



Открытое акционерное общество
Научно-производственное объединение «Лакокраспокрытие»
ОАО НПО «ЛКП»
испытательная лаборатория «ЛКП - ХОТЬКОВО-ТЕСТ»

Россия, 141370, Московская обл., Сергиево-Посадский р-н, г. Хотьково, Художественный проезд, д. 2-е
Тел.: +7 (495) 993 0000, +7 (495) 788 8600, +7 (49654) 3 2212 Факс: +7 (495) 788 8609 E-mail: 1231@npolkp.ru

Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.22ХП68 действует до 28.09.2015

Всего листов: 4

**УТВЕРЖДАЮ**
Директор НИИ ЛКП
ОАО НПО «Лакокраспокрытие»
К.Г. Богословский
« 17 » _____ 2012 г.

Заключение

по результатам испытаний физико-механических показателей покрытий на основе эмали ЭП-140 коричневой, нанесенной на алюминиевые подложки с различными подслоями (способами подготовки поверхности).

Работа выполнена по дополнительному соглашению №1 от 02.05.2012 г. к договору №063/12 от 02.05.2012 г. с ЗАО «Манэл» г. Томск.

В соответствии с техническим заданием заказчика в испытательной лаборатории «ЛКП-ХОТЬКОВО-ТЕСТ» проведены испытания физико-механических свойств пятнадцати вариантов покрытий на основе эмали ЭП-140 коричневой (ГОСТ 24709-81), нанесенной на пластинки из алюминиевого сплава с различными подслоями (способами подготовки поверхности).

Объекты испытаний.

Объектами испытаний являлись образцы покрытий из эмали ЭП-140 коричневой (ГОСТ 24709-81), нанесенной на пластинки из алюминиевого сплава с различными подслоями (способами подготовки поверхности): анодирование, микродуговое оксидирование (далее МДО), фосфатирование, хроматирование).

Цель работы.

Целью работы являлось проведение сравнительных испытаний физико-механических свойств, представленных 15 вариантов образцов покрытий по следующим показателям:

- Адгезия в баллах по ГОСТ 15140, метод 2 (решетчатых надрезов);
- Адгезионная прочность в МПа, метод нормального отрыва по ГОСТ 27890;
- Прочность при ударе в см по ГОСТ 4765-73 с изменениями 1,2,3.

Испытания проводились с целью сравнения свойств подслоя, полученного при использовании разных технологий нанесения для окрашивания алюминиевого профиля.

Подготовка образцов.

Образцы покрытий изготовлены заказчиком и представляют собой окрашенные с двух сторон эмалью ЭП-140 коричневой алюминиевые пластинки размером 150x50x2 мм с отверстиями диаметром 5 и 3 мм, расположенными симметрично посередине или по краям их коротких сторон.

Согласно данным заказчика, на подготовленные пластинки с четырьмя различными способами получения подслоев эмаль нанесена методом пневматического распыления в соответствии с ГОСТ 24709. Для испытаний представлено пятнадцать вариантов образцов покрытий (см. таблицу).

Для каждого из пятнадцати вариантов покрытий было представлено по 9-10 параллельных образцов. Толщина покрытий составляла на одной из сторон образцов 26-65 мкм, а на другой 65-120 мкм. Прочность при ударе и адгезию методом нормального отрыва определяли на образцах с толщиной покрытий (60±10) мкм, а адгезию покрытий по ГОСТ 15140 методом решетчатых надрезов - отдельно для толщин покрытий до 60 мкм (решетка 1x1 мм) и 60-120 мкм (решетка 2x2 мм).

Результаты испытаний.

Результаты определения адгезии покрытий по ГОСТ 15140-78, метод 2 (метод решетчатых надрезов) и по ГОСТ 27890 (метод нормального отрыва), а также прочности покрытий при ударе по ГОСТ 4765-73 представлены в таблице. Из данных таблицы видно, что адгезия всех вариантов покрытий, измеренная методом решетчатых надрезов по ГОСТ 15140-78, одинакова и составляет 1 балл, как для покрытий толщиной до 60 мкм, так для покрытий толщиной более 60 мкм.

Физико-механические свойства покрытий из эмали ЭП-140 коричневой, нанесенной на алюминиевые пластинки с различной подготовкой поверхности.

