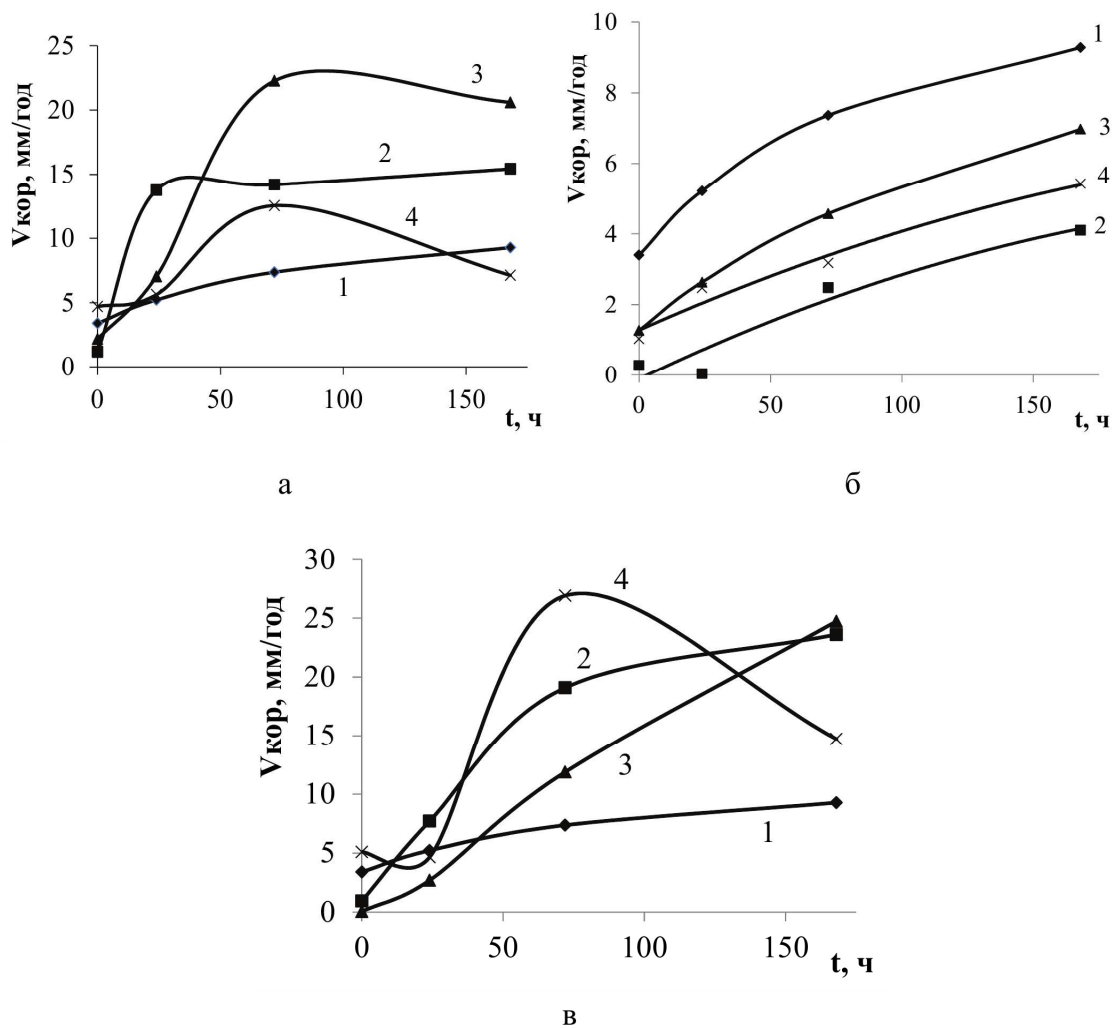


ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЕРНОВЫХ ПИГМЕНТОВ С ОБОЛОЧКОЙ ИЗ ПРОВОДЯЩИХ ПОЛИМЕРОВ В ПОКРЫТИЯХ ДЛЯ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛОВ

В настоящее время все большее внимание уделяется разработке экологически полноценных лакокрасочных материалов в частности для защиты от металлов от коррозии. Однако многие противокоррозионные пигменты являются достаточно токсичными [1]. Одним из путей решения данной проблемы является использование в качестве противокоррозионного компонента керового пигмента с оболочкой из проводящего полимера полианилина (ПАНи) [2–3]. Ранее было установлено, что такие пигменты обладают высокой противокоррозионной активностью [4–5]. Причем противокоррозионное действие их в покрытиях является двойственным. Во-первых, активная противокоррозионная защита за счет наличия ПАНи, во-вторых, за счет пластинчатой формы ядра, такие пигменты будут обеспечивать барьерный эффект. Однако, наличие полимерной оболочки в керовом пигменте может влиять и на другие свойства пигментированных ими водных дисперсий и покрытий на их основе. Поэтому необходимо было оценить влияние керовых пигментов на свойства пигментированных ими водных дисперсий и покрытий на их основе. Наполнение такими керовыми пигментами водных дисперсий, может позволить получить токопроводящие и противокоррозионные покрытия.

