

# СЪВРЕМЕННИТЕ КВАРЦОВИ ПЯСЪЦИ НА КАОЛИН АД – ОСНОВА ЗА ЕФЕКТИВНО ТЕХНОЛОГИЧНО ОБНОВЯВАНЕ И МОДЕРНИЗАЦИЯ В МЕТАЛОЛЕЕНЕТО

THE MODERN SILICA SANDS OF “KAOLIN” AD  
– BASIS FOR THE EFFECTIVE TECHNOLOGICAL MODERNIZATION  
OF THE FOUNDRIES

СОВРЕМЕННЫЕ КВАРЦЕВЫЕ ПЕСКИ ФИРМЫ КАОЛИН АД  
- ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБНОВЛЕНИЯ  
И МОДЕРНИЗИРОВАНИЯ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Dr.Eng. Dossev V.<sup>1</sup>,  
Laempe EAST Co<sup>1</sup>, Ruse, Bulgaria;  
E-mail: laempeeast@datatower.net;

Eng. Valchev A.<sup>2</sup>,  
Kaolin AD<sup>2</sup>, Senovo, Bulgaria;  
E-mail: avalchev@kaolin.bg

Dr.Eng. Rachev P.<sup>3</sup>,  
Technical University<sup>3</sup>, Ruse, Bulgaria;  
E-mail: p\_rachev@abv.bg;

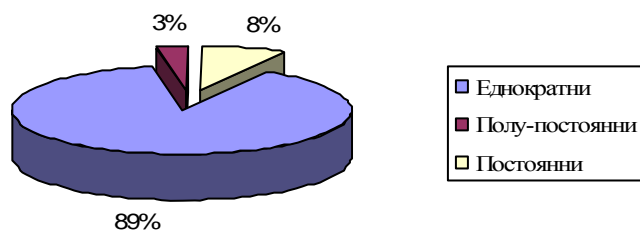
The silica sands (SS) are ground materials, used in the foundries for the production of piece moulds and cores. Equally with the increasing demand on casting quality increase also the requirements upon the processes for mould and core making. SS, used years before, can't guarantee the wished mould and core sand quality after modernization of the foundries in correspondence with the high requirements of the EC-standards on labour and environment. This pushed the producers to improve the technical properties of the existing SS by additional treatment and by exploration of new sand fields offering SS with better geological morphology.

The presentation offers a review of the new types SS of KAOLIN AD and their complex technological properties for usage in modern foundries. There are examples of applications of SS under real conditions within different core making processes as well as recommendations from KAOLIN AD which types of SS should be used for production of castings from different metal alloys.

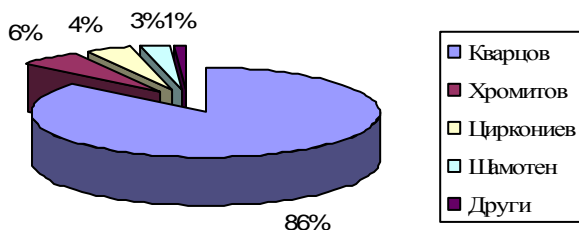
**KEYWORDS:** CASTING, QUARTZ SAND, MOULD, CORE, STRENGTH, ADHESION, COHESION, GRAIN MEASURE

## 1. Увод

През последните години в лярството нараства дела на отливките произведени в еднократни форми Фиг.1. Една от основните причини за това е интензивното развитие на свързващите системи. С цел тяхното ефективно използване се поставят редица високи изисквания към един от основните материали участващ в изработването на форми и сърца – пясъка.



Фиг.1. Вид форми при производството на отливки



Фиг.2. Приложимост на пясъците за лярски форми и сърца

От всички съществуващи пясъци, кварцовият е, и още дълго време ще бъде най-важния формовъчен материал по ред причини-разпространение, разнообразие, качество и цени Фиг.2. На този етап на развитие обикновените

кварцови пясъци /КП/ вече изчерпват своите възможности и използването им в съвременните процеси на производство на форми и сърца без подобряване на техните характеристики е невъзможно.

В съответствие с последните тенденции, Каолин АД разработи нова гама от две фамилии КП-марките KLP и UKSS, предлагани като ефективна алтернатива на марката PK на същата фирма.

## 2. Предпоставки и начини за решаване на проблема

Традиционно, технолозите-ляри години наред подбират необходимите им за форми и сърца КП в зависимост от материала и габаритите на отливката, също и от зърнометрията и химическия състав на пясъка с една цел – постигане на възможно най-благоприятни експлоатационни свойства. С развитието на лярската химия, напоследък се появиха високоефективни в технологично и стойностно отношение свързващи системи, които едновременно с това удовлетворяват както екологичните норми, така и условията на труд. Тяхното реализиране обаче се оказва, че е в пряка зависимост не само от зърнометрията и химическия състав, но и от формата и състоянието на повърхнината на пясъците.

