



Россия, 141370, Московская обл., Сергиево-Посадский г.о., г. Хотьково, Художественный проезд, д. 2-е.
Тел.: +7 (495) 526 69 55, 8 (800) 707 30 01; E-mail: 1231@testlcp.ru

Регистрационный номер аттестата аккредитации: RA.RU.22XP68

Срок действия аттестата аккредитации: бессрочно

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель испытательной
лаборатории лакокрасочных
материалов и покрытий
ООО НПО «Лакокраспокрытие»


В.В. Гуанова
«29» _____ 2023



ПРОТОКОЛ № 138 – 0093Е - 2023 от 29.05.2023

**по результатам испытаний системы покрытия на основе грунта
Литапрайм Цинк 80, грунта Литапрайм Экспресс и эмали Литакоут Фрост RAL 7035 по
ISO 12944-6:2018 для условий эксплуатации С5 с прогнозированием срока службы
«очень высокий»**

на « 8 » листах

Наименование образца испытаний: система покрытия на основе грунта Литапрайм Цинк 80 серого цвета (основа: партия 220000090-1, дата изготовления 10.2022 г., отвердитель: партия 220000089-1, дата изготовления 10.2022 г.) номинальной толщиной 60 мкм, грунта Литапрайм Экспресс серого цвета (основа: партия 220000062-2, дата изготовления 09.2022 г., отвердитель: партия 220000015-2, дата изготовления 09.2022 г.) номинальной толщиной 200 мкм и эмали Литакоут Фрост База 1 RAL 7035 (основа: партия 220000251-2, дата изготовления 12.2022 г., отвердитель: партия 220000013-2-1-*1:2, дата изготовления 09.2022 г.), номинальной толщиной 60 мкм. Общая номинальная толщина системы покрытия 320 мкм (по данным заказчика).

НД на продукцию: ТУ 20.30.12-011-74820144-2022, ТУ 20.30.12-009-74820144-2022

Заказчик (юр/факт адрес): Общество с ограниченной ответственностью «Литум» (ООО «Литум»), ИНН 7805360880, Российская Федерация, 187021, Ленинградская область, Тосненский район, деревня Анлолово, 1-й Индустриальный проезд, дом 8, корпуса 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

Основание для проведения испытаний: дополнительное соглашение № 12 от 08.12.2022 к договору № 025/19 Н от 05.02.2019 между ООО НПО «Лакокраспокрытие» и ООО «Литум».

Техническое задание: проведение испытаний системы покрытия на основе грунта Литапрайм Цинк 80, номинальной толщиной 60 мкм, грунт Литапрайм Экспресс, номинальная толщина 200 мкм, в сочетании с эмалью Литакоут Фрост RAL 7035, номинальной толщиной 60 мкм, общей номинальной толщиной 320 мкм, на соответствие требованиям ISO 12944-6:2018 «Материалы лакокрасочные. Защита стальных конструкций от коррозии при помощи лакокрасочных систем. - Часть 6. Лабораторные методы испытаний для определения рабочих характеристик», режим испытания 2 (2688 часов циклического старения) для коррозионной категории С5 с прогнозированием срока службы «очень высокий (VH)» (более 25 лет).

Место проведения испытаний: испытательная лаборатория лакокрасочных материалов и покрытий «ЛКП-Хотьково-Тест» ООО НПО «Лакокраспокрытие», ИНН 5042133763, Российская Федерация, 141370, Московская обл., Сергиево-Посадский район г.о., г. Хотьково, Художественный проезд, д. 2 е.

НД для проведения испытаний:

1. ISO 12944-6:2018 «Материалы лакокрасочные. Защита стальных конструкций от коррозии при помощи лакокрасочных систем. - Часть 6. Лабораторные методы испытаний для определения рабочих характеристик»;
2. ISO 2409:2013 «Краски и лаки. Испытание методом решетчатого надреза».

Характеристика образцов: на испытания представлены стальные образцы, размером 70x150x4 мм, в количестве 11 штук с нанесенной с лицевой и обратной стороны испытуемой системой покрытия.

Образцы промаркированы в испытательной лаборатории «ЛКП-Хотьково-Тест» ООО НПО «Лакокраспокрытие» в соответствии с внутренней нумерацией: Ж.009.1- Ж.009.11

Дата проведения испытаний: 16.01.2023 — 29.05.2023

1. Отбор проб и подготовка образцов для испытаний

Образцы для проведения испытаний предоставлены заказчиком ООО «Литум» и представляют собой стальные пластины, размером 70x150x4 мм, в количестве 11 штук. Пластины окрашены с двух сторон грунтом Литапрайм Цинк 80, грунтом Литапрайм Экспресс и эмалью Литакоут RAL 7035, торцы пластин защищены лакокрасочным материалом серого цвета. Номинальная толщина системы покрытия 320 мкм (по данным заказчика).

