

SBORNÍK ABSTRAKTŮ



60. SLÉVÁRENSKÉ DNY
12. — 13. LISTOPADU 2024
BRNO

60. slévárenské dny[®], 12. – 13. 11. 2024

doc. Ing. Antonín Záděra, Ph.D.

(odborný garant 60. SD)

Ing. Václav Kaňa, Ph.D., Ing. Vítězslav Pernica, Ph.D.

(organizační garanti 60. SD)

Pořadatel:

Česká slévárenská společnost, z.s.



Spolupořadatel:

Ústav strojírenské technologie, FSI VUT v Brně



Přípravný výbor 60. SD: Ing. Martin Balcar, Ph.D., Ing. Jaroslav Beňo, Ph.D., Hana Jelínková, Ing. Jan Kocián, Ing. Vladimír Krutiš, Ph.D., Ing. Ivo Lána, Ph.D., Ing. Barbora Bryksí Stunová, Ph.D., Ing. Ludvík Martínek, Ph.D., doc. Ing. Antonín Mores, CSc., Ing. Jiří Pazderka, Mgr. František Urbánek, doc. Ing. Antonín Záděra, Ph.D.

Plenární sekce

EKONOMICKÝ VÝVOJ V ČR A EU

Sobíšek, P.

UniCredit Bank, a.s.

SOUČASNÝ STAV A VÝVOJ SLÉVÁRENSKÉ VÝROBY V ČR

Hlavinka, J.

Svaz sléváren ČR

3D TISK KOVŮ, TECHNOLOGIE A PŘÍKLADY APLIKACÍ

Koutný, D.

VUT v Brně

KRÁSA TĚŽKÉHO PRŮMYSLU V PROMĚNÁCH ČASU

Mácha, V.

Mácha, V.



- Pěnové keramické filtry
- Žárovzdorné keramické tvarovky
- Lisované nálevky
- Mazací a separační prostředky pro tlakové lití
- Keramická jádra
- Tavicí a udržovací kelímky



Blok A – Sekce formovacích materiálů

MOŽNOST VYUŽITÍ VODNÍHO SKLA PŘI ZPRACOVÁNÍ ODPADNÍHO MATERIÁLU

Henych, V.

Vodní sklo

Jemnozrnný odpadní materiál, bohatý na kovy, představuje nebezpečný odpad s výrazným negativním dopadem na životní prostředí. Nicméně, recyklace tohoto materiálu skrze briketování nabízí inovativní a ekologicky přínosné řešení. V tomto procesu hraje klíčovou roli volba vhodného pojiva. Vodní sklo, v různých kombinacích a modifikacích, se ukazuje jako ideální kandidát díky svým vynikajícím mechanickým vlastnostem. Tato metoda nejen snižuje environmentální zatížení, ale také umožňuje opětovné využití materiálu ve výrobním procesu, čímž podporuje udržitelný průmysl.

RECYKLACE A REGENERACE SLÉVÁRENSKÝCH MATERIÁLŮ

Bláha, V.

EMPLA AG

Zákon o odpadech č. 541/2020 Sb. definuje cíl snížení skládkování odpadů jako svou prioritu. I když datum faktického omezení skládkování v roce 2030 může být ještě upraveno, musíme být všichni připraveni. Řada slévárenských odpadů je uvedena v příloze vyhlášky č. 273/2021 Sb. jako odpady recyklovatelné, jež se zákaz prakticky týká. Jaké jsou však možnosti externího využití odpadů ze slévárnství? Jaké jsou na toto využití kladeny limity? Diskuse nad teoretickými a praktickými možnostmi z pohledu hodnotitele odpadů je obsahem tohoto článku.

VLIV MODERNÍCH ANORGANICKÝCH POJIV NA BENTONITOVÉ SMĚSI

Neudert, A. ¹⁾, Pazderka, J. ¹⁾, Přerovská, M. ²⁾

¹⁾Keramost, a.s., ²⁾SAND TEAM, spol. s r.o.

Ve spolupráci SAND TEAM, KERAMOST a F.A. Spa, Assisi, Italy jsme se pokusili zjistit vliv podílu ostřiva z anorganických jader na vlastnosti bentonitových směsí. Jako kritérium jsme zvolili pokles pevnosti v tahu v kondenzační zóně. Obvykle se uvádí, že kritický je pokles o 20 % proti hodnotám bez přídavku zkoumané složky směsi. Pokusili jsme se také hodnotit otěr bentonitové formovací směsi.

Jako pravděpodobný zdroj písku z jader do bentonitových směsí byly zvoleny jádrové směsi s těmito pojivy:

GEOPOL[®] CO₂ – pro vytvrzování oxidem uhličitým a

GEOPOL[®] W – pro vytvrzování teplem jaderníku a profukování teplým vzduchem.

Bylo zjištěno, že GEOPOL[®] W má podstatně menší škodlivé účinky na bentonitovou směs. Kritický pokles pevnosti v kondenzační zóně nastane až při obsahu 66 % ostřiva z těchto jader. Pokud použijeme do bentonitu speciální přísadu, dodávanou KERAMOSTem, tak ke stejnému poklesu dojde až při 81 % ostřiva z jader. Při zkouškách otěru byl zjištěn jen minimální negativní vliv písku z jader. Druhá fáze zkoušek posuzovala vliv písku z jader pojených GEOPOL[®] W na provozní formovací směs firmy F.A. Spa. Nebyl zjištěn žádný neočekávaný vliv. Je třeba pokračovat provozním nasazením těchto jader.

