



MOŽNOSTI REGENERÁCIE FORMOVACEJ ZMESI SO SPOJIVOM NA BÁZE BIELKOVÍN

ROLAND ŠUBA – MARTIN BAJČIČÁK

POSSIBILITIES OF RECLAMATION OF MOULDING SAND WITH PROTEIN BASED BINDER

ABSTRAKT

V súčasnosti najpoužívanejšie organické spojivá v zlievarenstve - živice majú veľa výhod. Ich najväčšou nevýhodou sú toxické emisie vznikajúce pri ich vyhorení a toxické tvrdidlá a katalyzátory používané pri ich vytvrdzovaní. Kvôli tomu sa skúmajú možnosti ich náhrady netoxickými alebo menej toxickými anorganickými prípadne organickými spojivami. V článku sa posudzujú možnosti regenerácie foriem a jadier s organickým spojivom na báze bielkovín.

Kľúčové slová: spojivo, želatína, formovacia zmes, regenerácia

ABSTRACT

The most widely used organic binders in foundries - resins have many advantages. Their main disadvantages are toxic emissions during their burnout and toxic hardeners and catalysts used for their curing. Because of these disadvantages the possibilities of their replacement with non-toxic or less toxic anorganic or organic binders are studied. The paper considers possibilities of sand reclamation from moulds and cores with organic protein base binder.

Key words: binder, gelatine, moulding sand, sand reclamation

ÚVOD

Spojivové systémy na báze živíc sú najviac používanými organickými spojivami formovacích zmesí v zlievarenstve. Kvôli ich nepriaznivým vplyvom na spojivových systémov na báze živíc na životné prostredie sa začínajú používať živice so zníženou toxicitou alebo sa úplne nahrádzajú netoxickými anorganickými spojivami prípadne organickými spojivami na báze bielkovín alebo polysacharidov.[1]

Organické spojivá na báze bielkovín sú vodou rozpustné, netoxické (pri práci s nimi nie je nutné používať ochranné pomôcky) a s veľmi nízkymi emisiami organických prchavých látok. [2]

Hlavnou zložkou takýchto spojív je želatína. Po rozpustení a následnom ochladení vytvára gél, ktorého pevnosť sa meria v Bloom stupnici. V práškovom stave sa charakterizuje zrnitosťou udávanou v mesh. [3]

Vzhľadom na rozpustnosť želatíny vo vode sa overovala aj možnosť mokrej regenerácie formovacej zmesi a účinnosť tohto spôsobu odstraňovania zvyškov spojiva. Pri teplote zhruba okolo 200 °C želatína vyhorieva a na povrchu zrn ostriva vzniká nerovnomerná vrstva spálených zvyškov.

PRÍPRAVA FORMOVACEJ ZMESI A SKÚŠOBNÝCH TELIESOK

Ako ostrivo formovacej zmesi sa použil kremenný piesok preosiaty na frakciu s veľkosťou zrn pod 0,2 mm. Ako spojivo sa použila prášková želatína (60 mesh 200 Bloom). Do formovacej zmesi sa okrem ostriva a spojiva pridávala voda. Množstvo použitého spojiva bolo 3 hm. %. Vody sa

pridávalo 5 hm. %. Ostrivo premiešané so spojivom sa pred použitím ohrievalo na 100 °C a potom sa pridala voda ohriata na 90 °C. Dobre premiešaná zmes sa následne naplnila do jadrovníkov ošetrených lubrikantom. V jadrovníkoch sa ubili z formovacej zmesi normalizované skúšobné telieska. Tieto sa následne pri sušení na vzduchu 72 hodín. Po odmeraní pevnostných vlastností sa skúšobné telieska použité na regeneráciu ohriali na 700°C počas 10 minút v peci a následne ochladili na vzduchu. Po ochladení sa viacnásobne premývali vo vode ohriatej na 100 °C. Po siedmich cykloch premývania sa zvyšky formovacej zmesi, vysušili, rozdrvili a preosiali cez sito s okami 0,2 mm a následne použili ako ostrivo.