По внешнему виду испытуемое покрытие на всех образцах серого цвета, ровное, однородное, без потеков, проколов, кратеров, пор и механических включений.

Толщину системы покрытий измеряли по ГОСТ 31993-2013 «Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия» магнитным толщиномером Elcometer 456 № PD 03439 (свидетельство о поверке № С-ТТ/20-10-2022/195311424 до 19.10.2024). Фактическая толщина испытуемой системы покрытия составила 300-340 мкм.

Образцы системы покрытия перед испытаниями были выдержаны в течение 14 суток в условиях заказчика.

Предварительно перед проведением испытаний была проведена оценка внешнего вида системы покрытия, измерена толщина и исходная адгезия методом нормального отрыва.

Результаты измерений исходных характеристик испытуемой системы покрытия занесены в таблицу 3.

2. Проведение испытаний

Для оценки соответствия представленной системы покрытия требованиям ISO 12944-6:2018 для коррозионной категории C5 (промзоны с высокой влажностью и агрессивной атмосферой, береговые зоны с высокой соленостью) с прогнозированием срока службы «очень высокий (VH)» (более 25 лет) в

соответствии с техническим заданием заказчика были проведены испытания по ISO 12944-6:2018, режиму 2 (циклическое старение) в течение 2688 часов. Режим одного цикла испытания на циклическое старение по ISO 12944-6:2018 представлен в таблице 1.

Режим, последовательность перемещения и время выдержки образцов в аппаратах в одном цикле испытаний по ISO 12944-6:2017, режиму 2 (циклическое старение)

Таблица 1

Аппаратура	Режимы испытаний		Продолжительность выдержки образцов в одном цикле, ч
	Температура, °С	Относительная влажность, %	
Аппарат искусственной погоды Режим: 4 ч - облучение по методу А, цикл 1 (лампы UVA-340, интенсивность излучения 0,83 Вт/м ² при λ=340 нм); 4 ч – конденсация по методу А, цикл 1 (прибор для определения устойчивости материалов к УФ-излучению флуоресцентных ламп UVTest № 25375, аттестат № АТ 0061506 до 15.06.2023)	60±3 50±3	Не нормируется	72
Камера соляного тумана (нейтральный соляной туман по ISO 9227:2017), концентрация NaCl - (50±5) г/дм ³ , камера соляного тумана SSC/400 № 4340/20 (протокол первичной аттестации № 21/06/910п-22 до 16.10.2023)	35±2	Не нормируется	72
Камера холода (Морозильная камера LGT 2325 № 81/820/769/1, протокол периодической аттестации № 19/06/980п-22 до 16.10.2023)	Минус (20±3)	Не нормируется	24
Итого			168

Нормативные показатели оценки состояния системы покрытия установленным требованиям после циклического старения для данной коррозионной категории приведены в таблице 2.

Таблица 2

Метод испытания	Норма по ISO 12944-6:2018
Пузыри по ISO 4628-2:2016	0(SO)
Коррозия по ISO 4628-3:2016	Ri 0
Растрескивание по ISO 4628-4:2016	0(SO)
Отслаивание по ISO 4628-5:2016	0(SO)
Распространение коррозии от надреза после циклического старения, мм, не более	3,0
Адгезия методом нормального отрыва по ISO 4624:2016, МПа (при толщине покрытия более 250 мкм)	Минимальное значение отрыва 2,5 МПа для каждого измерения. 0% адгезионного разрушения между сталью и первым слоем лакокрасочного покрытия (если значения отрыва больше 5 МПа)

Испытания на стойкость к воздействию нейтрального соляного тумана представленной системы покрытия проводили по ISO 9227:2017 «Испытание на коррозию в искусственной атмосфере. Испытания в соляном тумане» (NSS).

При испытаниях покрытия на стойкость к воздействию соляного тумана образцы выдерживали в камере соляного тумана SSC/400 № 4340/20 (протокол периодической аттестации № 21/06/910п-22 до 16.10.2023), обеспечивающей непрерывное распыление раствора хлористого натрия (NaCl) с концентрацией (50 ± 5) г/дм³ при температуре (35 ± 2) °С, рН=6,9. Контролировали рН раствора прибором рН-150МИ № 3412. Средняя скорость сбора раствора в каждый сборник для горизонтальной собирающей площади 80 см² измерялась каждые 24 часа и составила 2,0 мл/час. Для приготовления раствора использовали натрий хлористый (NaCl) ГОСТ 4233, хч, партия 47 от 12.2022, изготовитель: ООО «РМ Инжиниринг».

