



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: 6



**Заключение  
по результатам ускоренных климатических испытаний покрытия на основе  
состава для холодного цинкования «Гальванол» серого цвета.**

Работа выполнена по дополнительному соглашению № 1 от 09.06.2012 г. к договору № 076/12 от 09.06.2012 г. с ООО «НПЦ Антикоррозионной Защиты» г. Москва.

В соответствии с техническими требованиями заказчика в испытательной лаборатории «ЛКП-ХОТЬКОВО-ТЕСТ» изготовлены образцы покрытий на основе состава для холодного цинкования «Гальванол» серого цвета и проведены ускоренные климатические испытания по ГОСТ 9.401 «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов» методу 6 (УХЛ1).

**Цель испытаний.**

Ускоренные климатические испытания проводились с целью определения устойчивости защитных и декоративных свойств покрытия на основе состава для холодного цинкования «Гальванол» серого цвета (ТУ 2312-001-61702992-2009) и установления прогнозируемого срока службы при эксплуатации в условиях открытой промышленной атмосферы умеренного и холодного климата (УХЛ1) по ГОСТ 9.401-91 методу 6.

**Объект испытаний.**

Объектом испытаний являются покрытия на основе состава для холодного цинкования «Гальванол» серого цвета, нанесенные на сталь 08kp с различной подготовкой поверхности. Состав для холодного цинкования «Гальванол» ТУ 2312-001-61702992-2009 предназначен для антикоррозионной защиты наружных и внутренних поверхностей оборудования и металлоконструкций, а также для ремонта цинковых покрытий.

## Подготовка образцов.

Образцы покрытий подготовлены в испытательной лаборатории «ЛКП-ХОТЬКОВО-ТЕСТ» в соответствии с нормативной документацией заказчика.

Состав для холодного цинкования «Гальванол» серого цвета поставлен в оригинальной упаковке – в металлической банке вместимостью 1 л.

Для нанесения состава для холодного цинкования «Гальванол» серого цвета были подготовлены образцы с тремя вариантами подготовки поверхности:

1. обезжиривание ксилолом;
2. зашкуривание с последующим обезжириванием ксилолом (до степени очистки St2);
3. ржавая поверхность, очищенная от рыхлой окалины и обезжиренная ксилолом.

На подготовленные сухие стальные пластины методом пневматического распыления краскораспылителем КРП-41В с диаметром сопла 2,0 мм нанесли 2 слоя состава для холодного цинкования «Гальванол» серого цвета. Перед нанесением состав тщательно перемешали до образования однородной массы и нанесли без разбавления 2 слоя с промежуточной сушкой между слоями 1 час при температуре  $(20\pm2)^\circ\text{C}$ . Состав технологичен при нанесении, не стекает с вертикальной поверхности, имеет хороший розлив, образует бездефектное покрытие. Толщина первого слоя составили 50 – 55 мкм, толщина двухслойного покрытия – 90 – 115 мкм, что соответствует техническим требованиям на состав «Гальванол». Отверждение покрытия производили в лабораторных условиях при температуре  $(20\pm2)^\circ\text{C}$  и относительной влажности 65% ( психрометр ВИТ-2 № 19 клеймо до 05.04.2013).

Подготовленные покрытия перед испытаниями выдерживали в течение 7 суток в лабораторных условиях при температуре  $(20\pm2)^\circ\text{C}$  и относительной влажности воздуха не более 80% (психрометр ВИТ-2 № 19 клеймо до 05.04.2013) без прямого попадания света для завершения процессов формирования покрытия и достижения эксплуатационных характеристик.

## Результаты испытаний.

Полученное покрытие ровное, матовое, однородное, однотонное, без механических включений, проколов, потеков и кратеров.

Контроль толщины покрытия проводили на каждом этапе нанесения и отверждения по ГОСТ Р 51694-2000 «Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия» магнитным толщиномером СМ-8826FN № N442352 (свидетельство о поверке СП филиал ФБУ «ЦСМ Московской области» № АА6048840 до 23.04.2013 г.)

Адгезию покрытий в процессе испытаний определяли по ГОСТ 15140-78 «Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии», методу 2 (метод решетчатых надрезов) на устройстве АД-3 № 6 (протокол периодической аттестации СП филиал ФБУ «ЦСМ Московской области» № 259 до 01.02.2013).



