

РАЦИОНАЛЬНОЕ СВЯЗУЮЩЕЕ ДЛЯ ЛИТЬЯ ПО ВЫПЛАВЛЯЕМЫМ МОДЕЛЯМ

Гараджаева Юлия Анатольевна, студент
Корчагина Елена Николаевна, студент
E-mail: aunt-yul@mail.ru

НТИ (филиал) УрФУ
г. Нижний Тагил, РФ

Аннотация. Литье по выплавляемым моделям – способ получения отливок в многослойных оболочковых неразъемных разовых формах, изготавливаемых с использованием выплавляемых моделей однократного использования.

Процесс литья по выплавляемым моделям включает в себя использование восковой модели как копии будущей отливки. На основе этой восковой модели создается керамическая оболочка путем многократного окунания модели в суспензию, состоящую из силикатной связки и огнеупорного порошка-наполнителя. После каждого окунания модель обсыпается огнеупорным материалом и проходит процесс сушки. В процессе работы используются суспензии разной вязкости и огнеупорного порошка разного размера зерна. Полученная керамическая оболочка с оптимальной толщиной обладает достаточной прочностью, позволяющей вытопить из нее восковую модель с использованием пара, горячей воды или методом «масса в массе».

Для достижения предельной прочности и необходимых свойств для заливки жидких металлов керамическая оболочка проходит процесс сушки и последующего обжига. Основным компонентом в процессе формирования керамической оболочки является высокотемпературное связующее вещество. Современные технологии точного литья широко используют силикатный гидрозоль (диоксид кремния). В обоих случаях связь между частицами SiO_2 образуется путем их соединения с огнеупорными компонентами в процессе гелеобразования или конденсации.

Независимо от типа связки (спиртовой или водной), необходимо тщательно высушить каждый слой покрытия. Этот процесс обеспечивает высокую прочность керамической оболочки, однако она еще не готова для заливки металла из-за остающейся минерально-связанной влаги в частицах связующего вещества. Для этого требуется обжиг керамических форм.

Ключевые слова. Литье, выплавляемая модель, керамическая оболочка, прочность, суспензия.

Актуальность выполняемой работы заключается в анализе применения существующего связующего этилсиликата с новым связующим марки «Армосил». Целью является улучшение поверхности отливок, а также стоит задача по повышению прочности оболочки и сокращению времени изготовления огнеупорного покрытия.

Для производства керамической оболочки связующее «Армосил» тщательно смешивается с огнеупорными порошками до получения однородной суспензии. Выбор конкретной марки «Армосил» и огнеупорных материалов зависит от слоя, на который будет нанесена суспензия, а также от типа металла, для которого предназначена данная форма.

Для приготовления суспензии в бак загружается определенное количество связующего «Армосил», затем с постоянным перемешиванием постепенно добавляется наполнитель до достижения необходимой вязкости смеси. Размер частиц порошка должен находиться в диапазоне от 2 до 60 микрон.

Для первого слоя необходимо, чтобы вязкость суспензии находилась в диапазоне от 50 до 90 с, а для второго и последующих слоев – от 30 до 45 с. Рекомендуемая частота вращения крыльчатой мешалки составляет от 900 до 1500 об./мин, а время перемешива-

ния не должно быть менее 240 мин при частоте вращения мешалки от 1500 до 3500 об./мин. В этом случае время приготовления суспензии сокращается до 120 мин. Готовность суспензии в значительной степени зависит от оптимальной интенсивности и продолжительности перемешивания смеси. Следовательно, для достижения однородной и гомогенной системы рекомендуется проводить более продолжительное перемешивание.

После перемешивания суспензии необходимо дать ей отстояться в течение 15–20 мин перед использованием для достижения стабильной вязкости и удаления воздуха.

Применение водного связующего «Армосил» при изготовлении керамических форм улучшает качество поверхности отливки, исключая образование пригара, что часто встречается при использовании этилсиликатного связующего. Формы могут быть изготовлены целиком на основе водного связующего либо комбинированы с использованием этилсиликатного связующего.

Применение «Армосила» исключает необходимость гидролиза (что приводит к исчезновению кислот, ацетона и микрокремнезема из процесса). Это позволяет избежать пересушки форм и обеспечивает оптимальную прочность. В результате минимизируется деформация и растрескивание поверхностных слоев керамических форм, что приводит к снижению расходов на ремонт. Также отмечается отсутствие пригара на поверхности отливки, хорошая адгезия с воском и упрощенное нанесение обливочного слоя. Добавление негидролизованного этилсиликата ЭТС-40 в количестве 5–15 % от общего количества связующего в суспензии на основе «Армосила» приводит к увеличению прочности керамической оболочки.

Таким образом, время изготовления огнеупорного покрытия сокращено, чистота поверхности достигнута максимально, прочность оболочки увеличена.

Библиографический список

1. Инструкция по изготовлению керамических форм для литья по выплавляемым моделям на основе связующего «Армосил» / Научно-технический центр «Компас».
2. Связующее для изготовления оболочковых форм в литье по выплавляемым моделям : пат. 2446910 РФ : МПК51 В22С1/18 / А. С. Максютин, Н. А. Зотов, Н. С. Петелькина ; заявитель и патентообладатель ООО «НТЦ «Компас» (RU). – № 2010154014/02 ; заявл. 28.12.2010 ; опубл. 10.04.2012.
3. Перспективы неорганических связующих на основе оксида кремния / В. К. Дубровин // 15-й съезд литейщиков. – г. Челябинск, 18–22 сентября 2019 г. – С 65–69.
4. Репях, С. И. Технологические основы литья по выплавляемым моделям : монография / С. И. Репях. – Днепропетровск : Лира, 2006. – 1056 с.
5. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.compass-kazan.ru/files/Armosil_Instruction.pdf](http://www.compass-kazan.ru/files/Armosil_Instruction.pdf)