



***Специализированные  
дисперсии ООО ПКФ  
«Оргхимпром» для  
антикоррозионных ЛКМ.***

2025

Докладчик : Руководитель отдела разработки и внедрения ЛКМ  
Бычков А.Л.

# Непростая задача создания водно-дисперсионных систем для грунтовочных покрытий по металлу:

- Низкая смачивающая способность водной среды
- Коррозионная активность
- Наличие гидрофильных ПАВ в составе дисперсии



**ОРГХИМПРОМ**  
ПРОИЗВОДСТВО АКРИЛОВЫХ ДИСПЕРСИЙ

# Данные дисперсии обладают следующими свойствами:

- прекрасной адгезией к металлу  
изолирующей способностью;
- низким МТП;
- высокая водостойкость, низкое  
водопоглощение;
- малый размер частиц;
- экологичность - отсутствуют выбросы АРЕО



**ОРГХИМПРОМ**  
ПРОИЗВОДСТВО АКРИЛОВЫХ ДИСПЕРСИЙ

# Технические характеристики дисперсий «Лакротэн» для антикоррозионных покрытий по металлу



**ОРГХИМПРОМ**  
ПРОИЗВОДСТВО АКРИЛОВЫХ ДИСПЕРСИЙ

Показатель	«Лакротэн Э-241»	«Лакротэн Э-244»
<b>Свойства дисперсии</b>		
Внешний вид	Молочно-белая жидкость	
Содержание основного вещества, %	40±1	49±1
Значение pH	7,5-8	7,5-9
Минимальная температура плёнообразования, °С	19±2	19±2
Размер частиц, нм	<100	130
<b>Свойства свободных плёнок полимера</b>		
Водопоглощение, %	4-7	10-12
Набухание в 5%-ном растворе NaOH	Ок. 4	4-7
Прочность, мПа	9-14	5,0-8,0
Относительное удлинение, %	200-400	350-550

## Развитие подпленочной коррозии во времени для покрытий сформированных при 20 °С на основе различных дисперсий «Лакротэн»

«ЛАКРОТЭН»	Для металла		Для строительства	
	Э-241	Э-244	Э-21	Э-310
Сополимер	Стирол - Акриловый			Акриловый
Количество БДГА*, % (по массе)	4,5	3,5	2,5	2,5
Стойкость покрытий к воздействию воды и 3%-го раствора NaCl	20 суток Коррозия отсутствует		3 суток Коррозионное поражение поверхности	
* Для формирования покрытия при 5 °С.				

- «Лакротэн Э-241» и «Лакротэн Э-244» - через 20 суток нет подпленочной коррозии - ✓
- «Лакротэн Э-21» и «Лакротэн Э-310» - через 3-е суток коррозия металла – ✗



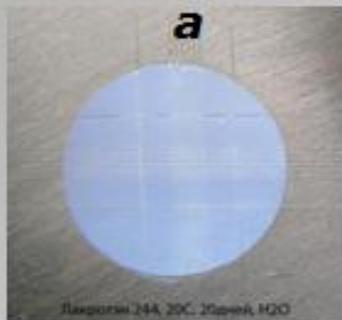
**ОРГХИМПРОМ**  
ПРОИЗВОДСТВО АКРИЛОВЫХ ДИСПЕРСИЙ

*Внешний вид и адгезия покрытий естественной сушки после выдержки в воде (а) и 3 %ном растворе хлорида натрия (б)*

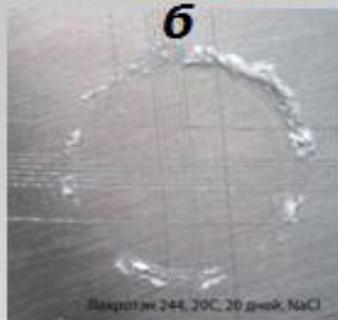


**Лакротэн Э-244**

Вода

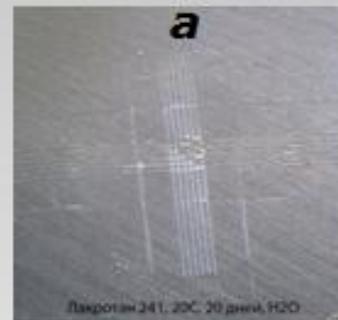


3% р-р NaCl

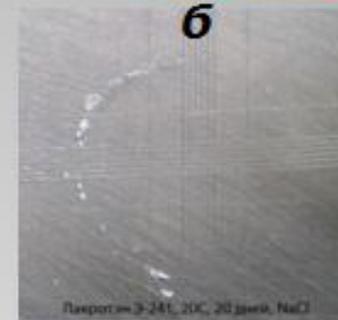


**Лакротэн Э-241**

Вода



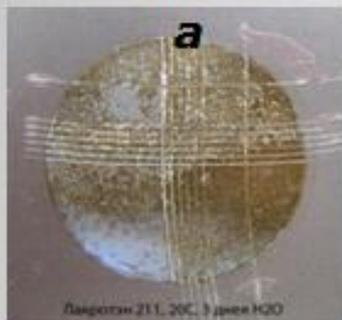
3% р-р NaCl



Через 20 суток испытаний

**Лакротэн Э-21**

Вода

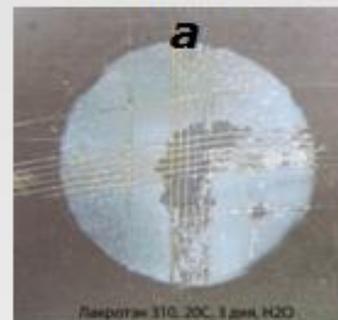


3% р-р NaCl

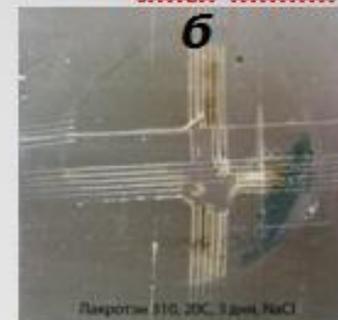


**Лакротэн Э-310**

Вода



3% р-р NaCl



Через 3 суток испытаний

# Параметры влияющие на защитные свойства покрытий

*1. Температура формирования покрытия*

*2. Предварительная подготовка металла*



**ОРГХИМПРОМ**  
ПРОИЗВОДСТВО АКРИЛОВЫХ ДИСПЕРСИЙ

**Влияние подготовки поверхности стали и температуры формирования покрытия на адгезию\* покрытий на основе дисперсии «Лакротэн Э-241»**