Прочность покрытия при ударе определяли по ГОСТ 4765-73 «Материалы лакокрасочные. Метод определения прочности при ударе» на приборе У-1а №116 (протокол периодической аттестации № 11-2011 до 23.12.2013).

Покрытие, предназначенное для условий эксплуатации УХЛ1, подвергли предварительным испытаниям по методу А, ГОСТ 9.401-91 «Определение стойкости покрытия к воздействию низкой температуры». Образцы выдерживали при температуре минус  $(60\pm3)^\circ\text{C}$  в течение 2 часов, затем в течение 20-25 секунд после извлечения из морозильной камеры методом решетчатых надрезов определяли адгезию покрытия.

В соответствии с требованиями ГОСТ 9.401 п. 1.14 адгезия покрытия методом решетчатых надрезов после испытаний по методу А должна быть не более 3 баллов. Обобщенные результаты испытаний покрытий представлены в таблице 2.

Для оценки атмосферостойкости образцы комплексной системы покрытия были выставлены на ускоренные климатические испытания по ГОСТ 9.401-91 «ЕСЗСК. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов» по методу 6, имитирующему комплексное воздействие климатических факторов открытой промышленной атмосферы умеренного и холодного климата (УХЛ1) по ГОСТ 9.104-79 «ЕСЗСК. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации», II тип атмосферы по ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнение для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды». Режим испытаний, последовательность перемещения и время выдержки образцов в аппаратах в одном цикле приведены в таблице 1.

Визуальную оценку состояния покрытий в процессе испытаний проводили по ГОСТ 9.407-84 «ЕСЗСК. Покрытия лакокрасочные. Методы оценки внешнего вида». При визуальном осмотре состояния покрытия оцениваются виды разрушений, характеризующие защитно-декоративные свойства: растрескивание, отслаивание, образование пузырей, растворение, сморщивание, коррозия металла, изменение цвета, меление и грязеудержание.

Согласно требованиям ГОСТ 9.401 метод 6 предусматривает проведение 15 циклов ускоренных климатических испытаний покрытия. При этом соответствие состояния покрытий (IV-VII классов по ГОСТ 9.032-74) после испытаний требованиям по декоративным свойствам не более АД3, по защитным свойствам не более А31 и адгезии покрытия не более 3 баллов обеспечивает минимальный гарантированный срок службы в открытой промышленной атмосфере умеренного и холодного климатов не менее двух лет.

После 15 циклов испытаний покрытия сохранили адгезию и защитные свойства без изменений. Состояние покрытий оценивается баллами АД4 (Ц4), А31.

Проведено 90 циклов испытаний. После проведенных измерений адгезии и удаления покрытий по окончании испытаний установлено:



1. Металл чистый, без следов коррозии под покрытием «Гальванол» толщиной 90 – 115 мкм, нанесенным на зашкуренную обезжиренную стальную поверхность. Под всеми остальными видами покрытий выявлена подпленочная коррозия.
2. Адгезия покрытий, нанесенных по обезжиренной поверхности и по ржавой поверхности, после 90 циклов испытаний оценивается баллом 4.
3. Прогнозируемый срок службы покрытий «Гальванол» зависит от толщины покрытия и для покрытия толщиной 55 – 70 мкм составляет 2 года (по ржавой поверхности), 5 лет по обезжиренной поверхности и 7 лет по стальной поверхности со степенью очистки St2.

В соответствии с результатами испытаний с учетом коэффициента ускорения, равного 41 для условий эксплуатации УХЛ1, спрогнозированы сроки службы всех заявленных систем покрытий.

### **Выводы.**

1. Прогнозируемый срок службы двухслойного покрытия толщиной 90 -115 мкм на основе состава для холодного цинкования «Гальванол» серого цвета ТУ 2312-001-61702992-2009, нанесенного на сухую зашкуренную и обезжиренную стальную поверхность (степень очистки St2) в условиях эксплуатации открытой атмосферы умеренного и холодного климата УХЛ1 составляет **десять** лет.
2. Прогнозируемый срок службы двухслойного покрытия толщиной 90 -115 мкм на основе состава для холодного цинкования «Гальванол» серого цвета ТУ 2312-001-61702992-2009, нанесенного на ржавую стальную поверхность, очищенную от окалины и обезжиренную ксилолом в условиях эксплуатации открытой атмосферы умеренного и холодного климата УХЛ1 составляет **семь** лет.
3. Необходимым условием выполнения прогноза является тщательная подготовка поверхности металла перед окрашиванием, строгое соблюдение параметров нанесения, отверждения и контроль толщины покрытия.
4. Для повышения защитных свойств покрытия «Гальванол» рекомендуется нанесение состава на стальную поверхность, обработанную абразивоструйным методом.

