

ЛАКОКРАСОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ХЛОРИРОВАННОГО ПОЛИАЦЕТИЛЕНА**Сафаров Тойир Турсунович***проректор Ташкентского химико-технологического института
Республика Узбекистан, г. Ташкент***Мирзакулов Холтура Чориевич***профессор Ташкентского химико-технологического института
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: khchmirzakulov@mail.ru***Бекназаров Хасан Сойибназарович***ведущий научный сотрудник Ташкентского научно-исследовательского института химической технологии
Республика Узбекистан, Ташкентская область, Ташкентский район, п/о Ибрат
E-mail: hasan74@mail.ru***Рахимов Фарход Хушбакович***начальник отдела Министерства инновационного развития
Республика Узбекистан, г. Ташкент***Хабидуллаев Рашид Азаматович***канд. техн. наук Ташкентского химико-технологического института
Республика Узбекистан, г. Ташкент
E-mail: khchmirzakulov@mail.ru***PAINTED MATERIALS BASED ON CHLORINATED POLYACETHYLENE****Toir Safarov***Vice-Rector of Tashkent Chemical-Technological Institute
The Republic of Uzbekistan, the city of Tashkent***Kholtura Mirzakulov***Professor of Tashkent Chemical Technology Institute
The Republic of Uzbekistan, Tashkent***Hasan Beknazarov***Leading Researcher of Tashkent Research Institute of Chemical Technology
Republic of Uzbekistan, Tashkent region., Tashkent district, post office Ibrat***Farhod Rakhimov***Head of the Department of the Ministry of Innovative Development
The Republic of Uzbekistan, Tashkent***Rashid Khabibullaev***Cand. tech. of the Tashkent Institute of Chemistry and Technology
The Republic of Uzbekistan***АННОТАЦИЯ**

Приведены результаты исследований по получению лакокрасочных покрытий на основе хлорированного полиацетилена. В качестве растворителя использован растворитель Р-4 из смеси бутилацетата, ацетона и толуола. Установлено, что добавление в композицию пластификатора – дибутилфталата не приводит к расслоению, помутнению и другим нежелательным процессам. Оптимальным содержанием пластификатора в лаке является 1–6%. Выявлено, что лакокрасочные материалы на основе хлорированного полиацетилена устойчивы к воздействию различных агрессивных сред и могут быть использованы в качестве антикоррозионных покрытий.

ABSTRACT

The results of studies on the production of paint coatings based on chlorinated polyacetylene are presented. The solvent used was a solvent P-4 from a mixture of butyl acetate, acetone and toluene. It has been established that the addition of a plasticizer, dibutyl phthalate, to the composition does not lead to delamination, turbidity and other undesirable processes. The optimum content of plasticizer in lacquer is 1-6%. It has been found out that paint materials based on chlorinated polyacetylene are resistant to various aggressive media and can be used as anticorrosion coatings.

Ключевые слова: лакокрасочные материалы, хлорированный полиацетилен, полихлорвиниловая смола, пластификатор, антикоррозионные покрытия.

Keywords: paint and varnish materials, chlorinated polyacetylene, polyvinylchloride resin, plasticizer, anticorrosion coatings.

Введение. В первую очередь, галоидированные лакокрасочные материалы должны защищать субстрат, увеличивая его долговечность, поэтому подобное покрытие должно хорошо соединяться с основанием, сохранять свою целостность и быть одновременно устойчивым к просачиванию воды и достаточно паропроницаемым. Кроме того, покрытие должно сохранять первоначальные эстетические характеристики материала: обеспечивать устойчивость к прилипанию грязи, изменению блеска или цвета, а также к распространению водорослей и грибов [2].

Несмотря на то, что выбор каждого компонента рецептуры очень критичен и может сильно повлиять на конечные характеристики покрытия, многие важные параметры зависят от типа пленкообразующего. В данной статье мы проанализируем, как пленкообразующее влияет на покрытие, и рассмотрим преимущества, возникающие при нанесении дополнительного защитного прозрачного слоя на материалы [4, 7, 8].

Экспериментальная часть. Лакокрасочная композиция была изготовлена по рецептуре и последовательности, прописанным в технических условиях для получения лака на основе перхлорвиниловой смолы ХВ-139.

Получение лака на основе хлорированного полиацетилена проводилось следующим образом: в трехгорлую колбу помещали смесь растворителей, состоящий из бутилацетата, ацетона, толуола (Р-4), включали механическую мешалку, при постоянном перемешивании добавляли хлорированного полиацетилена до полного растворения при температуре около 60°C в течение 2 часов.