MERANIE PEVNOSTNÝCH VLASTNOSTÍ

Z pevnostných vlastností sa merala pevnosť v tlaku, pevnosť v rozštepe, pevnosť v strihu a pevnosť v ohybe. Pevnosť v tlaku, v rozštepe a v strihu sa merala na skúšobných valčekoch (obr. 1, 2). Pevnosť v ohybe na skúšobnom hranolčeku. Na meranie pevnostných vlastností sa použil univerzálny pevnostný prístroj. Robilo sa viacero meraní a z nich sa následne vypočítali priemerné hodnoty.



Obr. 1 Skúšobný valček z regenerovanej formovacej zmesi



Obr. 2 Porušené skúšobné valčeky po meraní pevnostných vlastností, pohľad zhora. Vľavo po meraní pevnosti v tlaku, pôvodná zmes. Vpravo po meraní pevnosti v rozštepe, regenerovaná zmes.

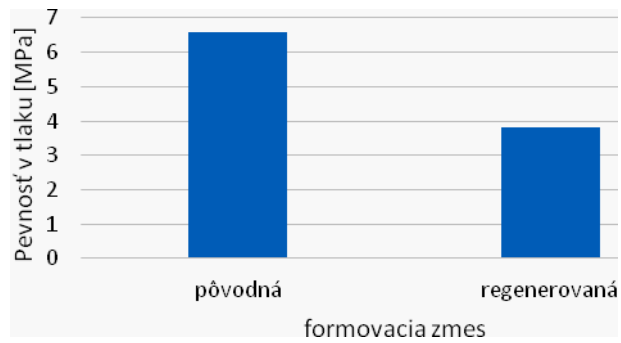
VÝSLEDKY

Výsledky meraní jednotlivých vlastností je možné vidieť v tabuľke 1.

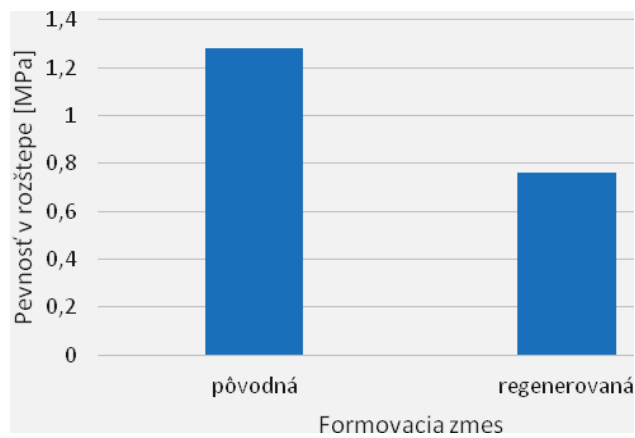
Tab. 1 Vlastnosti teliesok z pôvodnej zmesi a z regenerovanej zmesi

Zmes	pôvodná	Regenerovaná
Pevnosť v tlaku [MPa]	6,6	3,81
Pevnosť v rozštepe [MPa]	1,28	0,76
Pevnosť v strihu [MPa]	1,29	0,75
Pevnosť v ohybe [MPa]	0,1016	0,0602

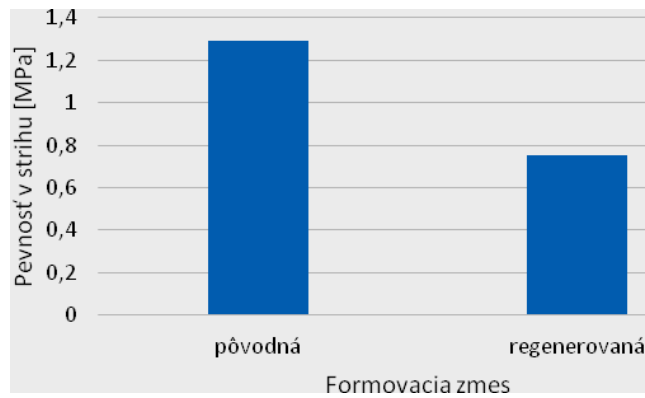
Namerané hodnoty sú pre lepšie vyhodnotenie spracované graficky ako závislosti hodnôt pevnostných vlastností od použitej formovacej zmesi na obr. 3 - 6.