№**	Температура формирования покрытия, °С	Время экспозиции при 20°С, сут	Адгезия непигментированного покрытия, балл при различной подготовке покрытия перед нанесением	
			С механической обработкой	Без механической обработки
1	20	15	1/1	4/4
2	60	15	1/1	1/1

*\*В числителе – адгезия после выдержки в дистиллированной воде, в знаменателе – в 3 %-ном водном растворе хлорида натрия.*

*\*\* Образцы 1 сформированы при 20 °С за 7 сут, образцы 4 — при 60 °С за 1 ч.*

Дисперсия «Лакротэн Э-241» может служить пленкообразующей основой ВД-грунтовок для окрашивания стали, подготовка поверхности которой включает механическую обработку. В иных случаях для достижения высокой защитной способности покрытий на основе «Лакротэн Э-241» их формирование необходимо осуществлять при температуре не ниже 60 °С.

**Влияние подготовки поверхности стали и температуры формирования покрытия на адгезию\* покрытий на основе дисперсии «Лакротэн Э-244»**

№**	Температура формирования покрытия, °С	Время экспозиции при 20°С, сут	Адгезия непигментированного покрытия, балл при различной подготовке покрытия перед нанесением	
			С механической обработкой	Без механической обработки
1	20	15	1/1	1/1
2	60	15	1/1	1/1

*\*В числителе – адгезия после выдержки в дистиллированной воде, в знаменателе – в 3 %-ном водном растворе хлорида натрия.*

*\*\* Образцы 1 сформированы при 20 °С за 7 сут, образцы 4 — при 60 °С за 1 ч.*

**Полученные результаты свидетельствуют о том, что при выборе пленкообразующей основы для разработки антикоррозионных грунтовок естественной сушки для защиты стали с невысоким качеством подготовки поверхности следует отдать предпочтение дисперсии «Лакротэн Э-244»**

## Стойкость непигментированных сформированных пленок к статическому воздействию воды.

		Э-241	Э-244
Внешний вид после воздействия ГОСТ 9.403-80 метод Б	Воды/24 ч	опол	опол
	NaCl, 3%/24ч	опол	опол
Адгезия ГОСТ 31149-2014	сухая	0	0
	после воды	0	0
	После NaCl 3%	0	0
Стойкость к статическому воздействию воды Метод А, ч	Опалесценция, ч	>168	>168
	Побеление, ч	>168	>168
	Отслоение, ч	>168	>168
Стойкость к статическому воздействию воды Метод Б, ч	Опалесценция, ч	>168	>168
	Побеление, ч	>168	>168
	Отслоение, ч	>168	>168

### **Методика измерения емкости и тангенса диэлектрических потерь**

Для определения электрической емкости ЛКП использовали двухэлектродную электрохимическую ячейку рисунок 1.

Электрохимическую ячейку готовили наклеиванием на образец с ЛКП полого стеклянного цилиндра с внутренним диаметром 3 см. Рабочими электродами служили участок стали с ЛКП (площадью 7,07 см<sup>2</sup>), образующий дно стаканчика, и параллельно расположенная диск из нержавеющей стали.

В образующуюся ячейку заливали 25 мл электролита (0,5 М раствора NaCl). Данная система рассматривалась как общий конденсатор с потерями, обкладкой которого служит стальная подложка и электролит, а диэлектрической прокладкой лакокрасочное ЛКП.