Для получения пигментированной эмали на основе хлорированного полиацетилена использовали лабораторную бисерную мельницу объемом 100 мл.

Перетирание производилось в течение 1 часа, далее готовую массу отфильтровали [5, 1, 6, 3].

Результаты и их обсуждение. Композиции лакокрасочных материалов на основе пленкообразующих полимеров хлорированных полиацетиленов получали растворением последних в среде органических растворителей при температуре 60–70°C. Для получения лака в качестве растворителя, как правило, применяется растворитель Р-4, состоящий из смеси бутилацетата, ацетона и толуола со связывающим хлорсодержащим полимером.

Данная композиция была изготовлена по рецептуре и последовательности, прописанным в технических условиях для получения лака на основе перхлорвиниловой смолы ХВ-139. Были испытаны основные физико-химические показатели полученных лаков, а также зависимость их свойств от различных факторов при изготовлении, процессов сушки, вида и обработки поверхности подложек и др.

Смесь компонентов растворяется в емкости, снабженной мешалкой, при температуре около 50°C в течение 2 часов до получения однородной массы.

Приведенные исследования направлены на изучение физико-химических свойств полученных лаков: цвета и вязкости композиции, твердости, точности при ударе и продолжительности высыхания образованных с использованием пластификатора пленок.

При этом было уделено внимание совместимости использованного пластификатора с полученным лаком. Добавление дибутилфталата в композицию не приводит к расслоению, помутнению или другим нежелательным процессам. В табл. 1 и 2 приведены рецепты и соответствующие основные физико-химические показатели полученных лаков и пленок на их основе, а также их зависимость от количества введенного пластификатора.

Таблица 1.

Рецептура для получения лака на основе хлорполиацетилена

Компоненты	Стандарт рецепт.	СОДЕРЖАНИЕ компонентов (вес,%)			
		3	4	5	6
1	2				
1. Сухая перхлор-виниловая смола	16,4	-	-	-	-
2. Смола N 135	4,7	-	-	-	-
3. Хлорированный полиацетилен	-	21,1	21,1	21,1	21,1
4. Толуол	45,6	47,6	45,6	45,6	44,6
5. Ацетон	17,8	19,8	19,8	17,8	16,8

6. Совол	11,4	11,5	11,5	11,5	11,5
7. Бутилацетат	4,1	-	-	-	-
8. Дибутилфталат	-	-	2,0	4,0	6,0
ИТОГО	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Исходя из литературы и полученных предварительных данных, наиболее оптимальным и целесообразным содержанием пластификатора в лаке является его использование в интервале от 1 до 6%.

Таблица 2.

Физико-химические показатели лака на основе хлорированного полиацетилена

№	Наименование показателей	Требования по ГОСТу	Содержание пластификатора (вес, %)			
			-	2,0	4,0	6,0
1.	Цвет по йодометрической шкале, мг	30	50	50	60	70
2.	Вязкость по вискозиметру ВЗ-4 при 20°C, сек.	25-75	28,0	28,0	28,8	29,4
3.	Продолжительность высыхания пленки при 18-20°C, час, не более	4	1	1,5	2	2,5
4.	Массовая доля нелетучих веществ, %	16-21	15,3	15,3	17,6	18,6
5.	Твердость покрытия по маятниковому прибору, усл. ед., не менее	0,6	0,8	0,8	0,64	0,58
6.	Прочность пленки при ударе по прибору У-1, см, не менее	30	10	10	35	40
7.	Эластичность пленки при изгибе, мм, не более	5	20	15	5	3
8.	Адгезия покрытия, баллы, не менее	2	2	2	1	1

Как известно, наряду с другими основными показателями по физико-химическим свойствам, наиболее важным определяющим фактором является твердость образованных покрытий от различных факторов при практическом использовании полученных лакокрасочных материалов. В связи с этим, при помощи маятникового прибора была определена зависимость твердости покрытий от содержания пластификатора (рис. 1), времени (рис. 2) и температуры высыхания (рис. 3), а также зависимость продолжительности отверждения до получения необходимой твердости от температуры (рис. 4).

Все приведенные результаты испытания лака и полученных на их основе пленок показывают высокие эксплуатационные свойства при их практическом использовании. Как показали проведенные исследования, наиболее оптимальным составом является рецептура с использованием пластификатора в количестве 4,0% от основной массы. При этом полученные пленки обладают оптимальной эластичностью, необходимой для данного класса покрытий.

