ОСОБЕНОСТИ НА СВЪРЗВАЩИТЕ СУСПЕНЗИИ ЗА ПРЕЦИЗНИ ОТЛИВКИ ПО СТОПЯЕМИ МОДЕЛИ

PROPERTIES OF BODING SLURRIES FOR CERAMIC MOULDS USED AT PRODUCTION OF INVESTMENT CASTINGS BASED ON WAX MELTED PATTERNS

ОСОБЕННОСТЕЙ СВЯЗЮЩИХ СУСПЕНЗИЙ ДЛЯ ОТЛИВОК ПО ВЫПЛАВЛЯЕМЫМ МОДЕЛЯМ

Dr.Eng. Dossev V.[1], Laempe EAST Co[1], Ruse, Bulgaria;
Eng. Valchev A.[2], Kaolin AD[2], Senovo, Bulgaria;
Dr.Eng. Rachev P.[3], Technical University[3], Ruse, Bulgaria;

The quality of bonding slurry determines the quality of castings manufactured in ceramic moulds by wax melted patterns.
The bonding slurry represents a complex dilution, consisting of binders, refractory powders and different additives. As refractories In Bulgaria usually silica sand flours with different properties and origin are used.
The article represents the results of investigation of the influence of silica sand flours D6400 of Dorfner, Q1600 of AKW, as well as MPK73 and KB71 of KAOLIN upon the physical and mechanical properties of bonding slurries.

KEYWORDS: INVESTMEN CASTINGS, BONDING SLURRY, CERAMIC MOULDS, SILICA SAND FLOURS

1. Увод

Методът за леене по стопяеми модели благодарение на редица предимства е намерил широко разпространение при производството на високоточни заготовки от различни сплави, при които в отделни случаи се изключва даже и последващата механична обработка.

Използването на метода обезпечава получаването на отливки със сложна форма и маса от няколко грама до десетки килограми, с дебелина на стените до 1 mm, с чиста и гладка повърхнина, и висока размерна точност. Тези възможности позволяват в максимална степен отливката да се доближи до геометрията и изискванията на крайния машиностроителен детайл. При това се създават условия за по-висока ефективност – намява се труда, разхода на материали и инструменти, енергия, и като цяло себестойността на изделието. Методът предоставя на конструкторите възможности да обединяват сложни тънкостенни конструкции на различни детайли в компактни изцяло ляти възли, да намаляват масата и габаритите на изделията, да създават детайли (например охлаждаеми лопатки със сложни лабиринтни кухини на газовите пътища) невъзможни за изпълнение по какъвто и да е друг метод на обработка и др. [1,2].

2. Определяне на проблема и начини за решаване

Знае се [1,2] че, в съвременните условия последователността на производството на отливки по стопяеми модели се сътои в получаването на моделите чрез шприцване в прес-форми, монтирането им в блок и нанасяне на повърхността на слоеве огнеупорен материал. В класическият вариант формата се образува чрез многократно омокряне на повърхнината на восъчния модел в свързваща суспензия, последващо покритие с огнеупорен материал, втвърдяване и повторение до натрупване на желаната дебелина. Впоследствие по различни методи се изважда моделния състав, готовата форма се подава за прокаляване при температури 900÷1000 C^0 и непосредствено след това се залива с необходимия течен метал.

В цялата технологична последователност, един от най-важните елементи формиращи качеството на отливките е свързващата суспензия (СС), представляваща [1,2,3,] разтвор от свързващо вещество, огнеупорни прахообразни пълнители и добавки позволяващи управлението на различни свойства като вискозитет, тиксотропия, седиментационна устойчивост и др.

СС трябва да обезпечават:

- максимално благоприятно омокряне на повърхнините;
- управляем вискозитет;
- ниска сконност към ерозия и добро прилепване на огнеупорния пълнител
- точно възпроизвеждане на релефа и геометрията на отливката;
- благоприятни физико-механични, физико-химични и технологични свойства;
- максимална термична устойчивост.

Една от основните характеристики на СС влияеща пряко на качеството е степента на утаяване на частиците на огнеупорния материал [4] и се нарича седиментационна устойчивост, зависеща в немалка степен от параметрите и състоянието на пълнителя. Като такъв в практиката най-често се използват диспергирани кварцови пясъци във вид на кварцови брашна (КБ), от различни производители с вариращи в щироки граници характеристики, което се явява сериозен проблем при получаването на прецизни отливки по стопяеми модели.

За решаването на проблема е проведено изследване за влиянието на степента на дисперсност и разпределение на частиците на напълнителя върху физико-механичните и физико-химични параметри на суспензията.

Сравнявани в изпитанията са били брашна МРК73 и КВ 71 на Каолин АД, Dorsilit 6400 на Dorfner и Quartzmehl 1600 на AKW с наблюдавани параметри – зърнометрия (дисперсност) и минерален състав (примеси).

За изпитанията на седиментационна устойчивост са били произведени СС с цитираните по-горе КБ, без стабилизатори.

3.Резултати и дискусия

Седиментационната устойчивост на СС е установена чрез определяне на времето за утаяване на частиците на напълнителя (Фиг.1,2 и 3).



