

НЕОРГАНИЧЕСКИЕ СВЯЗУЮЩИЕ И ОПЫТ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ РЕМОНТНОЙ БАЗЫ АГК

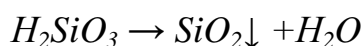
Крайденко М.С., Сырыгин Д. В.

научный руководитель канд. техн. наук Саначева Г.С., канд. техн. наук

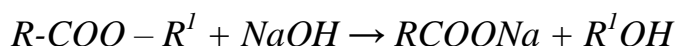
Дубова И.В.

Сибирский федеральный университет

В литейном производстве при изготовлении стержней применяют различные связующие материалы, отличающиеся по химическому составу, механизму отверждения, оборудованию, применяемому для их изготовления. Сегодня наиболее перспективными способами изготовления стержней являются процессы холодного отверждения стержневых смесей в оснастке. Преобладающая часть таких смесей содержит искусственные смолы, выделение продуктов крекинга которых не безопасны для окружающей среды. В этой связи экологические преимущества неорганических связующих очевидны. В литейных цехах ремонтной базы АГК применяются традиционные жидкостекольные смеси (СО₂ – процесс), имеющие наряду с положительными качествами и существенные недостатки - плохую выбиваемость и регенерируемость. Сегодня при производстве стальных отливок на рембазе внедряются холодно-твердеющие смеси на жидком стекле со сложными эфирами. Жидкое стекло (силикат натрия) со сложными эфирами – это неорганическое связующее, используемое в литейном производстве как альтернатива органическим связующим. Силикат натрия является идеальным для использования при стальном литье: это связующее - термопласт и теплота заливки вызывает внутреннее расширение отверждаемого связующего, следовательно, создается меньше помех сжатию отливки. Раствор силиката натрия имеет сильно щелочную среду (pH=10-12). Реакция отверждения основана на снижении водородного показателя (pH) до значений 5-7 в результате замещения слабых кремнистых кислот более сильной кислотой. Эта кислота, выделяющаяся при гидролизе сложного эфира, образует соль с ионами натрия. Кислота снижает значение pH, силикат превращается в гель кремниевой кислоты или гидратированный диоксид кремния.



Для отверждения силиката натрия сложные эфиры выбраны за их растворимость в силикатах. Гидролиз сложного эфира происходит быстро, при этом образуется соль и спирт. Оба эти вещества вызывают образование геля.



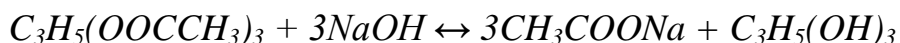
Динамика этой реакции такова:

- уменьшение значения pH из-за нейтрализации ионов натрия;
- превращение ионов силикатов в поликремневую кислоту, которая выпадает в осадок из-за ее высокой неустойчивости;
- химическое высыхание вследствие обезвоживания связующего спиртом;
- высокая стабильность геля кремниевой кислоты благодаря обезвоживанию спиртом.

Во время отверждения смесей нейтрализация силикатов не происходит мгновенно, идет реакция отверждения, а это дает смеси достаточно продолжительную «живучесть» (т. е. длительный период, в течение которого она может использоваться).

На скорость отверждения стержня влияют внешние факторы, такие как температура песка, температура и влажность окружающего воздуха. В процессе работы с силикатами и сложными эфирами лучше использовать модуль (весовое соотношение): $\text{SiO}_2 / \text{Na}_2\text{O} : 30 / 10 = 3$. По мере возрастания модуля, возрастает скорость отверждения, начальная прочность стержня, что приводит к затруднению выбивки его из формы. Предпочтительнее использовать для отверждения смеси сложные эфиры, так как они являются наилучшими веществами для нейтрализации гидроокиси натрия. Они увеличивают соотношение кварц - гидроокись натрия и обезвоживают силикат. Лучшими при этом являются смеси ацетатов полиспиртов.

Реакция триацетата глицерина с NaOH:



Отверждение происходит в холодном состоянии, а время отверждения зависит от типа используемого ацетата. Используя дозированные смеси разных реагентов, можно подобрать промежуточное время отверждения.

Применение этих смесей имеет ряд преимуществ: низкий уровень запаха при приготовлении смеси, заливке форм; хорошую уплотняемость при вибрации без применения других средств уплотнения; возможность регулирования продолжительности твердения; низкое содержание в смеси азота, устойчивость против образования газовой пористости в отливках из стали; хорошую выбиваемость стержней из отливок; хорошие экологические показатели. Не стоит также недооценивать связанные с этим процессом затраты и требования к оборудованию и оснастке.