GEOPOL NO BAKE A JEHO PROVOZNÍ APLIKACE

Bajer, T. ¹⁾, Procházka, J. ¹⁾, Hnilica, R. ²⁾

¹⁾SAND TEAM, spol. s r.o., ²⁾VAG, s.r.o.

Evropský slévárenský průmysl čelí v dnešní době mnoha výzvám. Jsou to zejména vysoké ceny energií, nedostatek kvalifikovaných pracovníků a neustále

se zpřísňující legislativa. Slévárna VAG s.r.o. díky zavedení výroby odlitků do anorganického pojivového systému GEOPOL®, tak dokázala zavést do výrobního programu celou řadu nových položek a to při zachování nejvyšších požadavků jak na kvalitu odlitků, tak na jejich cenovou konkurenceschopnost ve světové měřítku, tak i v neposlední řadě vyhovět požadavkům na ekologii a pracovní prostředí ve slévárně a prostředí v jejím blízkém okolí.

PŘÍSTUP K TÉMATU UDRŽITELNOSTI VE SPOLEČNOSTI HÜTTENES ALBERTUS

Hošák, D., Šindler, M., Pacal, L.

Hüttenes Albertus

Ano, bude lépe!

EFEKTIVNÍ VÝROBA ODLITKŮ DÍKY SIMULACI A POUŽITÍ KERAMICKÝCH OSTŘIV

Opačtý, R. ¹⁾, Kotas, P. ²⁾, Filípek, S. ²⁾

¹⁾*Itochu Europe, PLC.*, ²⁾*MAGMA Gießereitechnologie GmbH.*

Cílem tohoto příspěvku je seznámení českých sléváren s možností efektivního využití keramických ostřiv v uzavřeném cyklu výroby za účelem snížení výrobních nákladů a zlepšení kvality pracovního prostředí. Důležitým faktorem před zahájením používání keramických ostřiv je využití a validace technologie výroby odlitků pomocí simulačního software, který umožňuje simulovat vlastnosti formovací/jádrové směsi v celém teplotním intervalu a dokáže nabídnout srovnání s konvenčními ostřivy.

HACZ

HÜTTENES-ALBERTUS CZ

Základ našeho úspěchu - solidní, dobře udržovaná a výkonná technika a motivovaný disciplinovaný výrobní tým.



Blok B – Sekce ekonomická

PANELOVÁ DISKUZE

moderuje Ing. Zdeněk Brázda

UDRŽITELNOST ODPADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ A ESG – MECHANISMUS UHLÍKOVÉHO VYROVNÁNÍ NA HRANICÍCH (CBAM)

Závrbská, M.

HAMAG, spol. s r.o.

S rostoucím tlakem globálních environmentálních výzev se udržitelné nakládání s odpady a snižování ekologických dopadů stávají klíčovými prvky moderních strategických přístupů. Tento příspěvek se zaměřuje na analýzu konceptu ESG (Environmentální, Sociální a Správní faktory) a jeho významu v rámci korporátního řízení. Mezi stěžejní témata patří klimatická změna, snižování emisí CO₂ a stručné vymezení klíčových pojmů spojených s metodologií výpočtu uhlíkové stopy. Následně je představen „Mechanismus uhlíkového vyrovnání na hranicích (CBAM)“ jako zásadní opatření pro redukci globálních emisí skleníkových plynů a zajištění spravedlivých obchodních podmínek mezi státy s různými environmentálními standardy. Cílem článku je komplexně představit tuto problematiku v širších souvislostech, s důrazem na její globální význam a dopady na současné i budoucí strategické přístupy.

PŘÍNOSY MES SYSTÉMU A REAL-TIME DAT VE SLÉVÁRENSKÉM PROVOZU SPOLEČNOSTI MOTOR JIKOV

Dobeš, R. ¹⁾, Pešek, D. ²⁾, Krejčí, T. ¹⁾

¹⁾Better industry s.r.o., ²⁾Motor Jikov, a.s.

- Představení společností Better industry a Motor Jikov
 - Vhled do původního záměru implementace MES systému ve společnosti Motor Jikov, proč se vydat touto cestou?
 - Jaká data a proč?
 - TÜV certifikace pro automotive - bez dat to nejde...
 - Co na to lidi ve výrobě?
 - Úskalí implementace...
 - Dnešní život se systémem
 - Rozšíření na obrobnu
 - A co dál?
-
-

PROČ NÁM (Z)MIZÍ ZAKÁZKY, ANIŽ BY NÁM TO ŘEKLI? PŘÍČINY NEPRUŽNÉ POPTÁVKY PO NAŠICH PRODUKTECH A JEJÍ KRÁTKODOBÉ A DLOUHODOBÉ ŘEŠENÍ

Kocian, J.

UXA, spol. s r.o.

V posledních čtyřech letech jsme byli svědky velkého výkyvu zakázek, cen vstupních surovin, inflace a globálních změn. Příspěvek shrnuje příčiny rozkolísané nabídky a poptávky po odlitcích a vysvětluje ekonomickým pohledem, jaké jsou důsledky těchto dějů. Nastiňuje další vývoj poptávky a co můžeme ovlivňovat v rámci našich firem v krátkodobém nebo dlouhodobém horizontu.



Horská 139, 542 01 Žacléř – CZECH REPUBLIC
Tel.: +420 499 739 711 Fax: +420 499 876 140
sales@keramtech.cz www.keramtech.cz



KERAMICKÉ FILTRY
HLINÍK • LITINA • OCEL

Blok C – Sekce technologická

ROTOCLENE – ROTAČNÍ ZPRACOVÁNÍ TEKUTÉHO KOVU V PÁNVI KERAMICKÝM ROTOREM

Hrabina, D.¹⁾, Kolár, J.²⁾

¹⁾VESUVIUS MORAVIA s.r.o., ²⁾UNEX a.s.

