

МЕТОДИКА ПОДБОРА ПРОТИВОПРИГАРНЫХ ПАСТ ДЛЯ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Основной мерой предупреждения пригара в настоящее время является использование специальных облицовочных смесей, а также нанесение на поверхность формы противопригарных покрытий на основе огнеупорных материалов. Противопригарные краски в основном используются при получении отливок массой до 3–5 т, тогда как облицовочные смеси и пасты – на более крупном литье. Противопригарные пасты и краски имеют сходное назначение:

- предохранять поверхность отливок от пригара – прочного соединения формовочной (стержневой) смеси и поверхности отливки в результате тепловых, механических и физико-химических процессов, происходящих в период заливки, затвердевания и охлаждения отливки;
- увеличивать поверхностную прочность форм и стержней и исключать их осыпание;
- обеспечивать чистоту необрабатываемых поверхностей отливки;
- придавать поверхностному слою отливки заданные свойства.

Производственный опыт использования противопригарных паст выявил ряд недостатков, снижающих качество литых изделий, в частности отсутствие методик измерения важных технологических свойств: структурной вязкости, седиментационной устойчивости, склонности к трещинообразованию, способности к нанесению слоя толщиной 3–4 мм при одноразовой покраске без потеков.

До конца не изучены порядок подбора фракционного состава огнеупорного наполнителя, количество вводимых стабилизирующих добавок (огнеупорная глина, бентонит) и связующих (патока, лигносульфонат), порядок ввода компонентов в замес, продолжительность перемешивания и т. д. Вышеперечисленные факторы не позволили противопригарным пастам получить широкое применение на предприятиях тяжелого машиностроения.

В данной статье представлены практические рекомендации по подбору состава противопригарных паст, их приготовлению, а также определению основных технологических свойств. В процессе исследования в лабораторных условиях было испытано большое количество разнообразных

огнеупорных материалов (хром-руда, хромитовый концентрат, магнезит, электроплавленный корунд, дунит, а также их сочетания: хромомагнезит, хромит – корунд и хромит – дунит). Опытные замесы приготавливались в лабораторных бегунах периодического действия объемом 1200 см³. В дополнение к существующим для испытания основных технологических свойств (влагосодержание, плотность и текучесть) были разработаны новые методики.

Так, способность пасты к нанесению равномерным слоем 3–4 мм без потеков определялась следующим образом. Навеска испытуемой пасты массой 100±0,1 г помещалась в стандартную гильзу для изготовления образцов формовочных смесей, устанавливаемую на стеклянной подставке. Через 1–2 мин (время, необходимое для растекания пасты на дне гильзы) гильза поднималась и измерялся размер пятна пасты на стеклянной подставке.

Склонность пасты к образованию трещин, вспучиванию и отслаиванию определялась на стандартных цилиндрических образцах размером 50×50 мм, изготовленных из типовой песчано-глинистой смеси. Паста наносилась на образец слоем 5 мм и подвергалась тепловой сушке в селитовой печи при температуре 400–450 °С в течение 2 ч. Таким образом моделировался процесс сушки окрашенных форм в производственных условиях. После сушки определялось наличие трещин на поверхности паст, их глубина и количество, а также толщина миграционного слоя связующего из пасты в глубину смеси.

Седиментационная устойчивость определялась по пяти пробам с одного замеса. Пробы помещались в стандартные мензурки объемом 250 мл, которые затем герметично закрывались для исключения обсыхания пасты и выдерживались в течение 1, 2, 3, 5 и 7 суток соответственно. После выдержки из каждой мензурки из верхней, средней и нижней частей брались пробы на влагосодержание.

Противопрigarные свойства паст определялись в промышленных условиях. В лаборатории изготавливался замес опытной пасты в количестве 5–10 дм³ и наносился на участок формы. Качество поверхности отливок оценивалось после финальной очистки в обрубном цехе.

В ходе лабораторных исследований было отмечено, что пасты, изготовленные с использованием одного огнеупорного наполнителя, не удовлетворяют требуемым качествам. Наилучшие показатели технологических

свойств были отмечены у пасты, изготовленной с использованием хромитового концентрата и дунита. Состав пасты: хромитовый концентрат – 50 весовых частей, дунит – 50 весовых частей, патока – 5 весовых частей, вода – до влажности 13–14%.

В процессе производственных испытаний было установлено, что наилучшими свойствами обладали те пасты, которые изготавливались в такой последовательности: сухое перемешивание огнеупорных наполнителей – 3–5 мин, доведение замеса до тестообразного состояния – 10–15 мин, дозирование связующего и дальнейшее перемешивание с доведением пасты до заданных свойств – 25–30 мин. В противном случае паста комкуется и ее технологические свойства трудно стабилизировать.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- противопопригарные пасты обладают свойствами высокодисперсных коллоидных растворов и тиксотропии;
- технологические свойства паст зависят от их состава, порядка ввода компонентов и продолжительности перемешивания;
- для изготовления пасты с заданными технологическими свойствами необходимо руководствоваться такими параметрами, как способность к нанесению пульверизатором (текучесть), нанесению без потеков заданного слоя (растекаемость), способность удерживать огнеупорный наполнитель во взвешенном состоянии продолжительное время (седиментационная устойчивость), устойчивость к образованию трещин в процессе сушки.

Г. К. Смолин, А. А. Шапуров

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ОДНОФАЗНОГО МГД-НАСОСА

Герметичность, возможность работы в широком диапазоне температур, простота управления и автоматизации являются несомненными достоинствами однофазного МГД-насоса с кольцевым каналом.

Для исследования электромагнитного поля, интегральных и внутренних гидромеханических характеристик МГД-насоса была разработана математическая модель на основе метода детализированных магнитных схем замещения. Программная реализация модели была выполнена в системе MATLAB.