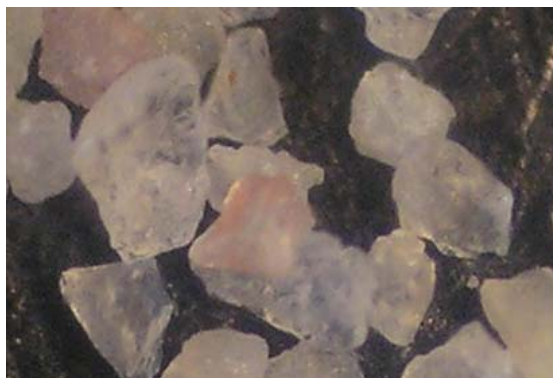
## 3. Решение на проучения проблем

Обикновено производителите на КП за металолееенето извършват обогатяване на продукта чрез промиване, сушене и последващо пресяване на фракции, подбирани или комбинирани в следствие според желанията на клиента.

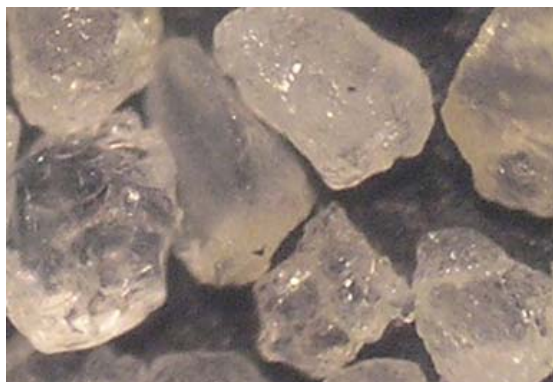
Формата на зърната и състоянието на повърхнината на КП обаче е природна даденост за съответното находище и е невъзможно да бъде придобита с допълнителна обработка (изключение правят само синтетичните пясъци). Независимо от това, Каолин АД предлага на вниманието на лярите три вида пясъци с различна морфология.

На Фиг.3. е показан традиционно използвания в нашето металолеене пясък РК, а на Фиг.4. и Фиг.5. новите предложени алтернативи – кварцовите пясъци KLP и UKSS.

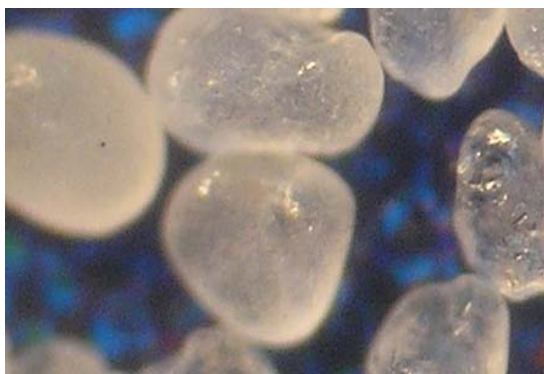
От приложените фотографии се вижда, че преминавайки през подчертано ръбеста (пясък марка РК), през овална (KLP), формата на песъчинките се приближава до сферичната за UKSS.



Фиг.3. Пясък РК



Фиг.4. Пясък KLP



Фиг.5. Пясък UKSS

В класиката [1,2] спецификата на морфологията е един от основните фактори за формиране на адхезионната якост между субстрата (КП) и адхезива (свързващата система) или, по-съвършенната форма на зърната предопределя и благоприятните условия на работа на свързващата композиция и съответно комплекс от по-добри характеристики на леярските смеси, форми и сърца.

#### 4. Резултати и дискусията

Основното изискване към КП е да формира в съчетание със свързващата система оптимални за конкретното производство характеристики на формите и сърцата.

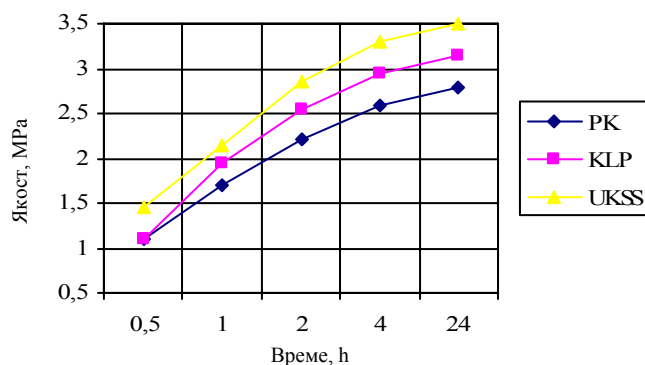
Изпитанията са проведени с пясъци РК 025, KLP 026 и UKSS1 при съпоставими зърнометрия (Табл.1.), AFS ( $48^{+/-} 2$ ) и специфична повърхнина (BET  $m^2/g$ ).