Для пигментирования была выбрана водная дисперсия акрилового сополимера метилметакрилата : бутилметакрилата : метакриловой кислоты : монометакрилата этиленгликоля со средним диаметром частиц 80 мкм, кислотным числом 44 мг КОН/г. Керовые пигменты, используемые для наполнения, содержали в качестве ядра каолин и тальк, а в качестве оболочки допированный (допант серная кислота) и недопированный ПАНи.

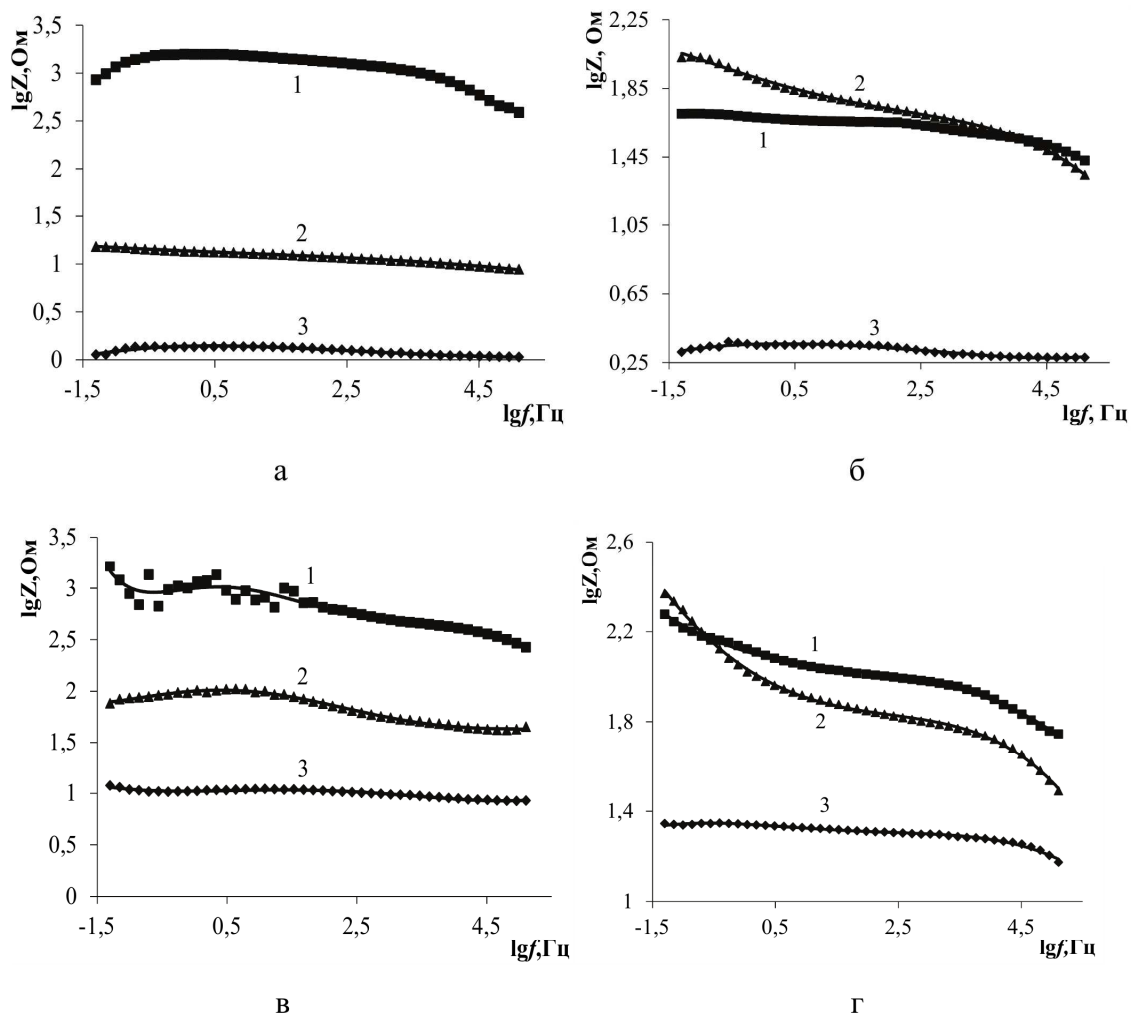
Потенциодинамические исследования стальных образцов с покрытиями, содержащими керовые пигменты показали, что с увеличением времени экспозиции скорость коррозии стали под покрытием возрастает (рисунок 1). Однако, для образцов с покрытиями, содержащими недопированный ПАНи, величина скорости коррозии остается ниже, чем для немодифицированного покрытия. Тогда, как для покрытий содержащих керовые пигменты с оболочкой из допированного ПАНи ситуация обратная.