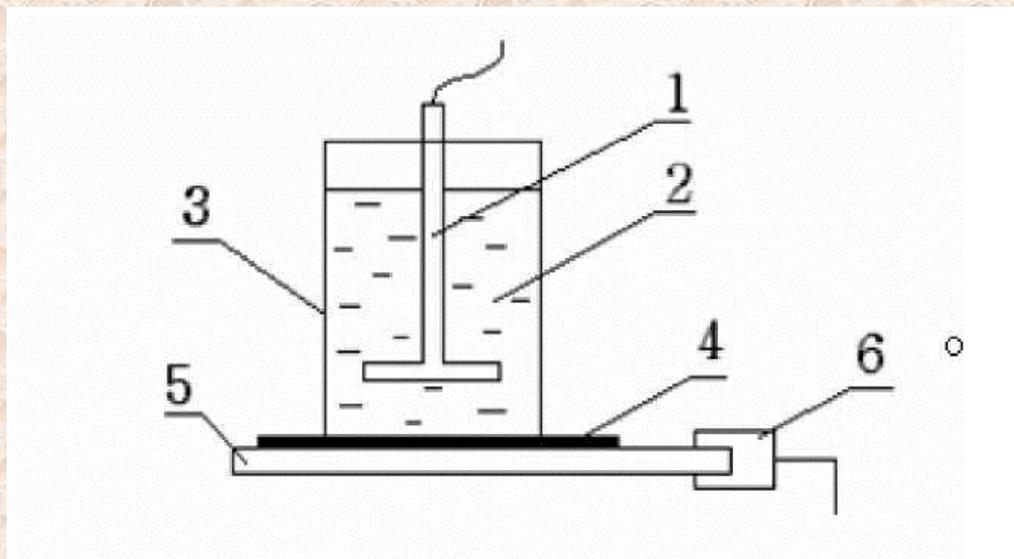
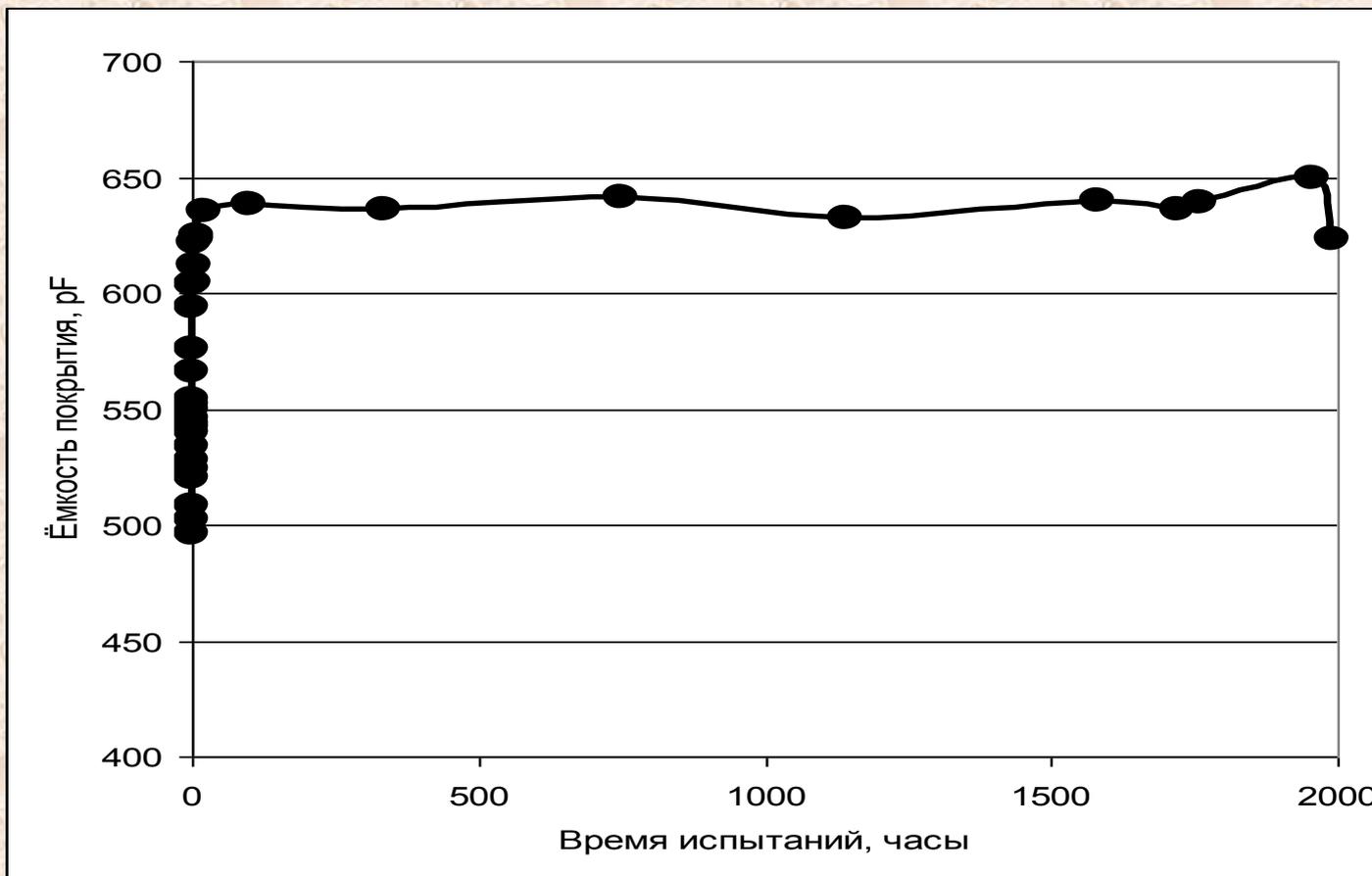