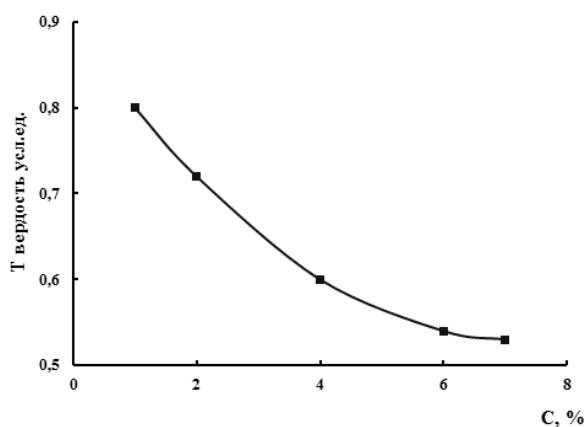


Рисунок 1. Зависимость твердости пленки от концентрации введенного пластификатора в композиции

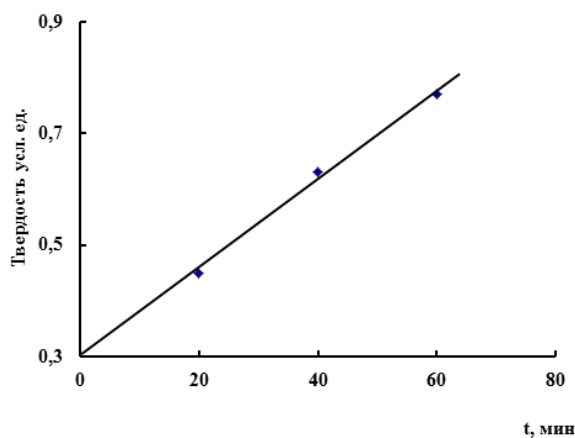


Рисунок 2. Зависимость твердости пленки от времени высыхания при температуре 25°C

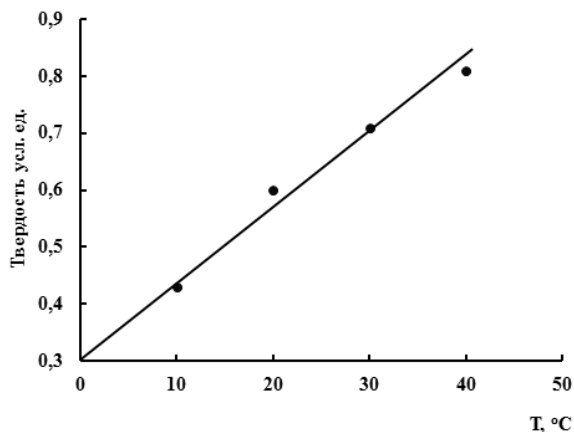


Рисунок 3. Зависимость твердости пленки от температуры высыхания за 30 мин.

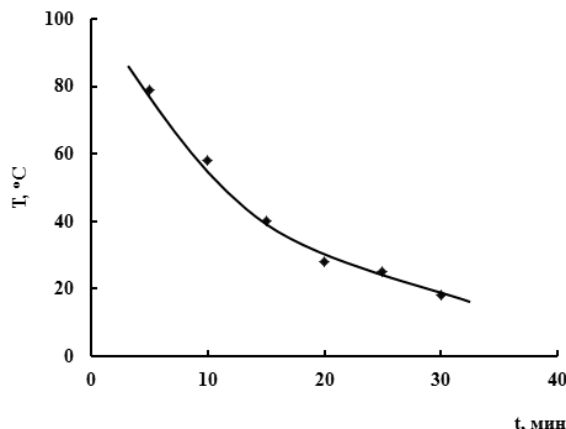


Рисунок 4. Зависимость продолжительности отверждения покрытий от температуры до степени адгезии

Для получения пигментированной эмали использовали лабораторную бисерную мельницу объемом 100 мл, где перетирание производили в течение 1 часа до достижения удовлетворительного результата

по перетиранию пигмента и вязкости готовой эмали. Рецептура красок изготовлялась по составу, в частности, для голубой эмали (табл. 3).

Таблица 3.

Рецептура для получения эмали на основе хлорированного полиацетилена

№	Наименование компонентов	Вес. масс. час., г.
1.	Хлорполиацетиленовый лак	88,03
2.	Двуокись титана	11,37
3.	Пигмент голубой фталоцианиновый	0,6
ИТОГО		100,0

Как известно, присутствие наполнителей и пигментов в составах эмалей, в отличие от лака, приводит к повышению ряда эксплуатационных показателей покрытий на их основе. Полученные лакокрасочные материалы на практике из-за большой хлоростойкости используются в специальных целях – в областях с повышенной агрессивностью, например, для окраски оборудования химической промышленности

и горно-металлургических производств, где широко используются материалы класса ХВ. В связи с этим, все испытания проводились в условиях, позволяющих их сравнить с типичным представителем этого класса красок – эмалью ХВ-16 (ТУ 6-10-1301-72).