Перед помещением образцов в камеру соляного тумана специальным резцом делали на них надрез покрытия до металла длиной 50 мм и шириной 2 мм. Надрез делали параллельно короткой стороне образца на расстоянии не менее 25 мм от нее. Затем образцы с надрезами помещали в камеру соляного тумана испытываемой поверхностью вверх под углом (20 ± 5) ° к вертикали; надрез в камере располагали горизонтально. Периодически производили визуальный осмотр образцов, не повреждая испытываемых поверхностей покрытия. Следили за тем, чтобы образцы с покрытием в течение осмотра полностью не высыхали. Время осмотра не превышало 30 минут через каждые 24 часа.

Испытуемые образцы извлекли из камеры соляного тумана, промыли чистой водой для удаления с поверхности остатков солевого раствора. Для оценки состояния металла под покрытием и величины распространения коррозии от надреза в соответствии с п.12.3.1а) ISO 9227:2017 покрытие вблизи надреза удалили с помощью канцелярского ножа, поместив его лезвие под углом на границу между покрытием и поверхностью образца. Ширину распространения коррозии C_i измеряли с точностью до 0,1 мм с помощью измерительной лупы ЛИ 3-10 № 6250 в девяти точках надреза - в средней точке и четырех отстоящих от нее точках через каждые 5 мм.

Значение распространения коррозии от надреза (M) вычисляли по формуле:

$$M = (C - W) / 2, \text{ где}$$

C – среднее из 9 измерений (C_1, C_2, \dots, C_9) распространения коррозии стали от надреза, мм;

W – первоначальная ширина надреза (царапины), мм ($W = 2$ мм).

Результаты измерений приведены в таблице 3.

Оценку состояния покрытия после испытаний на циклическое старение в течение 2688 часов производили в соответствии с требованиями следующих стандартов:

- ISO 4628-1:2016 «Материалы лакокрасочные. Оценка степени разрушения покрытий.

Обозначение количества и размера дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 1. Общие введение и система обозначения»;

- ISO 4628-2:2016 «Материалы лакокрасочные. Оценка степени разрушения покрытий.

Обозначение количества и размеров дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида.

Часть 2. Определение степени вздутия»;

- ISO 4628-3:2016 «Материалы лакокрасочные. Оценка степени разрушения покрытий. Обозначение количества и размеров дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 3. Определение степени ржавления»;

- ISO 4628-4:2016 «Материалы лакокрасочные. Оценка степени разрушения покрытий. Обозначение количества и размеров дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 4. Определение степени растрескивания»;

- ISO 4628-5:2016 «Материалы лакокрасочные. Оценка степени разрушения покрытий. Обозначение количества и размеров дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 5. Определение степени отслаивания».

Результаты испытаний системы покрытия приведены в таблице 3.

Результаты испытаний системы покрытия на основе грунта Литапрайм Цинк 80, номинальной толщиной 60 мкм, грунта Латапрайм Экспресс толщина 220 мкм и эмали Литакоус Фрост RAL 7035, номинальной толщиной 60 мкм в течение 2688 часов

Таблица 3

№ п/п	Вид испытания	Нормативное значение	Результаты испытаний						
1. Исходные показатели качества (характеристики) системы покрытия									
1.1	Внешний вид покрытия	Отсутствие потеков, наплывов, проплешин, пор, морщин, изменчивости блеска, оспин, включений твердых частиц, засохших потеков и вздутий.	Образцы № Ж.009.01 – Ж.009.11 Потеки, наплывы, проплешины, поры, морщины, изменчивость блеска, оспины, включения твердых частиц, засохшие потеки и вздутия отсутствуют. Цвет покрытия: серый						
			Соответствует требованиям						
1.2	Толщина покрытия, мкм	40±20% (320-340)	Образцы размером 150×70×3,0 мм						
			№ образца	Точка 1	Точка 2	Точка 3	Точка 4	Точка 5	Среднее
			Ж.009.01	337	328	317	309	305	319
			Ж.009.02	333	339	322	334	320	330
			Ж.009.03	339	345	342	344	341	342
			Ж.009.04	339	338	342	343	344	341
			Ж.009.05	320	324	323	321	315	321
			Ж.009.06	334	331	324	325	323	327
			Ж.009.07	318	329	320	317	319	321
			Ж.009.08	316	317	332	311	318	319
			Ж.009.09	325	331	327	319	330	326
			Ж.009.10	320	315	324	319	319	319
Ж.009.11	319	301	294	298	290	300			
Среднее значение: 324 мкм Соответствует требованиям									

