



УДК 621.74

Поступила 25.12.2015

АЛЮМИНАТ НАТРИЯ В ЛИТЕЙНЫХ КРАСКАХ SODIUM ALUMINATE IN CASTING PAINTS

О. С. КОМАРОВ, Б. М. НЕМЕНЕНОК, Е. В. РОЗЕНБЕРГ, Т. Д. КОМАРОВА, Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь, пр. Независимости, 65. E-mail: komarov_metolit@tut.by

O. S. KOMAROV, B. M. NEMENJONOK, E. V. ROZENBERG, T. D. KOMAROVA, Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus, 65, Nezavisimosti ave. E-mail: komarov_metolit@tut.by

Сравнительные эксперименты показали, что алюминат натрия может быть успешно использован в качестве модифицирующей добавки в литейные краски на основе дистен-силиманита и лигносульфоната, а также в качестве связующего для кокильных красок на основе графита.

Comparative researches showed that sodium aluminate can be successfully used as a modifying addition into the foundry paints on the basis disthen-sillimanite and lignosulfonate, as well as the binder for the chill mould paints based on graphite.

Ключевые слова. Литейные краски, прочность, противопригарность, алюминат натрия, полиэтиленгликоль, отбел.

Keywords. Casting paints, strength, antiadhesivity, sodium aluminate, polyethyleneglycol, chill.

В работах [1, 2] приведены результаты исследований по взаимодействию связующих (лигносульфоната, жидкого стекла, полиэтиленгликоля (ПЭГ) и алюмината натрия) с различного рода огнеупорными наполнителями, результатом которых явились рекомендации по возможности использования алюмината натрия (NaAlO_2) и отработанного полиэтиленгликоля (ПЭГ-200) в качестве связующих литейных красок. Возможны два направления их применения. Первое заключается в добавке к существующим краскам на основе дистен-силиманита полиэтиленгликоля и алюмината натрия, которые улучшают прочностные свойства краски со связующим лигносульфонатом. Такие краски применяются на УПП «Универсал-Лит» (г. Солигорск), ОАО «МТЗ» и других заводах. Второе направление – это использование алюмината натрия в качестве связующего для красок на основе графита, которыми покрывается рабочая поверхность кокилей для чугунных отливок (ОАО «Слуцкий завод «Эмальпосуда», ОАО «Лидский литейно-механический завод»).

Качество краски определяется не только ее прочностью, но и хорошей адгезией к поверхности форм и высокой противопригарностью, т. е. способностью не сплавляться и не спекаться с поверхностью отливки. Для проверки этих свойств на поверхность стержневой формы (песок и жидкое стекло) наносили краску, применяемую на УПП «Универсал-Лит», и эту же краску, но с добавкой 1% ПЭГ и 2% алюмината натрия. После сушки методом царапания оценивали прочность сцепления краски с поверхностью формы. Внешний вид окрашенных форм показан на рис. 1. Позиция «а» соответствует форме с заводской краской, а позиция «б» – форме с заводской краской и модифицирующими добавками. Субъективная оценка прочности сцепления краски с формой выявила лучшую сцепляемость краски с добавкой ПЭГ и алюмината натрия.

Анализ состояния поверхности полученных в этих формах отливок показал, что отливка, полученная в форме с модифицированной краской, имеет более чистую поверхность (рис. 2).

Проведенный эксперимент подтвердил полученные ранее результаты о том, что краски на основе дистен-силиманита с лигносульфонатом в качестве связующего могут быть улучшены добавкой ПЭГ и алюмината натрия.

Второе направление использования алюмината натрия заключается в замене им жидкого стекла в составе кокильных красок. Ранее было показано, что алюминат натрия обеспечивает более высокий уровень прочности краски при температуре свыше 600 °С [1]. За основу взята краска, используемая на



Рис. 1. Внешний вид форм: *а* – заводская краска; *б* – краска с добавкой



Рис. 2. Внешний вид торцевой поверхности отливок: *а* – краска с добавкой; *б* – заводская краска

ОАО «Слуцкий завод «Эмальпосуда», где на кокиль наносят два слоя краски. Нижний слой, прилегающий к рабочей поверхности кокиля, состоит из белой сажи и алюмохромфосфата в качестве связующего. Верхний слой наносится на нижний и состоит из графита и жидкого стекла.

Прежде чем приступить к сравнительным экспериментам по оценке качества получаемых отливок, необходимо было оценить прочность сцепления красок с алюминатом натрия с поверхностью кокилей. Для этого на нагретую до 240–260 °С стальную пластину наносили краски различного состава:

№ 1–12% графита; 10% Al_2O_3 ; 5% $NaAlO_2$; вода – остальное.

№ 2–12% графита; 5% $NaAlO_2$; вода – остальное.

№ 3–12% графита; 10% дистен-силиманита; 5% $NaAlO_2$; вода – остальное.

