

тов – 10мм; в соединительной части между диском и полкой обода групповые раковины диаметром до 4 мм общей площадью до 100 мм<sup>2</sup> на каждый соединительный элемент.

К недопустимым дефектам относились: микрорыхлоты выше среднего балла в соответствии с типовыми эталонными; единичные раковины в зоне отверстий для болтов, в радиусе 20 мм вокруг отверстий; трещины; раковины диаметром более 1,5 мм, глубиной более 0,7 мм в количестве более 10 шт; флюсовые включения.

При испытании разработанной адаптивной системы управления, была получена партия отливок и проведены исследования отливок на газовую пористость. Оказалось, что количество брака по газовой пористости уменьшилось в 4 раза.

### **Список литературы**

1. *Чурсин, В.М.* Технология цветного литья. [Текст] / В.М.Чурсин, Бидуля П.Н. – М.: Машиностроение, 2001. – 250 с.

УДК 621.74

**Т.В. Лысенко, В.В. Ясюков, О.В. Цыбенко**

Одесский национальный политехнический университет, Одесса

### **ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ НА ПОВЕРХНОСТИ ОТЛИВОК ПРИ ЛИТЬЕ В КЕРАМИЗИРОВАННЫЕ ФОРМЫ**

Изготовление технологической формообразующей оснастки для различных отраслей промышленности является актуальной задачей. Решение ее требует больших материальных затрат, высокой квалификации специалистов, применения инновационных технологий. В себестоимости изделий стоимость оснастки может достигать 40-45%.

В отличие от механической обработки широко применяется способ литья элементов оснастки в керамизированные формы, позволяющие получать сложные поверхности с неровностями выше 6-го класса по ГОСТ 2789-95. Малые неровности поверхности в отливках улучшают механические свойства, уменьшают термонапряжения, коррозию.

При большом количестве достоинств, метод литья оснастки в керамизированные формы имеет недостатки: поверхность отливки, контактирующая с керамикой окисляется и обезуглероживается на различную глубину, зависящую от температуры металла, его химического состава и материала формы. Это обстоятельство может свести на нет достоинства способа, т.к. рабочая поверхность отливки (как правило, со сложной гравюрой) не подвергается обработке резанием.

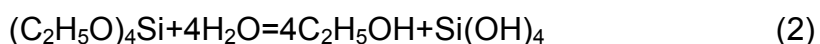
Исследованиями установлено, что скорость охлаждения поверхности, являющейся функцией температуры и исходного содержания углерода, определяется свободной конвекцией воздуха к поверхности. Обезуглероживание поверхности отливок происходит как за счет взаимодействия углерода металла с кислородом воздуха, так и с кремнеземом формы при температурах выше 1070К по реакции:



Более существенное снижение содержания углерода на поверхности отливки наблюдается при температурах выше 1673К, т. е. процесс интенсифицируется. Доказательством этому является присутствие карбида кремния в керамике, выявленное рентгеноструктурным анализом.

Изучение этих процессов позволило наметить и осуществить методы предотвращения недостатков.

1. Холодноогеливаемая керамика в виде суспензии состоит из дисперсной фазы (огнеупорный порошок) и дисперсионной среды - связующего в виде гидролизованного раствора этилсиликата (эфир ортокремневой кислоты  $(\text{C}_2\text{H}_5\text{O})_4\text{Si}$ ). При гидролизе осуществляется процесс замещения этоксильных групп  $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$  на гидроксильные (ОН) по упрощенной реакции



Для уменьшения вероятности обезуглероживания поверхности отливки рекомендуется заменять кварцевый порошок электрокорундом  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , который химически стоек, не вступает во взаимодействие с углеродом расплава, обеспечивает качественную поверхность отливок из высоколегированных сталей.

2. Защита поверхности от окисления и обезуглероживания может достигаться обработкой залитой формы углеводородными газами, которые диффундируют к поверхности отливок, разлагаются с отложением пиролитического углерода в порах и на границе с металлом. Пироуглерод блокирует взаимодействие металла с материалом формы, с кислородом воздуха и препятствует образованию видоизмененного слоя

отливки. Использование этого метода позволяет увеличить чистоту поверхности графитовой на 1-2 класса (6-7 классы ГОСТ 2789-95).

3. Ускоренное охлаждение жидкого металла при кристаллизации позволяет резко снизить скорость процесса окисления и обезуглероживания поверхностного слоя отливок. Поэтому в ряде случаев целесообразно использовать постоянные литейные формы – керамизированные кокилы.

4. Для повышения содержания углерода в поверхностном слое отливки может быть также использована химико-термическая обработка. Хорошие результаты дает одновременное насыщение поверхности стали углеродом и азотом (нитроцементация). Известно, что азот способствует диффузии углерода, что позволяет понизить температуру диффузионного насыщения до 1123К. В этом случае уменьшается рост зерна аустенита, в диффузионной зоне образуются карбонитриды. Такой слой хорошо сопротивляется термическим напряжениям, износу и коррозии.

УДК 621.742

**Р.В. Лютий, Д.В. Кеуш**

Національний технічний університет України «КПІ», м. Київ

### **СТРИЖНЕВІ СУМІШІ ОРТОФОСФОРНОЮ КИСЛОТОЮ ТА НЕОРГАНІЧНИМИ СОЛЯМИ АЛЮМІНІЮ**

Вирішальний вплив на процес формоутворення та на якість вилівки має зв'язувальний компонент (ЗК) стрижневої суміші. Останнім часом стало очевидним, що використання ХТС на смоляних ЗК має ряд технологічних і економічних недоліків. Але замінити ці суміші поки що не має можливості, оскільки жодна суміш на неорганічному ЗК не може з ними конкурувати [1].

Солі ортофосфорної кислоти мають хорошу зв'язувальну здатність. Але це припущення чисто теоретичне, оскільки в складі стрижневої суміші вдало синтезовані лише фосфати заліза та магнію.

В суміші, як правило, вводять не чисту, а частково нейтралізовану ортофосфорну кислоту для зниження реакційної здатності. Такі нейтралізовані розчини мають назви АФС (алюмофосфатний ЗК), АХФС (алюмохромфосфатний ЗК), та ін. Тобто всі вони обов'язково містять сполуки алюмінію.