Използвани са най-често срещаните в българското металолеене свързващи системи – No bake, Resol-CO<sub>2</sub>, Cold Box и Hot Box.

Таблица 1.

№	СИТО ( $\mu$ )	МАРКА КВАРЦОВИ ПЯСЪЦИ		
		РК 025	KLP 032	UKSS 1
1	1000	0.00	0.01	0.00
2	850	0.00	0.01	0.00
3	600	0.01	0.19	0.38
4	425	0.37	2.15	8.56
5	300	27.59	67.95	32.82
6	212	60.59	21.01	45.89
7	150	10.33	4.37	12.61
8	106	0.90	2.72	0.60
9	75	0.17	0.97	0.03
10	63	0.01	0.35	0.01
11	63>	0.03	0.27	0.01

Якостта е едно от най-важните физико-механични свойства. Резултатите от изпитанията (Фиг.6.) показват, че якостта на огъване при използването на КП марка KLP 026 е с 12-15% по-висока по сравнение с пясък РК025, а при марка UKSS 1 нарастването на якостта е вече с 25-30%.

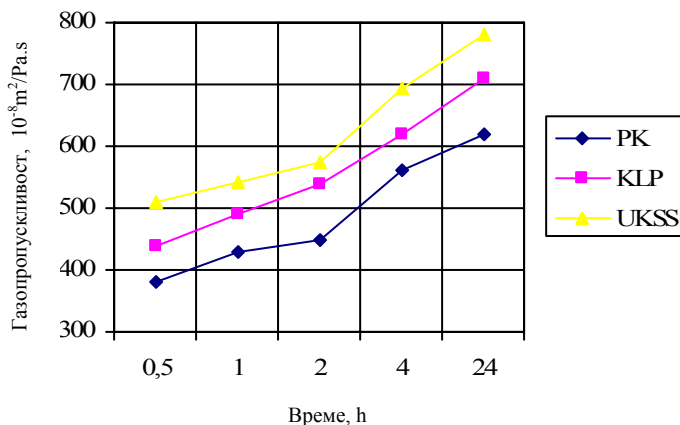


Фиг.6. No Bake система – изменение на якостта с различни пясъци

Това се обяснява с факта, че благодарение на прогрессиращата овалност на формата от пясък РК025 към UKSS 1 се подобрява омокрянето, увеличава се площта на контактният слой на мостовете между отделните песъчинки а оттам и адхезионната якост. Известно е [1,2], че съотношението между кохезионната якост и адхезионната е в полза на първата и следователно нарастването на якостта в граничната зона „субстрат-адхезив” закономерно води и до увеличаване на якостта на опън като цяло.

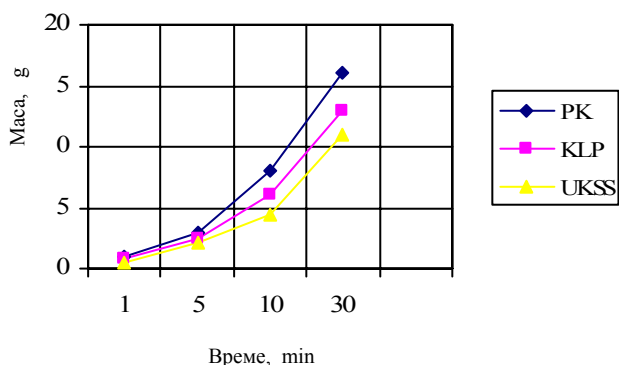
При изпитанията на газопрopusкливост (Фиг.7.) тенденцията в подобряване на свойствата се запазва. За пясък KLP 026 нарастването е с 20-25%, а при UKSS 1 то достига 30-35%. Формата на зърната влияе на повърхностното напрежение при омокрянето и следователно при ръбестите пясъци от типа РК по-голяма част от свързващата композиция се разпределя в зоната между зърната и при втвърдяване (особено за системата No Bake) [3], увеличава обема си и с това намалява сечението на порите. Обратно, при песъчинките с по-овална форма разпределението на свързващата композиция по

повърхността е по-равномерно и обемните изменения вследствие на реакцията между смолата и втвърдителя не оказват съществено значение на намаляване сечението на порите



Фиг.7. No Bake система - изменение на газопропускливостта при различни пясъци

Резултатите от изпитанията на устойчивост на ерозия показват (Фиг.8.), че при пясък UKSS 1 тя е с 1.45 пъти по-висока от тази на PK 025, а при KLP 026 разликата е в 1.23 пъти. В експлоатационно отношение тази характеристика за формите и сърцата е много важна, тъй като дава представа за

