

ОТНОСНО ВЪЗМОЖНОСТТА ЗА ЗАМЯНА НА СВЕЖИТЕ КВАРЦОВИ ПЯСЪЦИ С РЕГЕНЕРИРАНИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВОТО НА СЪРЦА ПО "НОТ ВОХ" ПРОЦЕС ЗА ОТЛИВКИ ЗА САНИТАРНА АРМАТУРА

ABOUT THE POSSIBILITY OF SUBSTITUTION OF NEW SILIKA SANDS BY RECLAIMED SANDS IN HOTBOX CORES USED FOR PRODUCTION OF MIXER BATTERY CASTINGS

ОТНОСИТЕЛНО ВОЗМОЖНОСТИ ЗАМЕНЫ СВЕЖИХ КВАРЦОВЫХ ПЕСКОВ РЕГЕНЕРИРОВАННЫМИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СТЕРЖНЕЙ ПО НОТВОХ ПРОЦЕССУ ДЛЯ ОТЛИВОК САНИТАРНОЙ АМАТУРЫ

Dr.Eng. Dossev V.¹,
Laempe EAST Co¹, Ruse, Bulgaria;

Eng. Vitanov B.²,
Vidima AD², Sevlievo, Bulgaria;

Dr.Eng. Rachev P.³,
Technical University³, Ruse, Bulgaria;

Hotbox cores for production of mixer battery castings should have special properties.

The restricted amount of suppliers as well as the high prices affords the usage of highest amount of reclaimed sands in the core sand mixers. The article represents a study of the changes concerning core sands and the corresponding mixtures form which they have been manufactured. The results have been presented, concerning the changes in the physical and mechanical properties of the cores at different rations ne wand reclaimed sand. The parameters of reclaimed sands are described in dependence upon reclamation method. The effectiveness of reclamation is estimated as well as the influence which the reclamation method could have on the physical and mechanical properties of sand grains.

KEYWORDS: CASTING, HOT BOX CORE, RECLAIMED SANDS, PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES

1. Увод

В съвременната санитарна арматура голяма част от детайлите се получават по специалните методи на леење, най-вече в метални форми. По такъв начин се осигурява висока производителност и възпроизводимост на отливките при ниски разходи за инструмент, труд и енергия. Създават се условия за механизирани и автоматизирани процеси. Основният разход на материали касае различните видове кварцови пясъци, които се прилагат за получаването на сърца. В практиката напоследък, с въвеждането на съвременни свързващи системи все по-често се търсят пясъци с по-специални свойства които трябва да гарантират съставане на добри физико-механични, физико-химични и технологични свойства с условието за ниски производствени разходи и себестойност.

2. Формулиране на проблема и начини за решаване

За получаването на сърцевите смеси и сърца Идеал Стандарт Видима АД основно прилага процеса „Hot Voh” в съчетание с кварцови пясъци с повишени изисквания за съответствие на определени свойства - зърнометрия, химически и минерален състав, морфология и др. Често те се постигат чрез допълнителна обработка в условията на производителя и съответно повишават стойността на суровината. Следователно всички варианти на технически и технологични начини свързани с възможността за намаляване на количествата или стойността на използваните кварцови пясъци директно рефлектират в ефективността на производството.

Един от методите за решаване на проблема е обработка на отработените сърцевите смеси с цел възстановяване (регенериране) в максимална степен на първоначалните свойства на пясъците.

В практиката се използват няколко метода на регенерация – механичен, термичен и смесен (термо-механичен).

Независимо от прилаганите обработки възстановяването на първоначалните свойства на 100% не се постига. Ето защо в

това изследване е поставена задачата да се определи ефективността при използването на свежи и в различни съотношения свежи с регенерирани кварцови пясъци в производството на Идеал Стандарт Видима АД, Севлиево. За целта се използва термичен способ за възстановяване на свойствата им.

3. Решение на проучения проблем

Механизма на термична регенерация представлява нагряване до определена температура в условията на „кипящ слой” на отработените сърцевите смеси след тяхното раздробяване и разделяне до елементарно пясъчно зърно. Процеса се състои в непрекъснато триене между частиците при въздействие на висока температура, съчетано с отделяне на слоя на полепналото по повърхнината им свързващо вещество, и след охлаждане - възстановяване в приемлива степен на първоначалните свойства на кварцовите пясъци.

Изпитанията са извършвани със сърцевите смеси с постоянен състав на свързващата система (смола HB031, 1.4т.%; втвърдител AT7, 0.25т.% и пластификатор Konserwer, 0.1т.%, на Хютенес Албертус) [1].

За огнеупорния пълнител са използвани различни съотношения на свежи и регенерирани кварцови пясъци UKSS 1 на Каолин АД, (Фиг.1, 2 и 3).

Регенерацията на пясъка е извършвана при простояни параметри на „кипящ слой” и различни температури на въздействие.