Рисунок 1 - Двухэлектродная электрохимическая ячейка

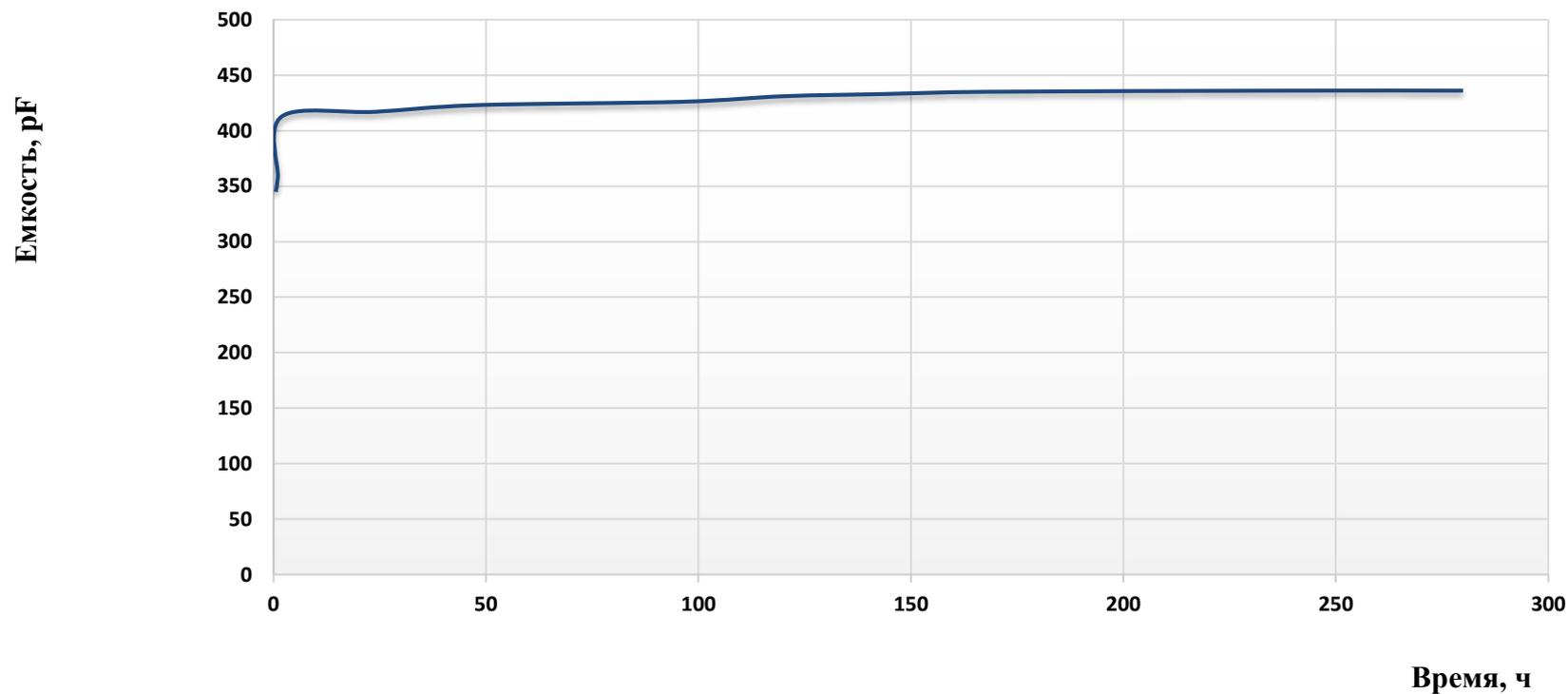
1 - электрод из нержавеющей стали, 2 - электролит (3 % водный раствор NaCl), 3 - электрохимический стаканчик, 4 - лакокрасочное покрытие, 5 - стальная пластинка, 6 - контакт электрода.

# Ёмкость системы Лакротэн Э-241 практически не изменяется в течении 2000ч, что свидетельствует об отсутствии возникновения заметных дефектов в покрытии

