

УДК 621.74

Поступила 09.10.2014

О. С. КОМАРОВ, К. Э. БАРАНОВСКИЙ, Е. В. РОЗЕНБЕРГ, Т. Д. КОМАРОВА, БНТУ

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОЧНОСТИ ПРОТИВОПРИГАРНЫХ КРАСОК

Предложена методика определения прочности красок после нагрева до различных температур по величине твердости покрытий.

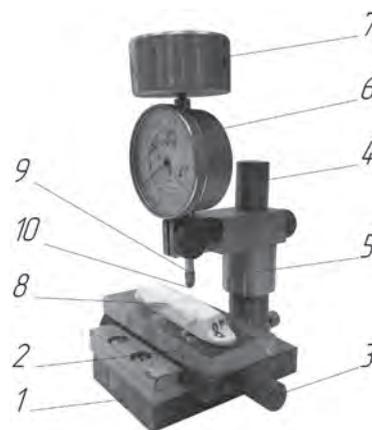
The method of determination of durability of paints after heating up to various temperatures by the value of hardness of coverings is offered.

Противопригарные краски широко используются в литейном производстве. Их состав отличается многообразием. Общими для всех красок являются требования по противопригарности и прочности. Прочность при низкой температуре должна быть достаточной, чтобы предотвратить осыпание краски при технологических операциях, а при высокой исключить растрескивание и размывание струей заливаемого металла.

Общепринятой считается методика определения прочности путем замера количества песка, необходимого для снятия слоя краски с поверхности стекла [1]. Несмотря на свою распространенность, эта методика имеет ряд недостатков. Фактически при испытании определяется износостойкость краски, кроме того, для определения прочности краски при нагревании до высоких температур необходимо использовать плоские, термостойкие кварцевые стекла или другие материалы, выдерживающие высокие температуры. Некоторые трудности возникают в связи с необходимостью обеспечения постоянной толщины покрытия для сравнения красок различного состава.

Известно, что для минеральных материалов существует зависимость между твердостью и износостойкостью [2]. Высушенные краски представляют собой минеральные материалы, состоящие из термостойкого наполнителя и связующего. Прочность (износостойкость) красок связана в основном с количеством связующего при низких температурах [3], а при высоких со спекаемостью [4] или количеством минерального высокотемпературного связующего [3]. В связи с изложенным выше предлагается оценивать прочность красок по величине твердости покрытия. За основу при-

нят стандартный метод измерения твердости, в соответствии с которым в испытуемую поверхность вдавливается конус из твердого материала и по величине отпечатка судят о твердости. В качестве подложки, на которую наносили слой краски, использовали алундовые лодочки, поставляющиеся для определения химического состава сплавов (в частности, углерода). Испытания можно проводить после сушки или после нагрева до интересующей температуры. Последнее проводится с целью изучения превращений в покрытии при температуре заливки расплава. На рисунке показан прибор для измерения твердости, который состоит из основания 1, где расположен рабочий стол 2, перемещаемый при необходимости с помощью винта 3. На вертикальном штативе 4 находится винтовая втулка 5, с ее помощью регулируется положение индикатора со шкалой 6. На шток инди-



Прибор для измерения твердости красок: 1 – основание; 2 – рабочий стол; 3 – винт; 4 – штатив; 5 – винтовая втулка; 6 – индикатор со шкалой; 7 – груз; 8 – лодочка с образцом краски; 9 – индентор; 10 – конус из твердосплавного материала.

катора помещается сменный груз 7. Лодочка 8 с нанесенной на обратной стороне доньшка краской устанавливается на рабочем столе. Индентор 9 с конусом из твердосплавного материала 10, заточенный под угол 136° , опускается на испытуемую поверхность и с незначительным усилием пружины упирается в краску. После чего на штوك устанавливается груз, конус проникает в краску. По окончании испытаний груз снимается, конус поднимается вверх. Величина отпечатка определяется с помощью бинокулярного микроскопа при увеличении 60. С целью четкой фиксации краев образовавшегося при испытании отпечатка перед проведением замера поверхность краски припыливается графитом.

Постоянство толщины краски на лодочке обеспечивали фиксацией на ее краях двух проволочек диаметром 3 мм. Такая толщина краски в 9–10 раз превышает глубину проникновения индикатора.

Для проверки стабильности результатов измерений на поверхность трех лодочек наносили краску на основе дистенсиллиманита с добавкой лигносульфаната в качестве связующего (4%). В таблице приведены значения размеров отпечатков после сушки при температуре 130°C , после выдержки при 450 и 1300°C .

Твердость (прочность) краски находится в обратной зависимости от размера или площади отпечатка. Чем больше отпечаток, тем ниже прочность. Как видно из таблицы, нагрев приводит к сни-

Размеры отпечатков

Показатель	Отпечаток после сушки при 130°C	Отпечаток после нагрева до 450°C	Отпечаток после нагрева до 1300°C
Среднее значение из пяти замеров, мкм	900	1260	504
Предельное отклонение от среднего значения, %	± 4	± 4	± 3

жению твердости за счет выгорания связующего (краска легко осыпается). Нагрев и выдержка при 1300°C вызывают спекание краски и увеличение твердости (краска с трудом процарапывается). Из приведенных данных следует, что прибор обеспечивает хорошую воспроизводимость результатов замеров. Необходимы дополнительные исследования для определения коэффициента, связывающего размер отпечатка с величиной прочности, полученной по стандартной методике.

Так как прибор сделан на базе микрометра, наличие циферблата позволяет в качестве одного из вариантов оценки прочности краски выбрать (подобно методу Роквелла) глубину проникновения индентора в краску.

Предложенный метод измерения прочности краски по ее твердости может быть использован при проведении научных исследований при сравнении прочности красок различных производителей, а также для изучения прочности красок при повышенных температурах.

Литература

1. Сварика А. А. Покрытия литейных форм. М.: Машиностроение, 1977.
2. Домокоев А. Г. Строительные материалы. М.: Высшая школа, 1989.
3. Валисовский И. В. Пригар на отливках. М.: Машиностроение, 1983.
4. Кукуй Д. М., Николайчик Ю. А., Бейнер М. А., Судник Л. В. Повышение высокотемпературной прочности противопригарных покрытий путем модифицирования наноструктурированными материалами // Литье и металлургия. 2011. № 4. С. 23–30.