Během odpichu tekutého kovu z tavicí pece do licí pánve způsobuje jeho rozstřík reoxidací tvořící nekovové vměstky a bifilmy. Další nečistoty vznikají procesem dezoxidace kovu a jeho reakcí s výzdivkovými materiály.

Vyplavávání vměstků na povrch a teplotní homogenizace kovu v celém objemu pánve lze částečně dosáhnout dmýcháním argonu přes porézní zátku instalovanou na dně pánve. K efektivnějšímu procesu je však zapotřebí pokročilejší techniky. Tento článek popisuje rotační proces zpracování umožňující účinné míchání tekutého kovu v pánvi pomocí keramického rotoru s dmýcháním argonu jeho středem. Clona jemných bublinek argonu vířících kovem kolem rotoru urychluje flotaci vměstků a homogenizuje teplotu kovu tak, aby byla stejná v celém objemu pánve. Rotační zpracování umožňuje také odsíření kovu v pánvi vmícháváním syntetické strusky a modifikaci hlinitanových vměstků čistým Ca.

A co je nejdůležitější v kombinaci se stínícími trubnicemi Foseco HOLLOTEX Shroud, tato technika umožňuje gravitační lití polotekuté oceli při teplotách i pod likvidem. Pohyb kovu působením míchání zajišťuje, že se embryonální krystaly nukleující v tavenině nemohou aglomerovat a eliminuje růst dendritů na stěně výzdivky nebo na dně pánve. Ultra nízké licí teploty zajišťují extrémně rychlý přenos latentního tepla z polotekutého kovu do formy, čímž je dosaženo jemnější odlévané mikrostruktury minimalizující interdendritické segregace a snížení rozdílů mechanických vlastností mezi masivními a tenkými částmi odlitku. Dochází k výraznému snížení typických vad odlitků, jako jsou vnitřní staženiny, segregace nebo trhliny. Kvalita odlitků a jejich mechanické vlastnosti se mohou více přiblížit referenčním hodnotám procesu kontinuálního odlévání.

MÝTY A FAKTA O FORMOVACÍCH SMĚSÍCH

Šindlerová, E., Vondráček, R., Tegel M.

ASK Chemicals Czech s.r.o..

Základní principy, funkce a pojmy se ve shonu slévárenské praxe často snadno a rychle vytratí. Aby bylo možné problémy řešit rychle a efektivně je nejprve nutné jejich správné pojmenování, uvědomění si veškerých souvislostí a okolností, které k nim mohou přispět. Tato přednáška je proto zaměřena právě na správnou slévárenskou terminologii v souvislosti s organickými samotuhnoucími pojivovými systémy (ST-směsi). Bude se jednat především o pojiva na bázi furanu a fenolu, vysvětlení principu a podmínek jejich vytvrzování, co mohou taková pojiva obsahovat, výhody a nevýhody systému. Následně bude zmíněna bližší specifikace takových pryskyřic jako například co znamenají a správně označují pojmy směsná, plastifikovaná, modifikovaná, toxická a netoxická. Na závěr budou uvedeny mýty o těchto pojivech, které jsou dnes v praxi běžné a spolu s nimi i jejich objasnění.

NÍZKOUHLÍKATÉ TRYSKACÍ MATERIÁLY A JEJICH POUŽÍVÁNÍ VE SLÉVÁRNĚ KASI, spol s r.o.

Sasen, J.

SAND TEAM, spol. s r.o.

V dnešní složité době je snižování nákladů klíčovým parametrem pro zachování ziskovosti každé výrobní společnosti. Přitom cesta ke značným finančním úsporám může být mnohem jednodušší než se na první pohled zdá. Poznáním a porozuměním rozdílů mezi dostupnými tryskacími materiály, podrobným popsáním procesu tryskání při využití výhod moderního nízkouhlíkatého abraziva lze dosáhnout maximální optimalizace procesu tryskání, jenž je z hlediska nákladů významnou složkou v ceně odlitku. Proces tryskání povrchu odlitků vyžaduje minimálně stejnou péči, jaká je věnována formovacím směsím. Bohužel

zatím jen málo sléváren řeší proces tryskání z pohledu technologického a technického a hledí spíše jen na vstupní náklady na pořízení tryskacího média. Zde platí více než kde jinde, že cena není vše a že správně kontrolovaný a řízený proces tryskání může generovat významné úspory při minimálním vynaloženém úsilí. Ruku v ruce s použitým tryskacím materiálem jde také technický stav tryskačů, které jsou nezřídka zanedbány, ale při správné údržbě a pravidelné péči opět generují svým provozovatelům značné úspory v celém procesu úpravy povrchu odlitků tryskáním.

ADITIVNÍ VÝROBA A VYUŽITÍ V PRAXI

Haňáček, M.

Admasys CZ s.r.o.

Aditivní výroba, často označovaná jako 3D tisk, se stává významnou technologií ve výrobním průmyslu, a její potenciál je stále více využíván i v oblasti slévárenství. Tato přednáška se zaměřuje na klíčové principy aditivní výroby, její technologické postupy a konkrétní využití v praxi. Účastníci budou seznámeni s různými typy aditivních technologií, které se liší podle použitého materiálu a způsobu tvorby objektu vrstvu po vrstvě. Dále bude diskutováno, jak aditivní výroba umožňuje výrobu komplexních geometrií, optimalizaci materiálových vlastností a snižování nákladů a výrobních časů. Přednáška bude ilustrována příklady z praxe, kde již tyto technologie přinášejí zásadní zlepšení kvality a efektivity výroby.