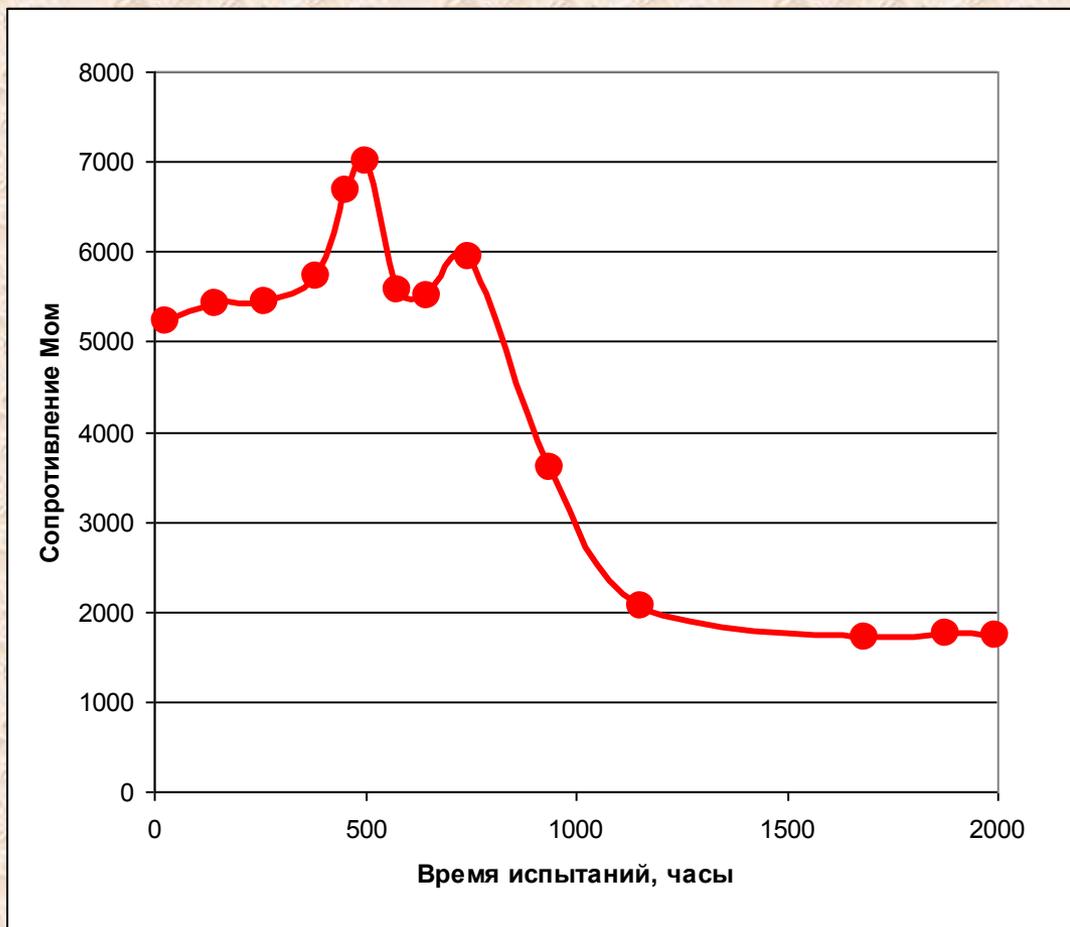


# Зависимость изменения ёмкости от времени для покрытия на основе дисперсии Э-244

Э-244



## Общее сопротивление ЛКП (Мом) плёнки Э-241



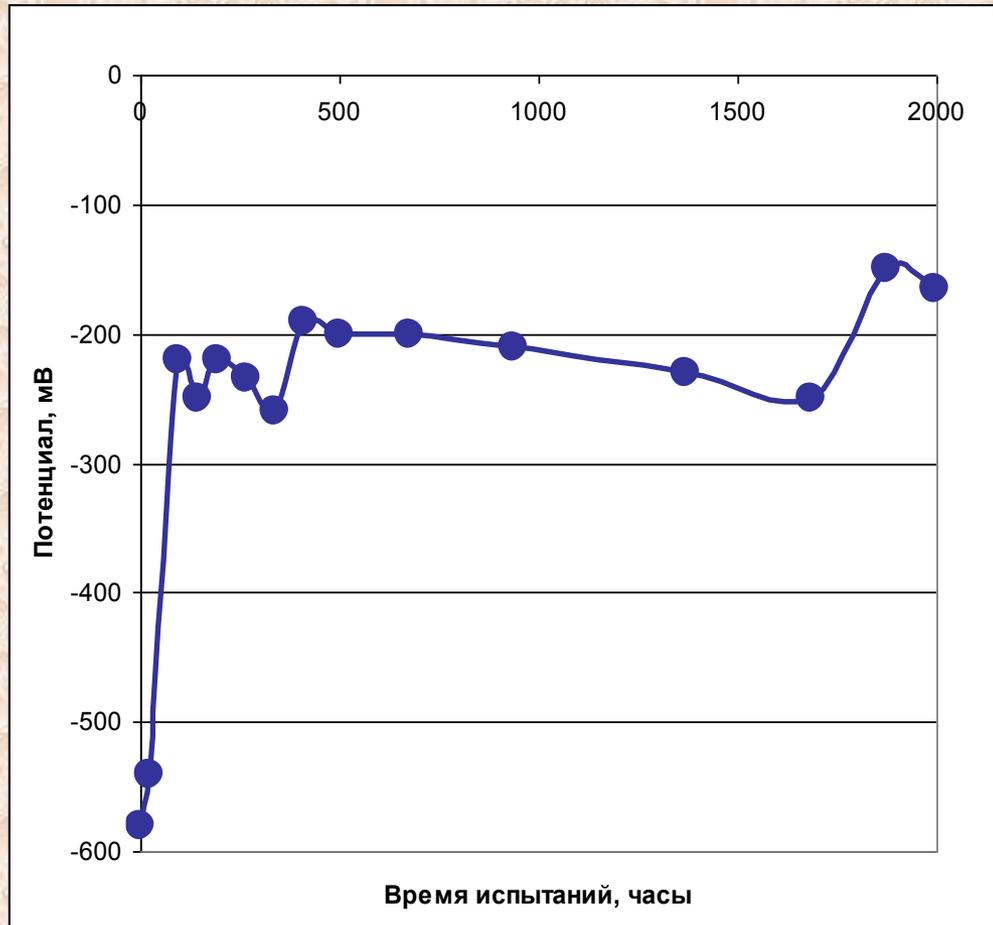
**Метод спада потенциала при размыкании V - полярирующей цепи**

Сопротивление покрытия мало меняется в течении 750 ч испытания, после чего в течении 300 ч наблюдается снижение этого показателя. Затем сопротивление стабилизируется. Установившееся значение достаточно высоко, что свидетельствует о хорошей изолирующей способности покрытия



**ОРГХИМПРОМ**  
ПРОИЗВОДСТВО АКРИЛОВЫХ ДИСПЕРСИЙ

# Хронометрия равновесного потенциала системы Me ЛКП-раствор NaCl Э-241



Потенциал стали под покрытием в течении 100ч устанавливается на уровне – 200мВ и в течении 2000ч остается в области отвечающей пассивному состоянию металла



## Характеристики дисперсии Э-244 перед испытаниями на антикоррозионные свойства в составе наполнителей на предмет определения КОКП

