyroba/](#)

voestalpine

ONE STEP AHEAD.