SOUČASNÉ TRENDY VE VÝROBĚ PŘESNÝCH ODLITKŮ

Cileček, J.

ALUCAST, s.r.o.

Je připraven management sléváren plnit stoupající požadavky zákazníků? Jak zavádíme hybridní procesy, jak pracujeme s 3Dtiskem, jsme připraveni na

výrobu odlitků s topologickou optimalizací? Jsme připraveni na nové materiály, které bude nutné zpracovávat s úspornou spotřebou energií, s procesy šetrnými k životnímu prostředí a vše realizovat v pracovním prostředí odpovídající 21. století?

Příklady výrobních a kontrolních procesů ve společnosti ALUCAST,s.r.o.

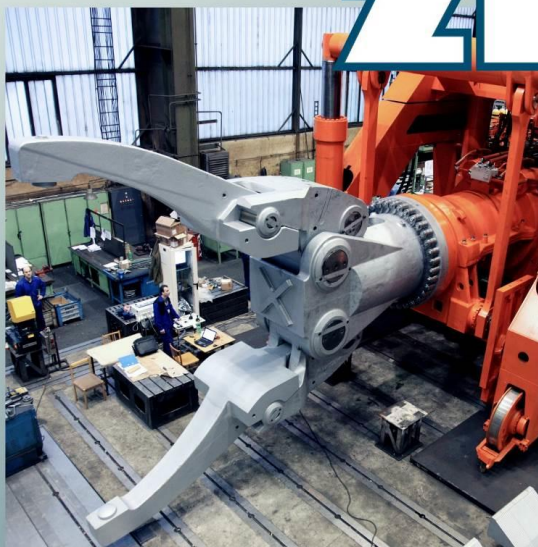
PROBLEMATIKA PŘESNOSTI VÝPOČTU PROCESU PŘESNÉHO LITÍ LOPATKY S JÁDREM

Kolda, V.

ESI Eastern Europe s.r.o.

Příspěvek si klade za cíl ukázat optimální způsoby, jak se vypořádat s predikcí vnitřních a rozměrových vad odlitku lopatky s keramickým jádrem pomocí numerické simulace. Demonstruje metody používané k vyhodnocování a ověřování výsledků ve srovnání s reálným měřením prováděným různými moderními metodami včetně CT skenování a pokročilého leptání. Pokud chcete použít numerickou simulaci pro predikci různých technologických aspektů procesu přesného lití, jako je vnitřní pórovitost, defekty plnění, deformace odlitku (v interakci s keramickým jádrem) nebo dokonce makrostruktura (velikost zrna a orientace), tento článek ukáže metodologii, jak pracovat s naměřenými a experimentálními daty a použít je jako dobrý základ pro zlepšení přesnosti predikce. Zejména část týkající se validace predikce růstu zrna, založená na přesném popisu tepelné historie v sestavě skořepinového odlévání, může sloužit jako základ pro každého, koho tato problematika zajímá. Schopnost přesně předvídat vady a spolehnout se na přesnost výsledků simulace je předpokladem pro omezení nebo úplné nahrazení fyzikálních zkoušek při vývoji jakéhokoli nového odlitku.

ZDAS



METALURGIE

TVÁŘECÍ STROJE
ZAŘÍZENÍ PRO
ZPRACOVÁNÍ
VÁLCOVANÝCH
VÝROBKŮ

VÝROBA ZAŘÍZENÍ
PODLE DOKUMENTACE
DODANÉ ZÁKAZNÍKEM

LISOVACÍ NÁSTROJE

NOVÁ ZAŘÍZENÍ PRO TRADIČNÍ TECHNOLOGIE



ŽDAS, a.s.

Strojírenská 6
591 71 Žďár nad Sázavou

tel.: 566 643 967
fax: 566 642 871
e-mail: or@zdas.cz

www.zdas.cz

Blok D – Sekce neželezných kovů a slitin, tlakového lití a ekologie

OPTIMALIZACE VÝROBY ODLITKU ZE SLITINY Al-Si PRO LETIŠTNÍ RUNWAY – PŘÍPADOVÁ STUDIE

Luňák, M.

Top Alulit, s.r.o.

Případová studie detailně představuje přístup k řešení optimalizace sériové výroby Al-Si odlitku dodávaného jako tlakotěsný obrobek do letištní aplikace. Nejedná se o dílec pro letadlo jako takové, ale o komponentu sestavy letištního osvětlení přistávací a vzletové dráhy. Zdařilý případ zobrazuje kroky optimalizačního procesu vedoucí od gravitačního ručního lití až k nízkotlakému poloautomatizovanému odlévání. Transformace výrobního technologického postupu je podbarvena výsledky ze simulačního softwaru MAGMASOFT®. Výroba ze slitiny AlSi7Mg0,6 včetně tepelného zpracování T6 je hodnocena z pohledu několika aspektů zohledňujících technickou, kvalitativní i finanční stránku. Tento případ poukazuje je vhodný přístup k řešení potřeby redukce výrobních nákladů slévárny v případě projektu, ve kterém nemusel být změněn design konečného dílce a přechod mezi výrobními licími technologiemi bylo možné realizovat v rámci jedné slévárny.