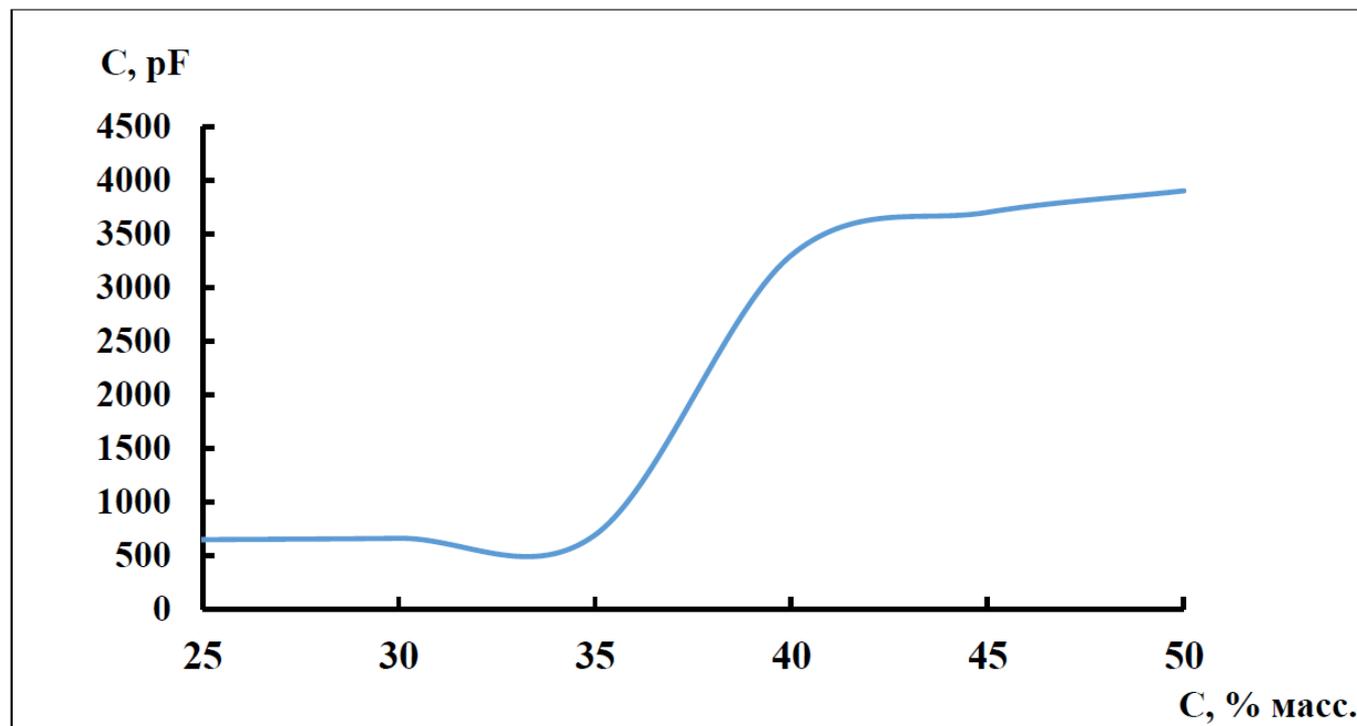
№ п/п	Наименование показателя	Норма по ТУ 20.16.30-057-51769914-2018	Установлено анализом
1	Внешний вид	Молочно-белая жидкость	Соответствует
2	Массовая доля нелетучих веществ, %	48,0-50,0	50,0
3	pH, усл. ед.	7,5-9,0	7,5
4	Массовая доля остаточного мономера, %, не более	0,05	отсутствие



## Характеристики непигментированного покрытия

№ п/п		«Лакротэн Э-244»
1	МДНВ, %	50
2	Размер частиц, нм	120
3	Полидисперсность	0,003
	Дзетта потенциал, mV	-50,1
5	Емкость, pF	440
5	Потенциал, mV	не измеряется

## Определение КОКП Лакротэн Э-244 с коррозионно нейтральным пигментом $TiO_2$



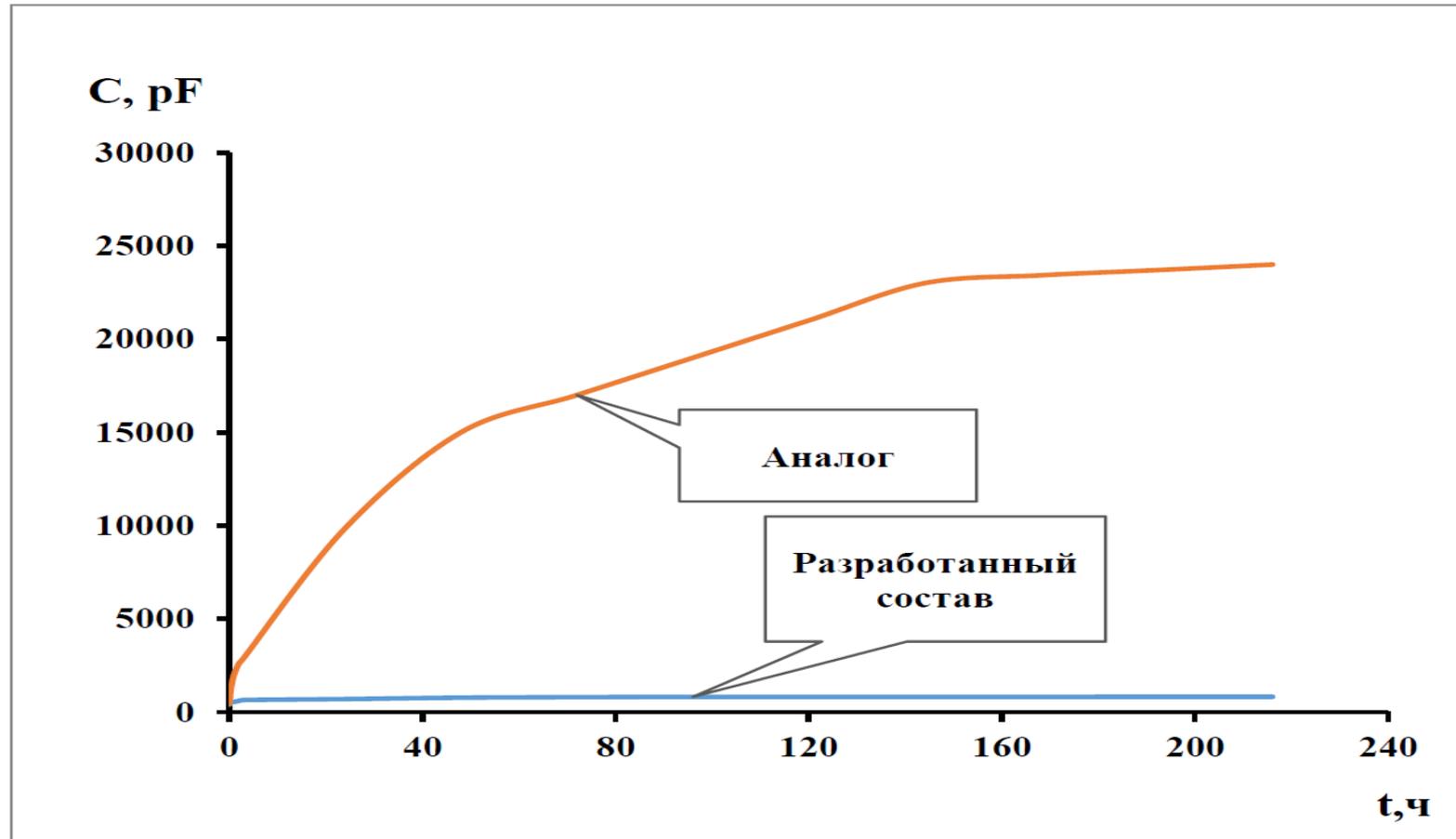
*Зависимость значений электрической емкости от наполнения диоксидом титана для покрытий на основе Лакротэна Э-244*