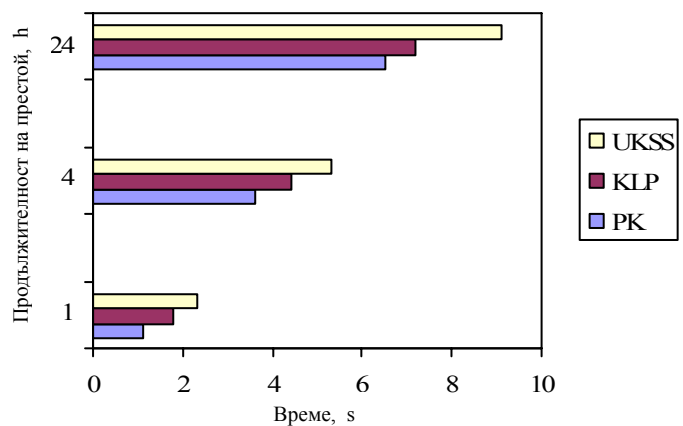


Фиг.8. Resol – CO<sub>2</sub> система – изменение на ерозионната устойчивост при различни пясъци

състоянието на контактните повърхнини в зоната „метал-форма/сърце“ при заливане с течен метал и влияе пряко на качеството на повърхнината и пазарния вид на отливката.

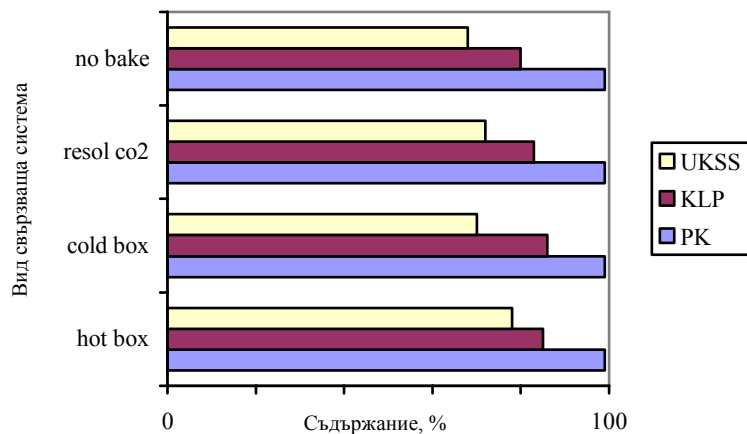
Друга важна характеристика на формите и сърцата е тяхната разрушаемост (т.н. избиваемост). Данните от Фиг.9. показват, че степента на разрушаемост е с 1.11 пъти по-ниска за пясък KLP 026 по сравнение с PK 025. За UKSS 1 тази стойност е 1.40. Това свойство дава представа за необходимата работа за освобождаване на отливката

На Фиг.10. е показано, че при свързващите системи No Bake и Resol-CO<sub>2</sub> възможното намаляване на разхода варира в границите 20-30% в зависимост от използваната марка пясък KLP 026 или UKSS 1. При Cold Box и Hot Box системите това намаление е по-малко и се движи в границите 15-25%. Разбира се разхода на свързващите вещества ще зависи не само от състоянието на производството (технологии, машини и т.н.), но и от марката на избраната свързваща система и от подходящите нейни характеристики,



Фиг.9. Resol – CO<sub>2</sub> система – разрушаемост при различни Пясъци

лимитирани от производителя им. Това налага е за всеки конкретен случай да се направи съответното технологично прецизиране.



Фиг.10. Възможности за намаляване на съдържанието на свързващата композиция за пясъци UKSS и KLP при различни процеси в сравнение с пясък PK - (база 100%)

## 5. Заключение

Разширената гама пясъци на Каолин АД дава възможност за гъвкав избор при производството на форми и сърца с използването на разнообразни свързващи композиции.

От гледна точка на подобряване на физико-механичните и технологични характеристики на формите и сърцата, както и от гледна точка на намаляване на разходите за производство е препоръчително, особено при използването на органични свързващи системи, преминаването от кварцови пясъци PK към такива от фамилията UKSS.

Резултатите показват високата ефективност при приложение на новите кварцови пясъци на Каолин АД в съвременното производство на качествени отливки.

## 6. Литература

1. Берг П.П., *Формовочные материалы*, М., 1963
2. Адамсон А., *Физическая химия поверхностей*, М., 1979
3. Дорошенко С.П., Досев В.И., Макаревич А.П. *Способы регулирования прочности холодноотвердеющих смесей с фенолформальдегидными смолами. Тезиси докладов научно-технического семинара „Прогрессивные технологические процессы изготовления отливок“*, Волгоград, 1981, с.87