ENVIRONMENTÁLNÍ ASPEKTY VÝROBY ODLITKŮ ZE SLITIN HLINÍKU

Bryksí Stunová, B.

ČVUT Praha

Objem výroby zpracování hliníku se v posledních 20 letech ztrojnásobil z důvodů nízké měrné hmotnosti výrobků, možné tvarové složitosti a tenkostěnnosti

odlitků. S výhodami užití slitin hliníku ale souvisí i negativa v podobě velké energetické náročnosti při tavení a tepelném zpracování, zejména však environmentálně náročná primární výroba hliníku. Příspěvek shrnuje statistické údaje o výrobě primárního hliníku, o výrobě odlitků ze slitin hliníku, o trzích a odvětvích, kde se odlitky uplatňují, a o míře recyklace. Nastihuje trendy v této oblasti, které nutně musí vést k maximální recyklaci výrobků a celkově tak k udržitelnosti výroby ve všech jejích aspektech.

VÝSKUM HYBRIDNÝCH HLINÍKOVÝCH ODLIATKOV S VYUŽITÍM PÓROVITÝCH JADIER

Brůna, M., Medňanský, M.

Žilinská univerzita v Žiline

Článek sa zameriava na technologické výzvy, ktoré predstavuje výroba experimentálnych hybridných odliatkov technológiou zalievania. Použitie tejto technológie môže zabezpečiť nižšiu hmotnosť odliatku pri zachovaní pozitívnych mechanických vlastností a zlepšuje schopnosť súčiastky absorbovať kinetickú energiu. Experimentálne sa vyhodnotil vplyv tlaku použitého pri napeňovaní jadier na relatívnu hustotu kovového penového komponentu. Výzvou tejto technológie je rozhranie medzi odliatkom a povrchom jadra, na povrchu ktorého je vytvorená oxidická vrstva Al_2O_3 . Boli odlievane jadrá s povrchovou úpravou a ich rozhrania boli pozorované a hodnotené svetelnou mikroskopiou. Experimentálne výsledky ukázali pozitívny vplyv prítomnosti AlPO_4 na rozhraní, ktorý pri procese zalievania zabráňuje prenikaniu tekutého kovu do pórov penového jadra.

ANALÝZA VNÚTORNEJ KVALITY VYSOKOTLAKOVÉHO ODLIATKU PRI ZMENE PROCESNÝCH PARAMETROV

Matejka, M.

Žilinská univerzita v Žiline

Vysokotlakové odlievanie je komplexný proces, pri ktorom sa zohľadňuje množstvo faktorov vplývajúcich na výslednú kvalitu odlievaného dielu. Základnými parametrami procesu vysokotlakového odlievania sú hlavne udržiavacia teplota, teplota pri odlievaní a formy, hydrostatický tlak, resp. tlak lisovania, a rýchlosť toku zliatiny vo vtokovom kanáli, ktoré priamo ovplyvňujú výslednú homogenitu odliatkov ako je prítomnosť pórov alebo mikroštruktúra. Cieľom príspevku je popísať vplyv zmeny teploty jadra a rýchlosti prúdenia taveniny v zárezoch vysokotlakovkej formy na prítomnosť a rozloženie pórovitosti a mikroštruktúru hliníkového odliatku v dvoch geometrických variantoch. Hodnotenie prebiehalo za pomoci počítačovej simulácií, kombinácií techník pre hodnotenie prítomnosti pórov a podrobnej štruktúrnej analýzy v kritickej oblasti odliatku.

SCOVAL: PARTNER PRO INOVATIVNÍ, EKONOMICKY VÝHODNÉ A EKOLOGICKY ŠETRNÉ TECHNOLOGIE VE SLÉVÁRENSTVÍ

Kaňová, Z.

SCOVAL – FONDARC

SCOVAL FONDARC je přední francouzská společnost zabývající se návrhy a výrobou od tavicích systémů pro Al, zpracováním bentonitových směsí až to robotizaci. Budou představeny inovativní řešení v oblasti mísení a chlazení písku zvyšující efektivitu a kvalitu výrobního procesu: variabilní rychlostní mísiče Rotomax a chladicí zařízení Maxcool. Dále se příspěvek zaměřuje na technické aspekty implementace robota pro odlévání Al ve slévárně Roanne Fonderie (Francie), která se specializuje na Disamatic lití do bentonitových forem pro malé

a střední série. Praktický příklad poskytuje poznatky pro slévárny zvažující podobnou technologickou inovaci, a to na základě zkušeností SCOVAL FONDARC s instalací více než 350 zařízení po celém světě.

CO VŠE LZE ZJISTIT PŘÁVĚ JEN Z TERMICKÉ ANALÝZY PŘI KONTROLE KVALITY TAVENINY

Grzinčič, M.

DETYCON Solutions s.r.o.

Termická analýza je „otisk prstu“ metalurgické kvality natavené slitiny. Kdo neměří, nemůže řídit – další úroveň procesní excelence je kvalita měření. Dostatečně přesná a rychlá termická analýza, která nepoužívá permanentní termočlánek, je schopna identifikovat rozdíly v účincích metalurgických přísad jako sodíkového modifikátoru. To může posloužit i jako nástroj pro kvalitativní uvolnění dodávek nakupovaného materiálu na tavírnu Samozřejmostí je využití znalosti teploty začátku tuhnutí, kdy se projeví efekt přirozených očkovacích zárodků a očkovačla. Termická analýza umí posloužit při kvantifikaci vlivu taveniny na materiálové vady odlitků z tak složitých slitin, jako jsou pístové silumíny. Technologovi se tak nabízí metoda, díky které je schopen určit primární vliv taveniny a zpětně určovat kritické parametry způsobující vady typu materiálové nehomogenita.