Исследование основных показателей дало положительные результаты, соответствующие ГОСТу (табл. 4).

Таблица 4.

Физико-химические свойства пигментированных эмалей на основе хлорированного полиацетилена

№	Наименование показателя	Эмаль ХВ-16 ТУ 6-10-1301-72	Эмаль на основе хлорполиацетилена
1	2	3	4
1.	Цвет пленки эмали	серо-голубой	соответствует
2.	Внешний вид пленки	После высыхания пленка эмали должна быть гладкой	соответствует
3.	Вязкость по вискозиметру ВЗ-4 при 20°C, сек.	16-40	29,0
4.	Продолжительность высыхания пленки, мин., не более при 18–20°C при 60°C	90 -	60 15
5.	Массовая доля нелетучих веществ, %	22-28	23,4

6.	Твердость покрытия по маятниковому прибору, усл. ед., не менее	0,6	0,62
7.	Прочность пленки при ударе по прибору У-1, см, не менее	30	40
8.	Эластичность пленки при изгибе, мм, не более	3	1
9.	Адгезия покрытия, баллы, не менее	2	2

Согласно требованиям данного стандарта, особое внимание было уделено реакции испытуемых покрытий к действию агрессивных сред: воды, минеральных масел, нефтепродуктов, кислот и щелочей.

Результаты внешнего осмотра после испытаний соответствуют предъявляемым требованиям (табл. 5), где допускается только незначительное изменение при взаимодействии покрытий с раствором щелочи.

Таблица 5.

Влияние агрессивных сред на внешний вид полученных покрытий

№	Стойкость покрытия	Время, час, не менее	Результаты осмотра после испытания		
			пузыри	изменение цвета	отслаивание
	1	2	3	4	5
1.	Вода при 60°C	2	выдерж.	нет	нет
2.	Минеральные масла при 60°C,	5	выдерж.	нет	нет
3.	Бензин при 25°C	8	выдерж.	нет	нет
4.	Щелочь 5%-ная при 20°C	1	выдерж.	легкое пожелтение	нет
5.	Кислота соляная 5%-ная при 20°C	1	выдерж.	нет	нет

Все методики испытаний и условия их проведения приведены в экспериментальной части работы.

Выводы. Таким образом, на основании полученных результатов по испытанию основных физико-химических показателей полученных лаков и эмалей следует заключить о том, что пластифицированные лакокрасочные материалы на основе хлорированного

полиацетилена соответствуют требованиям, предъявляемым к химостойким покрытиям.

Из приведенных данных установлено, что разработанные покрытия обладают высокой стойкостью к действию различных агрессивных сред и могут быть использованы в качестве антикоррозионных покрытий для оборудования, используемых в химической, горно-металлургической и других отраслях промышленности.

Список литературы:

1. Benedict A. Jose S., Akagi K. Liquid crystalline polyacetylene derivatives with advanced electrical and optical properties // J. Polymer Chemistry, 2013, Is. 20, Pp. 5131–5370.
2. Kenji Watari Hiroaki Kouza. Synthesis and Properties of Substituted Polyacetylenes Containing a Photosensitive Moiety in the Side Group // Polymer Journal, 2006, Vol. 38, No. 3, Pp. 298–301.
3. Matnishyan A.A., Grigoryan L.C. Syntetic features of structure formation of polyacetylene // J. Mol. Electron, 1989, Vol. 5, No. 1, Pp. 57–62.
4. Min-Hua Chen, Tse-Chuan Chou. Synthesis of polyacetylene chloride conducting polymer by using an electropolymerization // J. Synthetic Metals, 1999, Is. 100, P. 61.
5. Patent: USA 2014/0288243 A1 Garry L. Fields. Polyacetylene and chlorinated polyacetylene and production processes thereof, 2014.
6. Seth C. Rasmussen. The path to conductive polyacetylene // Bull. Hist. Chem., 2014, Vol. 39, No. 1, Pp. 64–72.
7. Tiwari M., Noordermeer J.W.M., Ooij W.J., Dierkes W.K. Plasma Polymerization of Acetylene onto silica: and Approach to control the distribution of silica in single elastomers and immiscible blends // Polymers for advanced technologies, 2008, Vol. 19, No. 11, Pp. 1672–1683.
8. Сафаров Т.Т. Разработка технологии лакокрасочных материалов из ацетиленсодержащих отходов: автореф. дисс. ... канд. техн. наук. – Ташкент, 1999. – 21 с.