№ п/п	Вид испытания	Нормативное значение	Результаты испытаний										
			№ образца	Точка 1	Точка 2	Точка 3							
1.3	Адгезия методом отрыва, МПа	Минимальное значение отрыва 2,5 МПа для каждого измерения 0% адгезионного разрушения между сталью и первым слоем лакокрасочного покрытия (если значение отрыва больше 5 МПа)	№ образца	Точка 1	Точка 2	Точка 3							
			Ж.009.02	9,6	10	10,4							
			Ж.009.05	6,5	7,4	8,4							
			Ж.009.09	8,6	8,2	8,4							
Результат испытания: 8,6 МПа Соответствует требованиям (фото в Приложении 1 к протоколу)													
2. Показатели качества системы покрытия после испытания на циклическое старение по ISO 12944-6, методу 2 в течение 2688 часов (16 циклов по 168 часов)													
2.1	Внешний вид покрытия после испытания	Однородная поверхность без видимых дефектов: ржавление, вздутие, растрескивание, отслаивание не допускаются	Дефекты	№ образца									
				Ж.009.04	Ж.009.07	Ж.009.10							
			пузыри	0(S0)	0 (S0)	0 (S0)							
			ржавление	Ri 1	Ri 1	Ri 1							
			растрескивание	0 (S0)	0 (S0)	0 (S0)							
отслаивание 0 (S0) 0 (S0) 0 (S0)													
соответствует требованиям													
2.2	Адгезия методом отрыва, МПа	Минимальное значение отрыва 2,5 МПа для каждого измерения 0% адгезионного разрушения между сталью и первым слоем лакокрасочного покрытия (если значение отрыва больше 5 МПа)	№ образца	Точка 1	Точка 2	Точка 3							
			Ж.009.04	5,7	6,0	5,7							
			Ж.009.07	5,1	5,1	5,7							
			Ж.009.10	6,0	5,5	5,2							
Результат испытания: 5,6 МПа Соответствует требованиям (фото в Приложении к протоколу)													
2.3	Распространение коррозии от надреза, мм, не более	3,0	№ образца	Точки измерения							M= (C-W) 2		
				C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	
			Ж.009.04	4,0	5,0	4,5	4,0	4,5	4,5	3,5	4,0	4,0	1,1
			Ж.009.07	5,0	4,5	4,0	4,0	4,5	4,5	4,0	4,0	3,5	1,1
			Ж.009.10	5,0	4,5	6,0	4,5	4,5	4,5	6,0	5,0	5,0	1,5
Результат испытания: среднее значение 1,2 мм. Соответствует требованиям (фото в Приложении 2 к протоколу)													

3. Оборудование для измерения параметров:

- камера соляного тумана SSC/400 № 4340/20 (протокол периодической аттестации № 21/06/910п-22 до 16.10.2023);
- морозильная камера LGT 2325 (протокол периодической аттестации № 16/06/980п-22 до 16.10.23)
- рН-150МИ № 3412 (свидетельство о поверке № С-ТТ/05-04-2023/236608567 до 04.04.2024);
- камера UVTest № 25375 (протокол периодической аттестации № 448-44031-2022-25375 до 15.06.2023);
- магнитный толщиномер Elcometer 456 № PD03439 (свидетельство о поверке № С-ТТ/20-10-2022/195311424 до 19.10.2024);
- лупа измерительная ЛИ 3-10 с подсветкой (L30) № 6250 (свидетельство о поверке № С-ТТ/23-11-2021/115553526 до 22.11.2023).

4. Результаты испытаний

4.1 Система покрытия на основе грунта Литапрайм Цинк 80 (ТУ 20.30.12-011-74820144-2022) серого цвета (основа: партия 220000090-1, дата изготовления 10.2022 г., отвердитель: партия 220000089-1, дата изготовления 10.2022 г.) номинальной толщиной 60 мкм, грунта Литапрайм Экспресс (ТУ 20.30.12-011-74820144-2022) серого цвета (основа: партия 220000062-2, дата изготовления 09.2022 г., отвердитель: партия 220000015-2, дата изготовления 09.2022 г.) номинальной толщиной 200 мкм и эмали Литакоут Фрост База 1 (ТУ 20.30.12-009-74820144-2022) RAL 7035 (основа: партия 220000251-2, дата изготовления 12.2022 г., отвердитель: партия 220000013-2-1-*1:2, дата изготовления 09.2022 г.), номинальной толщиной 60 мкм, общей номинальной толщиной системы покрытия 320 мкм, **соответствует** требованиям ISO 12944-6:2018 «Материалы лакокрасочные. Защита стальных конструкций от коррозии при помощи лакокрасочных систем. Часть 6: Лабораторные методы испытаний для определения рабочих характеристик» для коррозионных категорий С5 (промзоны с высокой влажностью и агрессивной атмосферой, береговые зоны с высокой соленостью) со сроком службы «очень высокий» (VH) (более 25 лет).

