



Исследование микроструктуры и элементного состава лакокрасочного покрытия автомобилей.

Чистяков И. В., к. х. н., ведущий инженер отдела инжиниринга, ООО Интерлаб, Россия, Москва

#### Ключевые слова

Электронная микроскопия, микроструктура, исследование поверхности, лакокрасочное покрытие.

#### Резюме

Проведено исследование микроструктуры лакокрасочного покрытия автомобилей помощью сканирующей электронной микроскопии. Проведено определение элементного состава методом энергодисперсионной спектроскопии (ЭДС).

## Введение

Физико-химическое исследование лакокрасочных покрытий (ЛКП) автомобилей позволяет решить большое количество задач самых разных направлений: установление марки и химического состава грунтовки, краски, лака; обнаружение следов коррозии и механических повреждений автомобиля; определения заводского брака; экспертно-криминалистических экспертизах. Существует большое количество методов, позволяющих провести экспертизу ЛКП, одним из которых является сканирующая электронная микроскопия [1].

## Экспериментальная часть

*Образец:* Частицы лакокрасочного покрытия (ЛКП) автомобилей

*Инструменты:* Настольный сканирующий электронный микроскоп Hitachi TM-3030.

*Условия анализа:* Рабочий отрезок около 7,5 мм.

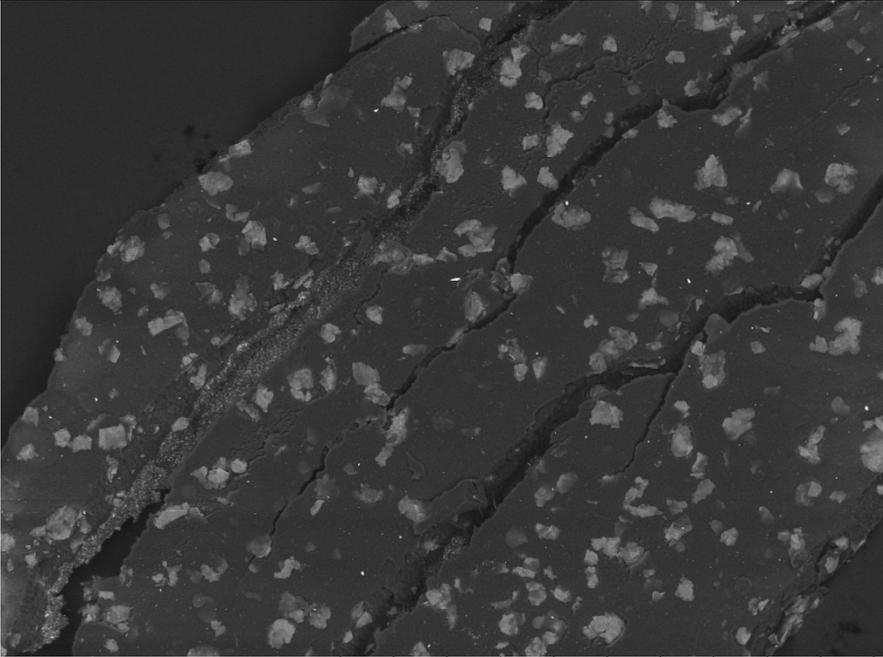
Режим съёмки: Analy.

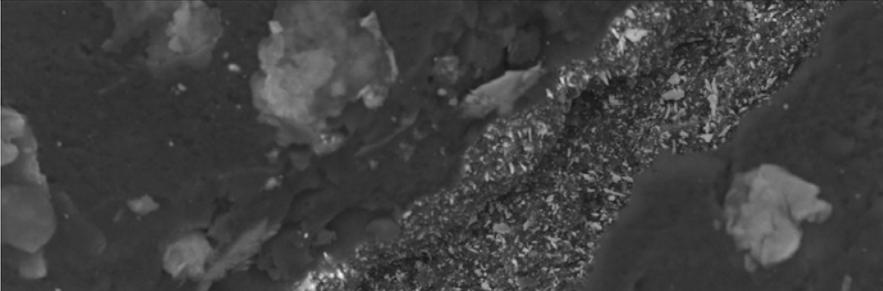
Режим вакуума: Низкий.

## Результаты и обсуждения

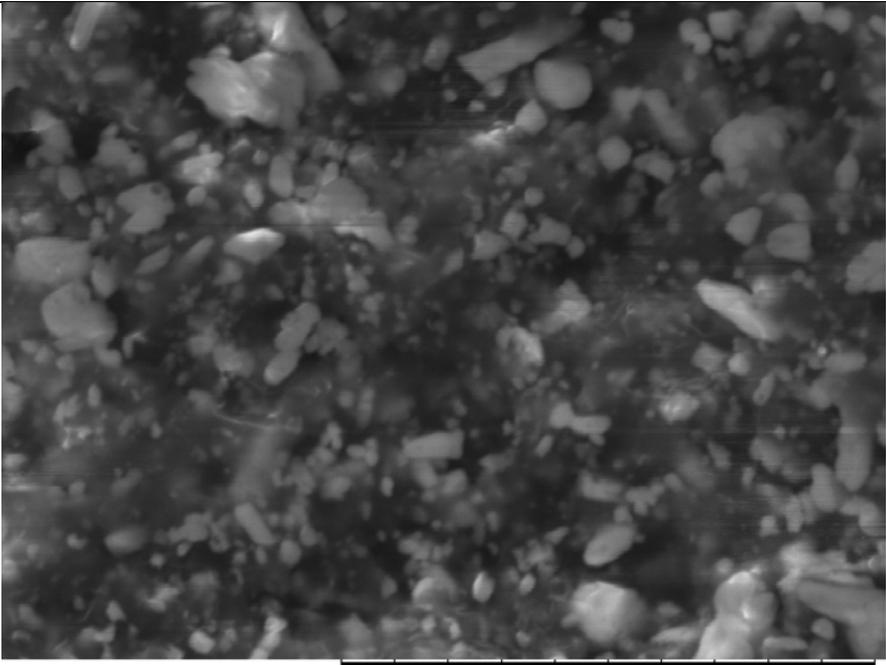
Съемка проводилась в стандартных для непроводящих и малококонтрастных образцов условиях (низкий вакуум, 15 кВ, повышенная эмиссия). Напыление проводящего слоя не проводилось (исследование морфологии в нативных условиях).