Таблица

№ п/п	Технология нанесения подслоя (способа подготовки поверхности), толщина подслоя, мкм	Маркировка образца	Толщина покрытия, мкм	Адгезия, балл	Адгезионная прочность, МПа	Характер отрыва	Прочность при ударе, см
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Анодирование, 5 мкм	А5	45-50	1	5,2	Клей от покрытия	35
			68-80	1			
2	Анодирование, 6 мкм	А6	40-55	1	3,7	Клей от покрытия	30
			73-80	1			
3	Анодирование, 7 мкм	А7	46-56	1	3,8	Клей от покрытия	20
			84-100	1			



1	2	3	4	5	6	7	8
4	Анодирование, 9 мкм	A9	45-50	1	5,0	Клей от покрытия	10
			87-100	1			
5	Анодирование, 10 мкм	A10	45-55	1	3,6	Клей от покрытия	10
			106-120	1			
6	Анодирование, 13 мкм	A13	45-50	1	4,1	Клей от покрытия	10
			71-78	1			
7	МДО, 5 мкм	M5	44-58	1	4,5	Клей от покрытия	50
			60-70	1			
8	МДО, 7 мкм	M7	46-56	1	4,0	Клей от покрытия	50
			70-90	1			
9	МДО, 10 мкм	M10	52-56	1	2,6	Пк от подложки - 5% пов-ти Клей от Пк – 95% пов-ти	40
			80-83	1			
10	МДО, 12 мкм	M12	50-55	1	1,7	Пк от подложки - 10% пов-ти Клей от Пк – 90% пов-ти	15
			60-63	1			
11	МДО, 16 мкм	M16	50-58	1	1,4	Пк от подложки - 25% пов-ти Клей от Пк – 75% пов-ти	5
			86-88	1			
12	МДО, 20 мкм	M20	51-54	1	1,5	Пк от подложки - 30% пов-ти Клей от Пк – 70% пов-ти	5
			85-104	1			
13	МДО, 25 мкм	M25	35-40	1	1,4	Пк от подложки - 70% пов-ти Клей от Пк – 15% пов-ти Когезионный разрыв Пк-15%	Удар не держит
			65-76	1			
14	Фосфатирование	Ф4	58-59	1	5,2	Клей от покрытия	50
			62-65	1			
15	Хроматирование	X	42-59	1	5,2	Клей от покрытия	45

Однако, адгезионная прочность, измеренная в МПа методом нормального отрыва, выше для покрытий с подслоями, полученными методами анодирования (варианты 1-6), МДО при толщине подслоя 5 и 7 мкм (варианты 7 и 8 соответственно), фосфатирования (вариант 14), хроматирования (вариант 15) и составляет не менее 3,4 – 5,2 МПа. В этих случаях адгезия покрытия к подслою высокая и превышает адгезию клея к покрытию (происходит отрыв клеевого слоя от покрытия).

У покрытий, нанесенных по подслою МДО, с увеличением толщины подслоя от 10 до 25 мкм (варианты 9-13) площадь адгезионного отрыва увеличивается от 5 до 70%, а адгезионная прочность покрытия снижается с 2,6 до 1,4 МПа и происходит частичный отрыв покрытия от подложки.



Результаты определения прочности покрытий при ударе показали, что наибольшие значения прочности при ударе (50 см) имеют покрытия с МДО подслоем толщиной 5 и 7 мкм (варианты 7, 8) и фосфатным подслоем (вариант 14), достаточно высокую прочность при ударе имеют покрытия с хроматным подслоем - 45 см у варианта 15, МДО подслоем толщиной 10 мкм - 40 см у варианта 9 и анодными подслоями толщиной 5-6 мкм - 35 см у варианта 1 и 30 см у варианта 2.

Эти данные имеют хорошую корреляцию с результатами определения адгезионной прочности покрытий.

Выводы.

1. Адгезия покрытий толщиной 35 – 120 мкм из эмали ЭП-140 коричневой по подслоям, полученным методами анодирования, МДО, фосфатирования и хроматирования (всего пятнадцать вариантов), измеренная методом решетчатых надрезов по ГОСТ 15140-78, составляет 1 балл.
2. Адгезионная прочность, измеренная в МПа методом нормального отрыва, выше для покрытий с подслоями, полученными методами анодирования (варианты 1-6), МДО при толщине подслоя 5 и 7 мкм (варианты 7 и 8 соответственно), фосфатирования (вариант 14), хроматирования (вариант 15) и составляет не менее 3,4 – 5,2 МПа.
3. Наибольшие значения прочности при ударе (50 см) имеют покрытия с МДО подслоем толщиной 5 и 7 мкм (варианты 7, 8) и фосфатным подслоем (вариант 14), достаточно высокую прочность при ударе имеют покрытия с хроматным подслоем (45 см у варианта 15), МДО подслоем толщиной 10 мкм (40 см у варианта 9) и анодными подслоями толщиной 5-6 мкм (35 см у варианта 1, 30 см у варианта 2).
4. Из представленных пятнадцати вариантов образцов покрытий, нанесенных на пластинки из алюминиевого сплава с различными подслоями, лучшие физико-механические свойства показали покрытия из эмали ЭП-140 коричневой, нанесенные по МДО подслою толщиной 5 и 7 мкм, фосфатному и хроматному подслоям.

Зав. лабораторией
испытаний ЛКМ и покрытий

Научный сотрудник

Инженер-технолог



В.Н. Пучкова

Н.Ф. Простякова

В.М. Простяков