Зав. лабораторией  
испытания ЛКМ и покрытий

Научный сотрудник



В.Н. Пучкова

Н. Ф. Простякова

**Режим ускоренных испытаний, последовательность перемещения,  
продолжительность выдержки образцов при испытаниях в одном цикле по  
методу 6 (умеренный и холодный климат) ГОСТ 9.401-91**

Таблица 1

Аппаратура	Режимы испытаний		Продолжительность выдержки образцов в одном цикле, ч
	Температура, °C	Относительная влажность, %	
<b>Камера влаги</b> (Камера влажности НСР 108 Меммерт № H110.0063 протокол периодической аттестации № 06/385п-12 до 17.08.2013)	40±2	97±3	2
<b>Камера сернистого газа</b> (концентрация SO <sub>2</sub> (5±1) мг/м <sup>3</sup> ) (Камера сернистого газа К 300 № 303171 протокол периодической аттестации № 06/387п-12 до 17.08.2013), сертификат № 441484/449 до 18.07.2015)	40±2	97±3	2
<b>Камера холода</b> (Криостат компрессионно- термоэлектрический Миконта МТ № 055 протокол периодической аттестации № 07-2011 до 16.12.2012)	Минус (30±3)	Не нормируется	6
<b>Аппарат искусственной погоды:</b> <b>режим</b> <b>3 мин. орошения</b> <b>17 мин. без орошения</b>  (камера испытательная световая Suntest XLS+ № 1006009 (ФГУ Ростест - Москва аттестат № 448 /9910 до 02.02.2013)	60±3	Не нормируется	5
<b>Камера холода</b> (Морозильная камера VT 078 № 20061019575 Протокол периодической аттестации № 06-2012 до 10.10.2013)	Минус (60±3)	Не нормируется	3
<b>Выдержка на воздухе</b>	15 - 30	Не более 80	
<b>Итого</b>			



**Результаты ускоренных климатических испытаний покрытия на основе состава «Гальванол» серого цвета  
по методу 6 (УХЛ 1) ГОСТ 9.401-91**

Таблица 2

Покрытие	Подготовка стальной поверхности	Толщина покрытия, мкм	Состояние покрытия в процессе ускоренных испытаний по методу 6 (УХЛ1)			Адгезия, балл			Прогнозируемый срок службы, год			
			1 - 10	15 - 40	45 - 65	70-90	Исходная	Метод А				
<b>Оценка состояния покрытия по ГОСТ 9.407-84</b>												
<b>ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ИСПЫТАНИЯ, ЦИКЛЫ</b>												
<b>Гальванол</b>												
ТУ 2312-001-6102992-2009												
Ржавая поверхность + обезжиривание ксилиолом												
55 - 70												
Неравномерная белая Кр цинка АД4, А31												
85 - 115												
Неравномерная белая Кр цинка АД4, А31												
55 - 70												
Неравномерная белая Кр цинка АД4, А31												
90 - 115												
Неравномерная белая Кр цинка АД4, А31												
55 - 70												
Неравномерная белая Кр цинка АД4, А31												
Ржавая поверхность + обезжиривание ксилиолом												
90 - 115												
Неравномерная белая Кр цинка АД4, А31												
55 - 70												
Неравномерная белая Кр цинка АД4, А31												
Ржавая поверхность + обезжиривание ксилиолом												
90 - 115												
Неравномерная белая Кр цинка АД4, А31												
55 - 70												
Неравномерная белая Кр цинка АД4, А31												
5												
Точечная Кр стали K5/2 A35												
Подпленоочная Кр на 100 % пов-ти												
Неравномерная белая Кр цинка АД4, А31												
Неравномерная белая Кр цинка АД4, А31												
Точки коррозии стали, видимые при увеличении $10^x$ АД4, А34												
Подпленоочная Кр на 100 % пов-ти												
Отдельные точки коррозии стали под Пк А34												
Неравномерная белая Кр цинка АД4, А31												
Неравномерная белая Кр цинка АД4, А31												
Металл чистый												
1												
2												
3												
7												
Образцы сняты с испытаний												
2												
4												
2												
4												
7												