Субъективно методом царапания острым предметом оценивали прочность самого покрытия и его сцепления с пластиной. Хорошую прочность сцепления с поверхностью пластины показали все краски. Наилучшую внутреннюю прочность наблюдали в краске № 1, но краска № 2 имела большую толщину покрытия. Для краски № 3 она была минимальной.

На следующем этапе, на кокиле для ступенчатой пробы на отбел оценивали возможность замены верхнего слоя на краску с алюминатом натрия и обоих слоев на эту краску. С этой целью кокиль разделили на две части с линией раздела по продольной оси и справа наносили слой краски того же состава, что и на ОАО «Слуцкий завод «Эмальпосуда» (белая сажа + алюмохромфосфат), а затем слой красок на основе графита со связующим алюминатом натрия. Слева от оси наносили два слоя краски, состоящей из графита и $NaAlO_2$. Заливка кокиля чугуном позволила оценить влияние состава краски на чистоту поверхности отливки. Разницы между левой и правой частью отливки замечено не было. Не наблюдали различия и по величине отбела в разных частях пробы.



Рис. 3. Отливки в кокиле: *а* – кокиль после извлечения отливки; *б* – внешний вид отливки

Теплоизолирующую способность краски и, в конечном итоге, ее влияние на глубину отбела при производстве отливок из серого чугуна более показательно и достоверно оценивать по клинковым пробам. Внешний вид отливок, полученных в кокиль для проб на отбел, приведен на рис. 3. При получении отливки № 1 поверхность кокиля окрашивали в соответствии с технологией, принятой на ОАО «Слуцкий завод «Эмальпосуда». На очищенную поверхность кокиля, разогретого до 240–250 °С, наносили с помощью пульверизатора внутренний слой краски, состоящей из белой сажи и алюмохромфосфата в качестве связующего. Наружный слой краски, состоящей из графита и жидкого стекла, наносили сверху внутреннего.

При получении отливки № 2 внутренний слой также состоял из белой сажи и алюмохромфосфата, а на



Рис. 4. Внешний вид отливок

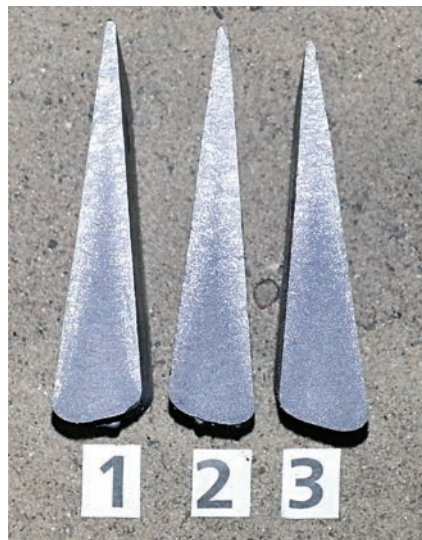


Рис. 5. Отбел в пробах: 1–3 номер пробы

ружный – из графита и алюмината натрия. При изготовлении отливки № 3 оба слоя состояли из графита, алюмината натрия, 1% глины и воды.

Плавку серого чугуна состава 3,32% C; 2,1% Si; 0,6% Mn; 0,05% S; 0,07% P проводили в силитовой печи в шамотном тигле из заранее приготовленных заготовок, полученных из чугуна одной плавки.

Как следует из рис. 4, существенной разницы по чистоте поверхности не наблюдалось. Сравнение изломов клиновых проб показало (рис. 5), что в первых двух отливках глубина отбела практически одинакова, а в третьей пробе даже несколько меньше.

Выводы

Проведенные эксперименты подтвердили, что алюминат натрия может быть успешно использован в качестве модифицирующей добавки в краску на основе дистен-силиманита и лигносульфаната с целью повышения ее прочности, а также в качестве связующего в графитовую кокильную краску.

Литература

1. Комаров О. С., Розенберг Е. В., Комарова Т. Д., Барановский К. Э. Поиск составов литейных красок // Литье и металлургия. 2014. № 4. С. 28–30.
2. Комаров О. С., Немененок Б. М., Розенберг Е. В., Комарова Т. Д. Совершенствование составов противопригарных красок // Литье и металлургия. 2016. № 1. С. 53–57.

References

1. Komarov O. S., Rozenberg E. V., Komarova T. D., Baranovskij K. Je. Poisk sostavov litynyh krasok [Search of compositions for casting paints]. *Lit'e i metallurgiya = Foundry production and metallurgy*, 2014, no. 4, pp. 28–30.
2. Komarov O. S., Nemenjonok B. M., Rozenberg E. V., Komarova T. D. Sovershenstvovanie sostavov protivoprigarnykh krasok [Improvement of the composition of nonstick colors]. *Lit'ie i metallurgiya = Foundry production and metallurgy*, 2016, no. 1, pp. 53–57.