Фиг.1. Начално ниво на СС

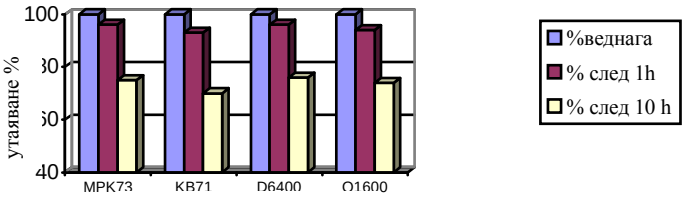


Фиг.2. Утаяване на СС след 1h



Фиг.3. Утаяване на СС след 10h

Изпитанията показват (Фиг.4.) че, седиментацията на КБ, МРК73 и D 6400 е 2% за 1 h. При Q1600 е 2.3%, докато при КВ71 достига 2.8%. След 10 h. стойностите са съответно за МРК73-25 %, за КВ71-30%, за D 6400-24% и за Q1600-26%.



вид кварцови брашна

Фиг.4. Утаяване в % на СС с различни напълнители

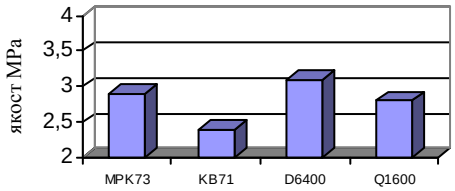
С течение на времето процеса на намаляване на седиментационната устойчивост расте, като при това се увеличава и диференциацията между реззултатите при различните изпитани КБ. Данните потвърждават че в условията на по-продължително съхранение на СС без външно въздействие с КБ МРК73 и D 6400 се постига по-ниска степен на утаяване.

Ъгълът на омокряне **θ** е определян по методиката [5] чрез измерване с микроскоп. СС с точност 0.01 ml се дозира върху подложка от кварцово стъкло. Изпитанията извършвани след втвърдяване показват че, за МРК73 - **θ** е равен на 22^0,за КВ71 той е 31^0, за D 6400- 24^0 и за Q1600- 26^0.

Известно е че колкото ъгъла на омокряне **θ** е по-малък, толкова покриването на повърхността на пясъчното зърно е по-благоприятно особено при вариращата им в широки граници (зависещи от находището и метода на обаботка) морфология. Данните показват също че намаляващата седиментационна устойчивост води до прогресивно увеличаване на **θ** и респективно влошаване на условията на омокряне и покриване на лимитиращите якостта повърхнини.

Тук е редно да се отбележи че, в изследването не е отчетена евентуалната промяна на геометрията на изпитвания образец от преминаването му от течна в твърда фаза поради недостатъци в методиката. Допуска се че при наличието на свиване то се извършва пропорционално за всички образци при котстантни условия.

Якостта е определяна чрез изпитания при статично огъване при нормални температури по модифицирана методика [6]. Образците АхВхН = 30x15x5 mm са получавани чрез нанасяне, втвърдяване и сушене при 110 ^{0}C с последващо охлаждане на СС в ексикатор. Данните показват (Фиг.5.) че , якостта за КБ, МРК73 е 2.9 MPa, за D 6400 е 3.1 MPa. При Q1600 е 2.8 MPa а при КВ71 тя е 2.4 MPa.



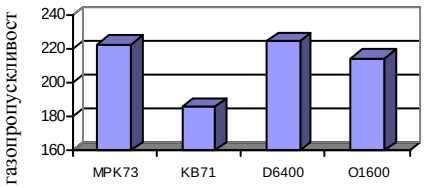
вид кварцови брашна

Фиг.5. Якост на опън (MPa) при СС с различни напълнители

С течение на времето и утаявянето (сгъстяването) на СС, якостта при изпитанията се увеличава и възможността за по-зраво закрепване на едрите зърна към формата от по-външните и слоеве расте.

Изпитани са и образци на 4 слойна форма с размери от АхВ = 30x15 mm. при същите условия. Резултатите потвърждават направените по-горе изводи.

В процеса на проведените изпитания е определена и газопропускливостта по методиката [6]. Резултатите (Фиг.6.) показват че, и при четирите КБ тя варира в границите 180-220.



вид кварцови брашна

Фиг.6. Газопропускливост (х 10^{-8} m^2/Paxs) при СС с различни напълнители

4. Заключение

1. Изпитаните кварцови брашна дават възможност за гъвкав и ефективен подбор на физико-механичните и технологични свойства на суспензиите.
2. КБ предоставени от Каолин АД са с най-високо съдържание на SiO и ниско на алкални окиси и FeO;
3. При равни условия КБ на Каолин АД осигурявят много добра седиментационна устойчивост на свързващите суспензии;
2. Кварцовите брашна D 6400 на Dorfner и Q1600 на AKW могат да бъдат заменени успешно с МРК73 на Каолин АД и в определени случаи с КВ71.

5. Литература

1. Литье по выплавляемым моделям., под ред.Я.И.Шкленник и В.А.Озеров., М. Машиностроение, 1971.
2. Р.Тодоров, К.Матеев., Прецизно леене., София, Техника. 1985.
3. Taylor P.R. Nove poznat obe.presn.liti metod.vytaviteln.modelu. Sb. Prednas. 3 Mezinar. Symp.,Tabor, 1979. Ceske Budejovice, 1979, 67-89;
4. British Foundryman, 1973,N11.
5. А.Адамсон., Физическая химия поверхностей., М.Мир. 1979.
4. Я.И.Медведев, И.В.Валисовский., Технологические испытания формовочных материалов., М.Машиностроение., 1973.