Смесите са изработвани на вибрационен смесител тип STATORMIX 22 на Klein с автоматизирано дозиране на компонентите.

Пробните тела са произвеждани чрез създадените [1] специално за целта две инструментални екипировки, съответно за цилиндрични образци с размери $\Phi=50$ mm. и $H=50$ mm. и за греди с $A \times B \times L = 24.5 \times 24.5 \times 172.5$ mm. (Фиг.4 и 5)

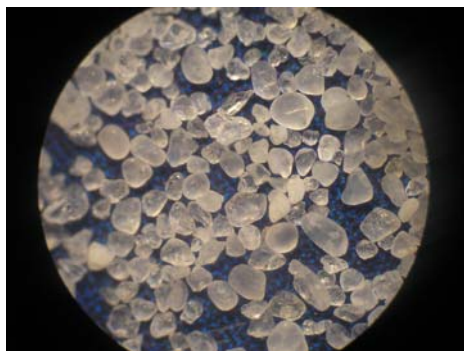
Сърцата и пробните тела са изработвани на пясъкострелна машина ROPERWERK тип H2.5 при следните условия:

- температура на нагряване (C^0) = 230, 250, 270.

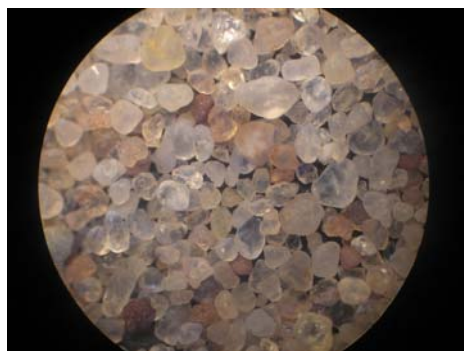
- Време на изпичане (s) = 14, 16, 18, 20, 22.

Физико-механичните свойства на сърцата (якост на огъване, ерозионна устойчивост и газопропускливост на база пробни тела) са измервани с помощта съответно на лабораторни прибори за изпитване LRu и LfR1 на Ю ПІ.

Произведените сърца, след преминаване на последващите технологични операции са били залагани в метални форми и заливани при съпоставими температурни условия и химичен състав на метала. След охлаждане и освобождаване от сърцето, пробните отливки са разрязвани и качеството на лятите повърхнини е оценявано визуално по еталони.



Фиг.1 пясък UKSS 1, свеж



Фиг.2 пясък UKSS 1+ регенерат 50/50



Фиг.3 пясък UKSS 1→ регенерат



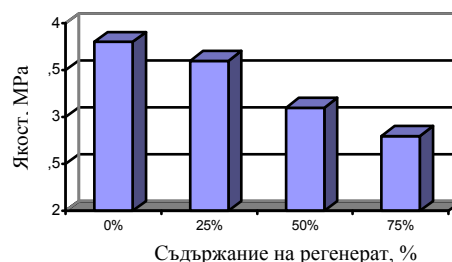
Фиг.4. ИЕ [1] за пробни тела за якост



Фиг.5. ИЕ [1] за пробни тела за газопропускливост

4.Резултати от дискусията

Резултатите от изпитанията на якост на огъване на пробни тела (Фиг.6.) от пясъци в различни съотношения „свеж – регенериран“ , получени при еднакви други условия, показват намаляване на якостта с 14% при 50 % регенерат в сместа и 19% при съдържание на регенерата - 70%.



Фиг.6. Якост на огъване (250 °С и време 20s) при различно съдържание на регенерат в смесите в %

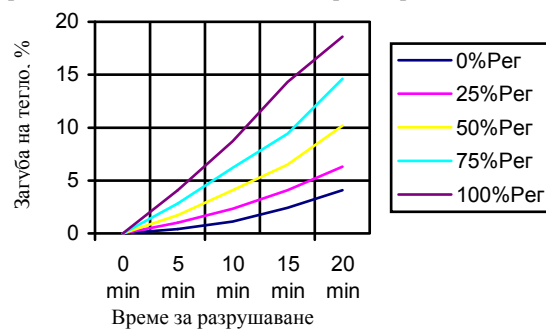
Различната температура на обработка при регенерацията на пясъка води до различно количество отстранен слой от повърхнината. Известно е че [2,3] формирането на критичната якост в реологична система, каквато се явява сърцевата смес се извършва по адхезионния контакт или поточно на границата между повърхността на пясъчното зърно и свързващата композиция. Следователно, колкото е по-голяма почистената площ, толкова по-благоприятни са условията за постигане на оптимална якост - потвърдено и от проведените изследвания на авторите [4,5,6].

Данните показват че, при изменение само на температурата – съответно стойности 580, 630 и 680 °С, якостта на огъване на пробни тела изработени със 100% регенериран пясък, сравнена с тази на 100% свеж, пада съответно с 33, 29 и 27%.