*Рецептура водно-дисперсионной грунт-эмали по металлу*

<b>Компонент</b>	<b>Кол-во</b>
Вода дистиллированная	112
Нитрит натрия	2
<i>Нитрит натрия развести предварительно в воде (температуре 30—40°C для лучшего растворения)</i>	
Диспергатор Disprex AA 4140	2
Пеногаситель 948	0,5
<i>Перемешать в течение 5 минут</i>	
Диоксид титана	26
Фосфат цинка	28
Микрокальцит	70
Железоокисный пигмент черный	2
<i>Диспергировать не менее 20 минут до однородности</i>	
Дисперсия Лакротен 244	750
Пеногаситель 948	0,5
<i>Перемешивать в течение 5 минут</i>	
Загуститель акрисол gm 825	7
<i>Перемешать до однородности</i>	
<b>Общий вес</b>	<b>1000</b>

Сравнении разработанной водной грунт-эмали с покрытиями на основе коммерчески доступной водно-дисперсионной грунт-эмали ВД-АК-1ФА (АКСУ), рекомендуемой для защиты металлов от коррозии.

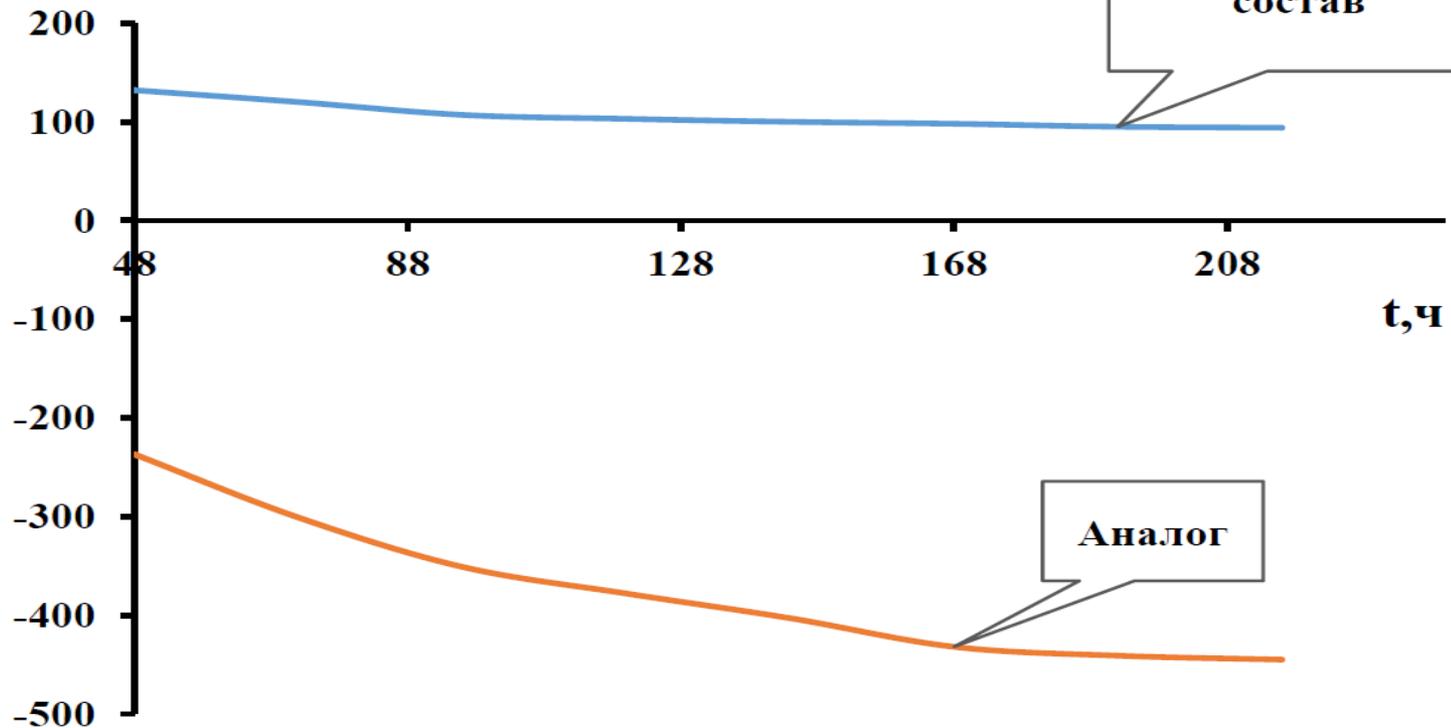


*Хронограмма электрической емкости полученных покрытий на основе разработанной грунт-эмали и коммерческого продукта (аналога)*



*Хронопотенциометрические кривые стали с покрытиями на основе разработанной грунт-эмали и коммерческого продукта (аналога)*

**E, mV**





## Преимущества «Лакротэн Э-244»

- **Получение антикоррозионных грунтовок естественной сушки**
- **Превосходная адгезия покрытий к стальной поверхности с различной степенью подготовки**
- **Высокая стойкость адгезионной связи покрытие — стальная подложка при контакте окрашенного металла с водой и водным раствором электролита**
- **Возможность получения пигментированных композиций с высоким содержанием нелетучих веществ**

- «Лакротэн»<sup>®</sup> Э-244.