**AAGM Aalener
Gießereimaschinen GmbH**

Wöhr CZ s.r.o.

**150
Jahre**



Projekce technolog. celků • Dodávky zařízení • Servis



- Průběžné vířivé mísiče
- Regenerace pro ST směsi
- Mechanizace formování
- Komplexní dodávky a servis



www.aagm.de

AAGM Aalener
Gießereimaschinen GmbH
Gewerbehof 28
D-73441 Bopfingen
Tel.: +49 7362 956037-0
Email: info@aagm.de

**150
Jahre**



Wöhr CZ s.r.o.
Valchařská 24/36
CZ-614 00 Brno-Husovice
Tel.: +420 728 530 155
+420 734 838 033
Email: info@woehr.cz

Blok E – Sekce metalurgie oceli na odlitky a ingoty

MIKROČISTOTA OCELÍ VYRÁBĚNÝCH NA VAKUOVÝCH INDUKČNÍCH PECÍCH

Krontorád, J., Záděra¹⁾, A., Čech, J.²⁾

¹⁾VUT v Brně, ²⁾ŽĎAS a.s.

Práce se zabývá problematikou metalurgické kvality středně legované oceli z pohledu oxidické mikročistoty a obsahu plynů. Provedená práce teoreticky i prakticky řešila problematiku odplynění a oduhličení oceli ve vakuu. V rámci experimentu byly zkoumány výsledky tří taveb na vakuové indukční peci. Pro jednotlivé tavby byly použity vsázky o různé oxidické čistotě (EOP, VD, ESR) a sledoval se vliv vakuového zpracování na indukční peci na výslednou kvalitu ingotu. Kvalita ingotu byla posuzována po jeho rozkování dle normy DIN 50 602 za použití metody K. Stanovená mikročistota byla hodnocena z pohledu K4, K3 až K0.

OPTIMALIZACE VTOKOVÝCH KANÁLKŮ PRO ŘÍZENÉ PROUDĚNÍ OCELI DO KOKILY

Bednár, L., Kaleta, J., Troszok, V., Chmiel, B., Tkadlečková, M.

Třinecké železářny a.s.

Príspevek se zabývá optimalizací vtokových kanálků pro řízené proudění oceli do kokily. Cílem výzkumně-vývojových činností bylo zlepšit profil prvotního rozstříku taveniny oceli, charakter plnění v celém objemu kokily a samotnou makrostrukturu výsledného ingotu díky optimalizaci tvaru vtokového kanálku. K verifikaci charakteru proudění taveniny v průběhu plnění kokily bylo použito numerické modelování. Pozornost byla věnována především optimalizaci tvaru vtoku v závislosti na rozdílné celkové době lití a náběhové rychlosti lití. Výsledky

numerického modelování byly ověřovány pomocí zjednodušeného fyzikálního modelu, kde bylo možné sledovat charakter prvotního rozstříku v závislosti na tvarových modifikacích navrženého vtokového kanálku. V závěru příspěvku jsou shrnuty poznatky praktických zkoušek konečného vtoku v provozních podmínkách elektroocelárny TRINECKÝCH ŽELEZÁREN, a.s.

OPTIMALIZÁCIA SKLONU KAMEŇA VÝTOKOVÉHO OTVORU PRE VÝHREVVY MEDZIPANIEV S VYUŽITÍM COMSOL MULTIPHYSICS SURROGATE MODELU

Ondrejковиč, K. ¹⁾, Kožíšek, M. ²⁾

¹⁾ŽP VVC, ²⁾HUMUSOFT

Výhrevy medzipaniev sú neodmysliteľnou súčasťou zahájenia novej sekvencie plynulého odlievania ocele. Kritickými miestami sú výtokové otvory medzipanvy, v ktorých môže dôjsť k zamrznutiu ocele, čím sa znefunkční jeden z lejacích prúdov. Cieľom parametrickej simulácie bolo potvrdiť vhodný tvar kameňa vyčíslením tlakových a rýchlostných pomerov v osi výtokového otvoru, v závislosti od uhlu otvorenia a zaoblení hrán kameňa, ako aj od teplôt spalín, prechádzajúcich výtokovým otvorom v záverečnej fáze výhrevu. Za týmto účelom bol z výsledkov CFD výpočtu v programe COMSOL Multiphysics zhotovený tzv. „surrogate“ model, ktorý je schopný odhadovať ustálené tlaky rýchlosti spalín na ľubovoľnú trojicu vstupných parametrov, bez časovej straty a potreby iniciovať nový CFD výpočet. V procesnom ponímaní predstavuje surrogate model kybernetický softvérový senzor, zostavený algoritmami strojového učenia. Softvérové senzory tohto typu budú zohrávať dôležitú úlohu pri digitalizácii výrobného procesu ocele v Železiarňach Podbrezová, a. s.

LZE U MALÝCH OCELOVÝCH ODLITKŮ DOSÁHNOUT MECHANICKÝCH VLASTNOSTÍ TVÁŘENÝCH DÍLŮ ČI VÁLCOVANÝCH POLOTOVARŮ?

Herman, A., Chytka, P., Vrátný, O., Kopanica, Z., Novák, V.

ČVUT Praha

Príspevek pojednává o nově vyvinuté technologii odlévání na vytavitelný model - LPIC (Low pressure investment casting). V příspěvku zazní jednak popis a princip nové technologie a srovnání toho jak dopadly výsledky oceli AISI 304 tavby lité standardním gravitačním litím ve srovnání s litím pomocí LPIC technologie.