### Образец 1. Частицы лакокрасочного покрытия автомобилей.

1	 <p data-bbox="288 1624 1171 1659">Sample 90017      2014.03.21      NL D7,4 x200      500 ?m</p>	Увеличение: 200x
		Ускоряющее напряжение 15 kV
<i>Общий вид образца ЛКП. Видна неоднородность структуры.</i>		

2		Увеличение: 1000x
---	--	----------------------

		Ускоряющее напряжение 15 kV
	Разлом ЛКП. Видно различие структуры образца на поверхности и внутри.	

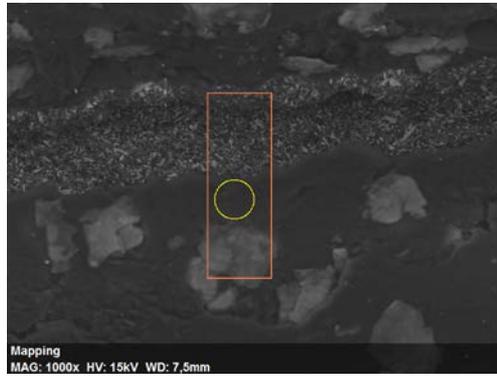
3	 <p>Sample 90019      2014.03.21      NL D7,5 x10k      10 ?m</p>	Увеличение: 10000x
		Ускоряющее напряжение 15 kV
	Изображение разлома при большем увеличении.	

Для всех образцов проведено исследование характеристичных областей с использованием EDX.



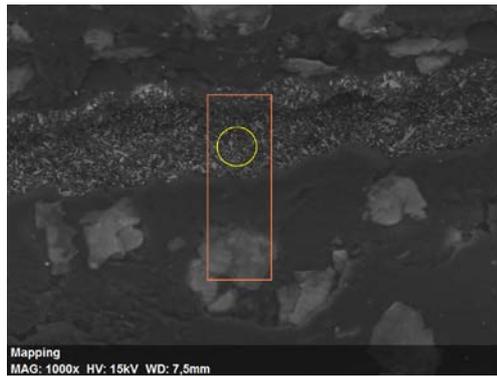
Spectrum: Point

Element	AN	Series	Net un.	C norm.	C Atom.
Error			[wt.%]	[wt.%]	[at.%]
[%]					
-----					
-					
Carbon	6	K-series	2143	67,52	72,87
9,7					
Aluminium	13	K-series	4548	23,31	11,20



Spectrum: Point

Element Error	AN	Series	Net un.	C norm.	C Atom.
[%]			[wt.%]	[wt.%]	[at.%]
-					
Carbon 9,3	6	K-series	5881	73,47	80,41
Oxygen 3,6	8	K-series	813	21,08	17,32
Aluminium	12	K-series	1261	2,61	1,76



Spectrum: Point

Element Error	AN	Series	Net un.	C norm.	C Atom.
[%]			[wt.%]	[wt.%]	[at.%]
-					
Carbon 8,8	6	K-series	2090	61,17	75,94
Oxygen 3,8	8	K-series	391	19,00	17,71

## Выводы по демо-исследованию:

### Выводы

Использование настольного сканирующего электронного микроскопа Hitachi TM-3030 позволило получить ценные результаты при исследовании:

- 1) Охарактеризованы элементный и гранулированный состав краски
- 2) Охарактеризованы индивидуальные параметры нанесения слоев ЛКП (толщины слоев, методы нанесения)
- 3) Образцы были исследованы в нативных условиях, что существенно сократило время исследования и исключило искажение морфологии при пробоподготовке.
- 4) Использование режимов «Shadow» и «Торо» позволило получать информацию о топографии поверхности.

### Ссылки

1. Криштал М.М., Ясников И.С., Полунин В.И., Филатов А.М., Ульяненок А.Г. Сканирующая электронная микроскопия и рентгеноспектральный микроанализ в примерах практического применения// Техносфера, Москва. -2009. С. 184 – 192.

**За дополнительной информацией обращайтесь в компанию Интерлаб**

---



127055, Москва, Тихвинский пер., д.11 стр.2  
т. (495) 788-09-83, ф. (495) 755-77-61  
www.interlab.ru  
e-mail: interlab@interlab.ru

**Екатеринбург:**  
т. (343) 379-57-33,  
ф. (343) 379-57-34  
e-mail: ural@interlab.ru

**Новосибирск:**  
т. (383) 330-56-91  
ф.(383) 330-56-03  
e-mail: nsk@interlab.ru

**Санкт Петербург:**  
т/ф. (812)643-14-23  
e-mail: spb@interlab.ru