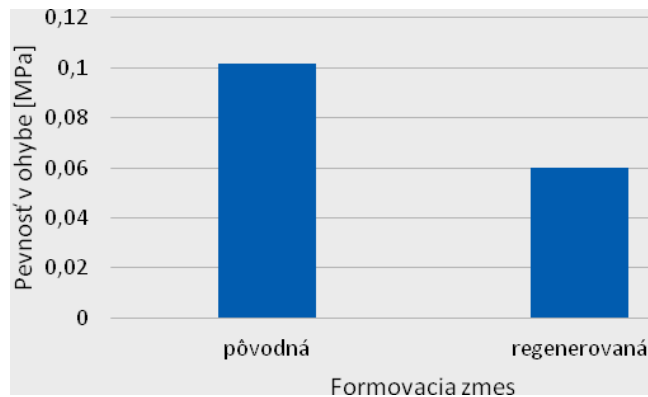
Obr. 3 Pevnosť v tlaku formovacej zmesi



Obr. 4 Pevnosť v rozštiepe formovacej zmesi



Obr. 5 Pevnosť v strihu formovacej zmesi



Obr. 6 Pevnosť v ohybe formovacej zmesi

Pokles jednotlivých pevnostných vlastností regenerovanej zmesi je zhruba 40 – 43 %. Tento pokles zrejme spôsobujú zvyšky uhlíka na jednotlivých zrnách ostriva. Pokles hodnôt mechanických vlastností je možné čiastočne eliminovať zvýšením obsahu spojiva.

DISKUSIA

Pri pokuse o regeneráciu s použitím vody sa nepodarilo úplne odstrániť zvyšky spáleného spojiva zo zrn ostriva ak bola formovacia zmes ohriata na viac ako 200°C. Tieto zvyšky následne zhoršovali pevnostné vlastnosti skúšobných teliesok. Zvyšky spojiva sa dajú veľmi dobre odstrániť pomocou vody pokiaľ nie je formovacia zmes ohriata nad 200°C. Pre regeneráciu danej formovacej zmesi bude zrejme lepšia mechanická alebo pneumatická regenerácia.

ZÁVER

Spojivá formovacích zmesí na báze bielkovín sa javia ako perspektívna ekologickejšia náhrada spojivových systémov na báze živíc aj keď je nutné ešte vykonať ďalšie skúšky na stanovenie optimálneho spôsobu regenerácie formovacej zmesi.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] JELÍNEK, P., 1996: Slévárenské formovací směsi II. část - Pojivové soustavy formovacích směsí. - Ostrava: VŠB, ISBN 80-7078-326-5, 180 s
- [2] PARKER, D., 2004: Benefits of organic sand binder in the core making process. - Foundry trade journal, ISSN 0015-9042
- [3] [on-line] Available on - URL: ><http://www.hages.cz/katalogy/želatina.pdf> < [cit.: 2011-11-20]

ADRESY AUTOROV:

Roland ŠUBA, Ing., PhD., Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta v Trnave, ÚVTE, Trnava, Slovenská republika, e-mail: >roland.suba@stuba.sk<

Martin BAJČIČÁK, Ing., PhD., Slovenská technická univerzita v Bratislave, Materiálovotechnologická fakulta v Trnave, ÚVTE, Trnava, Slovenská republika, e-mail: >martin.bajcicak@stuba.sk<

RECENZIA TEXTOV V ZBORNÍKU

Recenzované dvomi recenzentmi, členmi vedeckej rady konferencie. Za textovú a jazykovú úpravu príspevku zodpovedajú autori.

REVIEW TEXT IN THE CONFERENCE PROCEEDINGS

Contributions published in proceedings were reviewed by two members of scientific committee of the conference. For text editing and linguistic contribution corresponding authors.