INTERAKCE ROZTAVENÝCH KOVŮ S OXIDICKÝMI KERAMICKÝMI MATERIÁLY

Záděra, A., Pernica, V.

VUT v Brně

K interakcím mezi roztavenými kov a slitinami dochází v podstatě vždy, když jsou taveny a zpracovávány v žárovzborných kelímcích nebo odlévány do slévárenských forem na bázi oxidických keramik. Interakce se projevují reakcí některého prvku v tavené slitině s oxidickou keramikou za vzniku nového, za daných podmínek, stabilnějšího oxidu a rozpouštěním prvku z této keramiky do taveniny. Míru této interakce lze hodnotit na základě sledování změny obsahu prvků z taveniny, které se interakce oxidické keramiky zúčastňují nebo naopak nárůstem koncentrace prvku v tavenině pocházejícího z redukované keramiky. V rámci výzkumu na VUT vznikl software pro výpočet interakce roztavených slitin s keramickými žárovzbornými materiály. V rámci sestaveného programu jsou pro roztavené slitiny uvažovány slitiny na bázi niklu a železa. Jako keramické žárovzborné materiály jsou v modelu uvažovány dvě oxidické keramiky, a to na bázi SiO_2 , Al_2O_3 , Y_2O_3 a ZrO_2 .

PŘETAVOVÁNÍ CrMoV NÁSTROJOVÉ OCELI NA ZAŘÍZENÍ ESR

Odehnalová, A., Walek, J., Vrána, F., Fila, P., Balcar, M.

ŽDAS a.s.

Vliv přetavování CrMoV nástrojové oceli na zařízení ESR na chemické složení a mikročistotu materiálu. Proces ESR a možnosti podpory ověření technologie s využitím numerického simulování v programu Thercast®.



Z model

Myšlenky dáváme tvar

VÝROBA SLÉVÁRENSKÝCH MODELŮ A JADERNÍKŮ,
3D TISK A PRODEJ SLÉVÁRENSKÝCH MATERIÁLŮ

 www.z-model.cz

 **FAPROSID** s.r.l.

 **Ferroglobe**
Advancing Materials Innovation

 **RESTLE**
Gießtechnik

Blok F – Sekce metalurgie litin

HLEDÁNÍ EUTEKTICKÉHO BODU, EFEKTIVNÍ ŘÍZENÍ VÝROBY POMOCÍ TERMICKÉ ANALÝZY

Pilc, F.

FT Analysis,s.r.o.

Eutektický bod je klíčový pro stabilní kvalitu litin. Litina s kuličkovým grafitem litina všech pevností je nejvíce citlivá na polohu k eutektickému bodu. Její podeutektický stav je velmi nežádoucí a způsobuje změnu v dosazovací vzdálenosti a tím disfunkci technologie odlitku.

Určení eutektického bodu je především poměr %C, %Si a dalších prvků, ale také počtu a velikosti zárodků. Standardně používané způsoby řízení kvality nejsou vždy zcela dostatečné a stabilní.

Řízení a kontrola výroby pomocí termické analýzy přináší vysokou míru stability do výrobního procesu. Snížení nekvality z pohledu ředin, staženin a efektivnější využití exo nástavců.

PŘEDSTAVENÍ FIRMY, VÝROBKY A JEJICH POUŽITÍ, MODIFIKÁTORY PRO VÝROBU LITINY S KULIČKOVÝM GRAFITEM

Paul, P.

Elkem ASA

Představení společnosti je zaměřeno na základní informace o firmě, oblastech jejího působení, kde je možné najít oficiální údaje o firmě Elkem a kde lze nalézt

některé zajímavosti o aktivitách společnosti. Samozřejmou součástí prezentace je rekapitulace výrobků, které společnost vyrábí a dodává slévárnám na výrobu různých druhů a jakostí litin.

Hlavním tématem prezentace je přístup společnosti ke způsobu aplikace jejich výrobků. Ke způsobu, který by měl vést k vyšší efektivnosti využití výrobků a hlavně k lepší efektivnosti výroby tekutého kovu a tím i odlitků.

PROVOZNÍ ZKUŠENOSTI S POUŽITÍM PŘESNĚ LITÝCH OCELOVÝCH ODLITKŮ VAHADEL VENTILŮ

Skrbek, B., Jirásková, V.

TU Liberec

Uvedeno namáhání vahadel ventilů v motoru. Z přehledu používaných materiálů se článek zaměřuje na přesně litou ocel. Kontrola se zaměřuje na kvalitu indukčně kaleného palce vahadel (magnetická metoda, průběhy tvrdosti). Slévárenské vady v ramínku vahadla jsou sice vzácné, ale o to škodlivější a těžko kontrolovatelné. Další poznatky, doporučení.

POVRCHOVÉ LASEROVÉ KALENÍ ODLITKŮ Z AUSTENITICKÝCH LITIN

Mores, A., Horník J., Krčil J., Čižmarová E., Němec M.