Образует высокоэластичное ПК с высокой адгезией к металлу. Оправдана для производства красок и грунтовок естественной сушки с умеренным уровнем наполнения для нанесения на стальную поверхность без предварительной механической обработки. Толщина ПК 50-100 мкм.

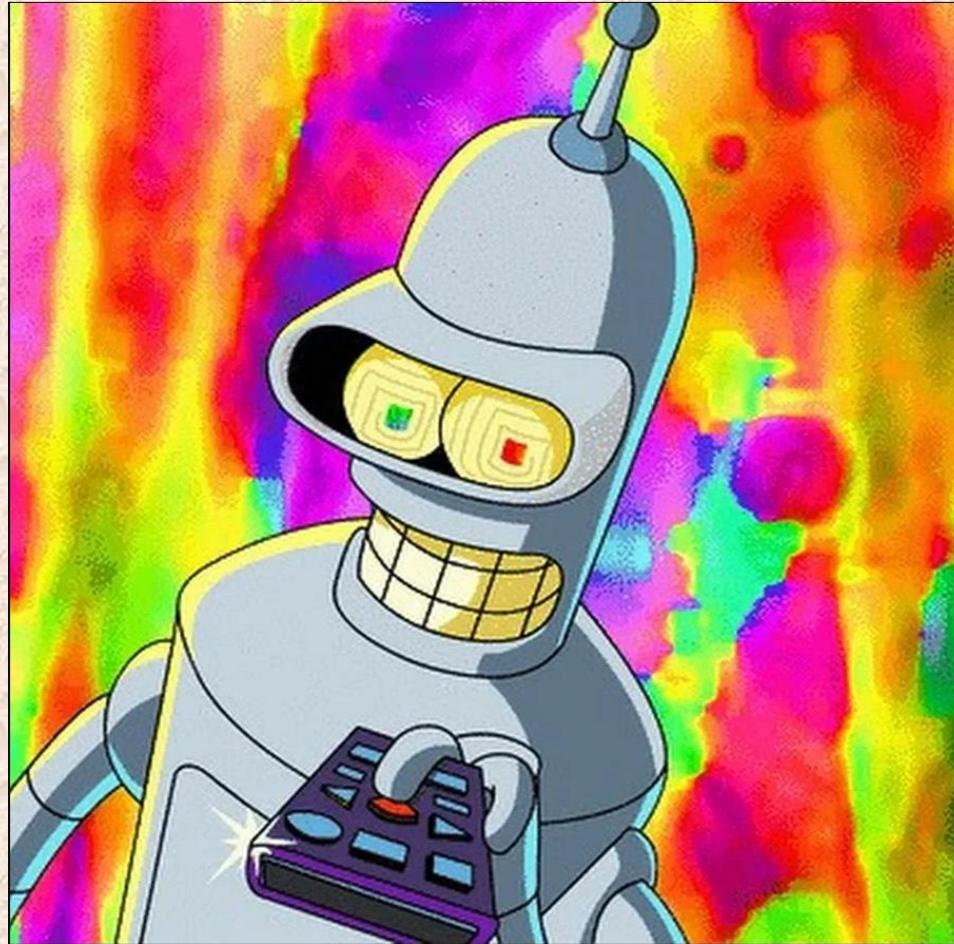


- «Лакротэн»<sup>®</sup> Э-241.

Самосшивающаяся в естественных условиях и при повышенных температурах дисперсия с образованием водостойкого ПК сетчатой структуры выпускается на постоянной основе более 10 лет. Предназначена для производства грунт - эмалей универсального назначения, рекомендуемых в качестве как однослойного ПК, так и нижнего слоя под покрывную эмаль, для различных режимов сушки (20-130 °С) с высоким уровнем защиты от коррозии. ЛКМ на ее основе могут быть использованы как в условиях ремонтной мастерской, где нет условий для форсированной сушки ПК, так и в условиях конвейера с форсированной (40-100 °С) или горячей (более 100 °С) сушкой. Толщина ПК 50-100 мкм.



*Спасибо за внимание !  
Выберите качество*



**ОРГХИМПРОМ**  
ПРОИЗВОДСТВО АКРИЛОВЫХ ДИСПЕРСИЙ

# Требования к водным антикоррозионным грунтовкам

Свойства	Стандартные требования к готовому покрытию ГОСТ Р 51693-2000	Требования к готовому покрытию на основании анализа общих пожеланий потребителей (грунтовка общестроительного назначения)
Массовая доля основного вещества, %, не менее	48	40-50
Условная вязкость при температуре $20 \pm 5^\circ \text{C}$ по вискозиметру ВЗ-246, с	30-180	По требованию
Время высыхания до степени 3 при $20 \pm 2,5^\circ \text{C}$ , час, не более	5 (для горячей сушки 2 ч)	0,5-1,0
Эластичность пленки при изгибе, мм, не более	3	1
Сухая адгезия пленки, баллы (не более), решетчатый надрез, скотч	2	1
Стойкость пленки к действию 3%-ного раствора хлористого натрия при $20 \pm 2,5^\circ \text{C}$ , час, не менее	8, без определения адгезия пленки после экспозиции решетчатым надрезом	48, адгезия пленки после экспозиции 1 балл (не более), решетчатый надрез, скотч
Стойкость пленки к действию воды при $20 \pm 2,5^\circ \text{C}$ , час, не менее	24, без определения адгезия пленки после экспозиции решетчатым надрезом	72, адгезия пленки после экспозиции 1 балл (не более), решетчатый надрез, скотч
Стойкость к действию минерального масла при $20 \pm 2,5^\circ \text{C}$ , час, не менее	24, без определения адгезия пленки после экспозиции решетчатый м надрезом	48, адгезия пленки после экспозиции 1 балл (не более), решетчатый надрез, скотч