Содержание пасты кернового пигмента, %: 1 – 0; 2 – 5; 3 – 10; 4 – 15.
Рисунок 1 – Зависимость скорости коррозии от времени экспонирования образцов в 3% растворе NaCl
 (а – керновый пигмент с ядром из каолина и допированным ПАНи,
 б – керновый пигмент с ядром из каолина и недопированным ПАНи;
 в – керновый пигмент с ядром из талька и допированным ПАНи)

Следует отметить, что следы коррозии на образцах, содержащих керновые пигменты, отсутствовали, несмотря на большее значение скорости коррозии. На поверхности стальной пластинки с покрытием из непигментированной дисперсии были обнаружены обширные следы протекания коррозионного процесса.

Видно, что электрохимический импеданс покрытий снижается с ростом содержания допированного ПАНи в покрытии. Это может быть связано со снижением удельного электрического сопротивления полученных покрытий, ввиду высокой проводимости керновых пигментов (рис. 2).



Содержание пасты ядерного пигмента, %: 1 – 0; 2 – 5; 3 – 10; 4 – 15.
Рисунок 4 – Спектры электрохимического импеданса покрытий, содержащих ядерные пигменты на основе каолина с оболочкой из допированного (а, б) и недопированного ПАНи (в, г)

Это приводит в свою очередь к существенному снижению активной составляющей импеданса. Еще одной возможной причиной существенного снижения величины электрохимического импеданса может быть обусловлено ростом гидрофильности покрытия. Это приведет к увеличению скорости проникновения коррозионного агента под покрытие и как следствие к развитию коррозионного процесса. Однако пластинчатая/чешуйчатая форма ядра ядерного пигмента будет предотвращать это. Таким образом, снижение значения электрохимического импеданса будет обусловлено увеличением проводимости покрытий. Подтверждением этому может служить тот факт, что с ростом времени экспозиции покрытий, происходит дедопирование ПАНи, сопровождающиеся снижением проводимости и ростом удельного электрического сопротивления.

Введение кернового пигмента с оболочкой из недопированного ПАНи приводит к аналогичным результатам. Это связано с тем, что содержащиеся в акриловом сополимере карбоксильные группы приводят к допированию оболочки из ПАНи. Следовательно, можно предположить, что во всех дисперсия пигментирована керновыми пигментами с оболочкой из допированного ПАНи. Различием является только допирующий агент, который не оказывает существенного влияния на защитные свойства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ермилов П. И., Индейкин Е. А., Толмачев И. А. Пигменты и пигментированные лакокрасочные материалы. Л.: Химия, 1987. 200 с.
2. Akbarinezhad E., Ebrahimi M., Faridi H.R. Corrosion inhibition of steel in sodium chloride solution by undoped polyaniline epoxy blend coating // *Prog. Org. Coat.* 2009. V. 64. P. 361–364.
3. Vesely D., Kalendova A., Sapurina I. et al. Corrosion-Inhibition Properties of organic coatings with a polyaniline phosphate // 8th International conference «Advances in coatings technology»: Conference papers. Warsaw, 2008. P. 601–610.
4. Курбатов В. Г., Ильин А. А., Индейкин Е. А. Противокоррозионные пигменты и наполнители с оболочкой из полианилина // *ЛКМ и их применение.* 2012. № 11. С. 49-52.
5. Kurbatov V. G, Indeikin E. A. Anticorrosion Pigments with a Shell of Doped Polyaniline // *Protection of Metals and Physical Chemistry of Surfaces.* 2017. V. 53. N. 2, P. 329–334.