ČVUT Praha

Austenitické litiny jsou legované litiny s lupínkovým i s kuličkovým grafitem. Základním prvkem těchto legovaných materiálů je Ni. Austenitické litiny se vyznačují vysokou žáruvzdorností, odolností pro rezavění, stabilní strukturou, nejsou magnetické, mají vysokou korozní odolnost. Pro výrobce odlitků je velmi důležitá i velmi dobrá svařitelnost. Všechny v normách ČSN EN uvedené druhy těchto litin vykazují poměrně nižší tvrdosti, s tím je spojena i nižší odolnost proti opotřebení. V příspěvku jsou uvedeny výsledky s povrchovým laserovým

kalením. Čistě austenitické litiny s vysokým obsahem Ni se nepodařilo povrchově kalit. Příspěvek sděluje výsledky povrchového laserového zpevnění vzorků s přídavkem Mn, dosažená povrchová tvrdost je dvojnásobná ve srovnání s výchozím materiálem. Ještě vyšší povrchová tvrdost byla dosažena při povrchovém laserovém zpevnění austenitické litiny s přídavkem Cu.

PROVOZNĚ PŘESNÁ A RYCHLÁ ANALÝZA URČENÍ OBSAHU UHLÍKU A CHARAKTERU EUTEKTICKÉHO TUHNUTÍ LITINY

Grzičič, M. ¹⁾, Ettinger, J. ²⁾, Kühn, U. ³⁾

¹⁾Detycon Solutions s.r.o. ²⁾Gieterij Doesburg, ³⁾TSK GmbH Göda

Příspěvek se věnuje 3 metodám pro změření obsahu uhlíku taveniny litiny, podrobně analyzuje reprodukovatelnost a přesnost měření a zazněl na Velkých slévárenských dnech v Salzburgu v r. 2012. Tématicky navazuje praktická úvaha o využití termické analýzy pro celkové posouzení charakteru tuhnutí s důrazem na začátek eutektického tuhnutí. Změřit kvalitu kovu, aniž by se na výsledek měření dalo reagovat, ztrácí smysl. Praktická měření s diferenční termickou analýzou uvádí zkušenosti, s jakým předstihem lze identifikovat metalurgickou kvalitu kovu, ještě než je finálně očkovaný a plní slévárenskou formu. Množství modifikátoru a očkovačů jsou proměnné veličiny při výrobě litiny, protože nezávisí pouze na množství a teplotě zpracovávaného kovu, pokud slévač má za úkol zajistit stabilní vlastnosti vyrobené taveniny. Pro metodu termické analýzy je nevyhnutelné zajistit konstantní objem vzorku a reprodukovatelné očkování v dutině kelímku. Výrobce software je společnost Apromace GmbH a hardware zajišťuje TSK GmbH, zastoupení pro český trh zajišťuje DETYCON Solutions s.r.o.

VLIV OČKOVADEL A MODIFIKÁTORŮ NA PRŮBĚH GRAFITIZACE A NODULARITU GRAFITU U ODLITKŮ Z LITINY S KULIČKOVÝM GRAFITEM

Hřebíček, L.

UXA Brno, spol.s.r.o.

Praktické zkoušky očkovadla SRF 75. Při stejném dávkování očkovadla byly odlity termické analýzy kovu do kelímku OpenCup.

Vliv velikosti eutektického podchlazení na počet zrn a možný výskyt zákalky.

Porovnání křivek tuhnutí GJS i GJL s odlišným očkovadlem.

Podle porovnání křivek tuhnutí je možné zhodnotit stav zárodků v litině pro vznik grafitu a teplotu eutektické přeměny.

Porovnání mikrostruktury materiálu EN-GJS-400-18-LT v programu Preciv Core pro různá očkovadla SMW 605 a VP216 z hlediska nodularity kuliček grafitu, tvaru grafitu, velikosti grafitu a také počtu kuliček / mm.

Vliv obsahu Ce % na nodularitu grafitu a vznik degenerovaného grafitu ve formě Chunky grafitu a i mezizrnového grafitu a doporučené obsahy Ce %.

PREVENCE VADY "BÍLÁ NEMOC" U ODLITKŮ ODLÉVANÝCH DO FURANOVÝCH SMĚSÍ

Kaňová, Z.

Clariant

Příspěvek se zabývá analýzou parametrů furanových směsí a jejich vlivem na kvalitu odlitků, zejména v kontextu výskytu tzv. "bílé nemoci". Klíčové faktory, jako je pH, obsah dusíku, síry, ztráta žíháním, prachové podíly aj. ovlivňují vlastnosti furanových směsí a povrchovou kvalitu odlitků. Výsledky ukazují, že optimální pH, ztráta žíháním, optimální přídavek nového písku a kontrola poměru regenerátu k železu mohou významně snížit výskyt povrchových vad. Zvýšený přídavek nového písku často supluje závady na regenerační jednotce a současně je

používán jako jedno z řešení vady tzv. bílá nemoc. To však není v souladu s připravovanými ekologickými regulacemi pro ukládání odpadů. Na základě zkušeností jsou navržena doporučení pro kontrolu furanových směsí, která mohou přispět ke snížení zmetkovitosti.

Název: **Sborník abstraktů – 60. slévárenské dny[®]**

Autor: Kolektiv autorů

Vydavatel: Česká slévárenská společnost, z.s.

Adresa: Divadelní 6
602 00 Brno

Rok vydání: 2024

Partneři 60. slévárenských dnů®:

Ernst Leopold s.r.o.



ESI Eastern Europe s.r.o.



Hüttenes-Albertus CZ s.r.o.



JAP INDUSTRIES s.r.o.



JUNKER Industrial Equipment s.r.o.



KERAMTECH s.r.o.



LANIK Holding s.r.o.

LANIK HOLDING

Slévárna a modelárna Nové Ransko, s.r.o.



ŠEBESTA-slужby slévárnám s.r.o.



Wöhr CZ, s.r.o.



Z-MODEL, spol. s r.o.



ŽDAS a.s.