Трябва да се отбележи факта че не бяха открити данни за изследвания на адхезионната якост на границата „отработена свързваща композиция – нова свързваща композиция“. При регенерираните КП имаме формиране на сили на сцепление и по тази гранична повърхнина. Поради тази причина в процеса на изпитанията не бе измервано и отчитано влиянието на горния фактор.

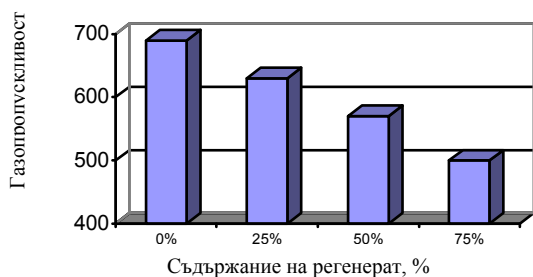
Ерозионната устойчивост на сърцата предназначени за производството на лъти детайли за санитарна арматура е от изключително значение т.к. е една от причините които определят степента на замърсяване на отливката с неметални включения и съответно може да влоши пазарния вид и експлоатационните параметри на крайното изделие.

Резултатите от изпитанията на образци с различен % регенерат показват (Фиг.7.) че, устойчивостта на ерозия се увеличава с повишаване на температурата на обработка на сърцевите смеси и намаляване на регенерата в тях.



Фиг.7. Ерозионна устойчивост на сърца с пясъци UKSS 1 при различно съдържание на регенерат

Средните стойности на газопропускливостта при същите условия са 490 за 75%, 560 за 50% и 680 за 25% регенерат, или отнесени към 100% свеж пясък UKSS 1 спада е съответно 17% за съотношение 50/50 и 26% за 70/30, (Фиг.8)



Фиг.8. Газопроницаемост, $\times 10^{-8} \text{ m}^2/\text{Pa.s}$ (250 °C и време 20s), при различно съдържание на регенерат в смесите в %

Вътрешната повърхнина на отливките е по-гладка и по-чиста при сърца със свеж пясък UKSS 1. С 8% грапавостта се увеличава при 50/50 и с 14% при 70/30 съотношение регенериран/свеж пясък, (Фиг. 9, 10 и 11a, и 11б).



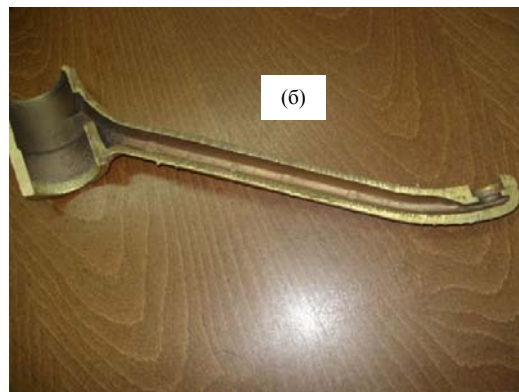
Фиг.9. Сърца от свеж и свеж/регенериран пясък 50/50%



Фиг.10. Сърца от свеж и свеж/регенериран пясък 30/70%



Фиг.11. Отливки (а) и (б) получени от сърца при съотношение свеж/регенериран пясък 30/70%



5.Заклучения

1. Получените резултати позволяват да бъдат подбрани оптимални съотношения регенериран/свеж пясък при които се получават приемливи якост, ерозия под въздействие на течния метал и газопроницаемост за различни сърца.
2. Установена е възможност за намаляване със 70% на използвания свеж пясък.
3. С цел увеличаване на ефективността от използването на регенерата авторите считат, че е необходимо да бъдат проведени допълнителни изследвания при по-високи температури за увеличаване на почистената повърхнина на пясъците и увеличаване дела на използвания регенерат.

6.Литература

1. Досев В.И., Вълчев А.А., Рачев П.В.,Ефективно използване на съвременните кварцови пясъци за производството на сърца за санитарна арматура по метода Hot Box. „Машины, Технологии, Материали”, София, 2008, №2-3, стр.21-23.
2. Ромашкин В.Н., Нуралиев Ф.А., Степашкин Ю.А., Валисовский И.В., Введение в термомеханику разрушения формовочных смесей., Литейное производство, 2010, №4, 25-31.
3. Жуковский С.С., Лясс А.М. Формы и стержни из холоднотвердеющих смесей. М. „Машиностроение”.1978.
4. Regeneration thermique des sables de fonderie (saufles sables an silicate).”Hommes et fonderie”, 1981, mars, №113.
5. Reclamation of Foundry sandes from Mulding and Coremaking Processes, Bryt.Foundrymen, 1981, 74, №5, 96-130.
6. Fonderie:requerez jusqu a 90% de sable. Beansteay D.L., Usine Nouvelle, 1982, №23.