4.2 Фото образцов в Приложениях 1, 2 к протоколу.


Примечание:

- настоящий протокол касается только образца, подвергнутого испытанию;
- частичная перепечатка протокола без разрешения испытательной лаборатории запрещена.

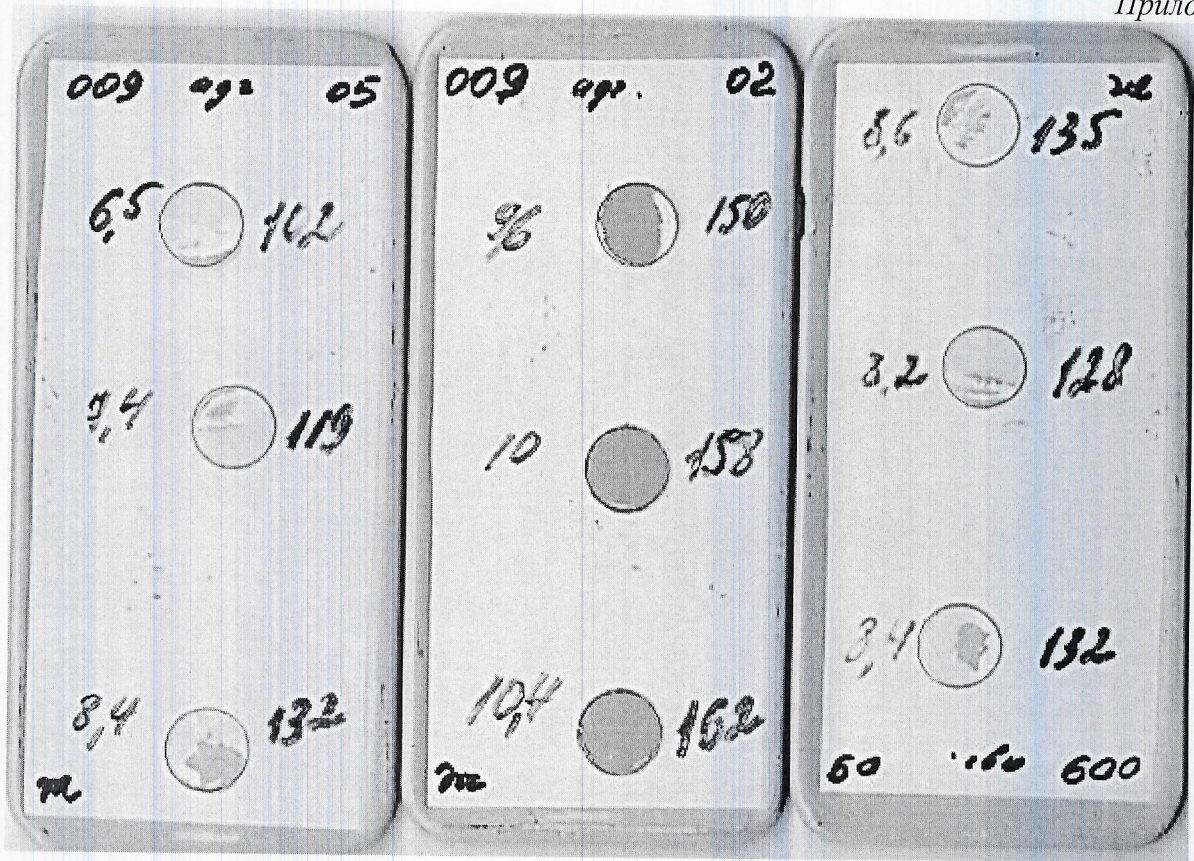
Зам. руководителя испытательной лаборатории
лакокрасочных материалов и покрытий
ООО НПО «Лакокраспокрытие»

 В.С.Суровцева

Инженер-испытатель испытательной лаборатории
лакокрасочных материалов и покрытий
ООО НПО «Лакокраспокрытие»

 Е.Ю. Жучкова

Приложение 1



Приложение 2

