



УТВЕРЖДАЮ

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


В.В. Губанова



ПРОТОКОЛ № 251 - 1683E - 2022 от 18.11.2022

по результатам испытаний системы покрытия на основе эпоксидной грунтовки «ЕроKIND prime» в сочетании с полиуретановой эмалью «KINDUR UV» серого цвета по ISO 12944-6:2018 для коррозионной категории С3 с прогнозированием срока службы «очень высокий (VH)» и С4 с прогнозированием срока службы «высокий (H)»

на «7» листах

Наименование образца испытаний: система покрытия на основе эпоксидной грунтовки «ЕроKIND prime» (основа: партия 5-22, дата изготовления 01.09.2022, отвердитель: партия 2-21, дата изготовления 02.09.2022), номинальной толщиной 140 мкм в сочетании с полиуретановой эмалью «KINDUR UV» RAL 7042 серого цвета (основа: партия 7-23, дата изготовления 05.09.2022, отвердитель: партия 8-24, дата изготовления 06.09.2022), номинальной толщиной 60 мкм. Общая номинальная толщина системы покрытия 200 мкм.

НД на продукцию: ТУ 20.30.22-001-01140513-2022, ТУ 20.30.22-002-01140513-2022

Заказчик (юр/факт адрес): ООО «Корриндустрия», ИНН 6671100156, 620146, г.Екатеринбург, ул. Чкалова, д. 121, кв.142.

Основание для проведения испытаний: дополнительное соглашение № 1 от 26.09.2022 к договору № 104/22 Н от 26.09.2022 между ООО НПО «Лакокраскокрытие» и ООО «Корриндустрия».

Техническое задание: проведение испытаний системы покрытия на основе эпоксидной грунтовки «ЕроKIND prime» в сочетании с полиуретановой эмалью «KINDUR UV» серого цвета 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» для коррозионной категории С3 с прогнозированием срока службы «очень высокий (VH)» (более 25 лет) и С4 с прогнозированием срока службы «высокий (H)» (от 15 до 25 лет).

Место проведения испытаний: испытательная лаборатория лакокрасочных материалов и покрытий «ЛКП-Хотьково-Тест», ООО НПО «Лакокраспокрытие», ИНН 5042133763, Россия, 141370, Московская обл., Сергиево-Посадский 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 9227:2017 «Испытание на коррозию в искусственной атмосфере. Испытания в соляном тумане» (NSS);
3. ISO 6270-1:2017 «Краски и лаки. Определение влагостойкости. Часть 1. Постоянная конденсация»;
4. ISO 2409:2013 «Краски и лаки. Испытание методом решетчатого надреза».

Характеристика образцов: на испытания представлены стальные образцы в количестве 10 штук, размером 150x70x4,0 мм, окрашенные с двух сторон грунтовкой «ЕроKIND prime» в сочетании с полиуретановой эмалью «KINDUR UV» серого цвета. Образцы промаркированы в испытательной лаборатории: 3.168.01-3.168.10.

Дата проведения испытаний: 03.10.2022 - 18.11.2022

1. Проведение испытаний

Образцы для проведения испытаний подготовлены Заказчиком ООО «Корриндустрия» и переданы в испытательную лабораторию лакокрасочных материалов и покрытий «ЛКП-Хотьково-Тест» ООО НПО «Лакокраспокрытие». По данным заказчика система покрытия была нанесена на поверхность металлических пластин подготовленных шлифмашинкой до степени St 3 по ГОСТ Р ИСО 8501-1-2014. Образцы были окрашены 16.09.2022.

Нормативные показатели оценки состояния системы покрытия установленным требованиям для коррозионной категории C3 с прогнозированием срока службы «очень высокий (VH)» и C4 с прогнозированием срока службы «высокий» приведены в таблице 1.

Таблица 1

Метод испытания	Норма по ISO 12944-6:2018
Адгезия методом решетчатого надреза по ISO 2409:2013, баллы	от 0 до 2
Распространение коррозии от надреза, мм, не более	1,5
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)

Для оценки соответствия предоставленного покрытия требованиям ISO 12944-6:2018 для условий эксплуатации для коррозионной категории C3 (городские и промышленные атмосферы с

умеренным загрязнением диоксидом серы, береговые зоны с низкой соленостью) с прогнозированием срока службы «очень высокий(VH)» (более 25 лет), С4 (промзоны и береговые территории с умеренной соленостью) с прогнозированием срока службы «высокий (H)» (от 15 до 25 лет) были проведены испытания по следующим показателям:

- стойкость к постоянной конденсации влаги в течение 480 ч;
- стойкость к воздействию нейтрального соляного тумана в течение 720 ч.

Предварительно перед проведением испытаний была проведена оценка внешнего вида покрытия, измерена толщина покрытия и исходная адгезия методом решетчатого надреза.

Определение толщины покрытия проводили в соответствии с ISO 2808:2007 магнитным толщиномером Elcometer 456 № PD 03439 (свидетельство о поверке № С-ТТ/20-10-2022/195311424 до 19.10.2024). Результаты измерений исходных толщин испытуемого покрытия занесены в таблицу 2.

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

Камера соляного тумана SSC/400 № 4340/20 (протокол периодической аттестации № 21/06/910-22 до 17.05.2023) обеспечивала непрерывное распыление раствора хлористого натрия (NaCl) с концентрацией (50 ± 5) г/дм³ при температуре $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$, pH=7,0. Контролировали pH раствора прибором pH-150 МИ № 3412 (свидетельство о поверке № С-ТТ/15-04-2022/148737028 до 14.04.2023). 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 42 от 09.2022, изготовитель: ООО «РМ Инжиниринг».

Перед проведением испытаний в камере соляного тумана на образцах специальным резцом делали 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. Образцы с надрезами помещали в камеру соляного тумана испытуемой поверхностью вверх под углом $(20 \pm 5)^\circ$ к вертикали; надрез в камере располагали горизонтально.

Периодически производили визуальный осмотр образцов, не повреждая испытуемых 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.

По окончании испытаний испытуемые образцы извлекли из камеры, промыли чистой водой для удаления с поверхности остатков солевого раствора. После этого сразу же исследовали испытуемые поверхности на наличие признаков разрушения. 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.

Величину распространения коррозии от надреза С измеряли в девяти точках - в средней точке и четырех отстоящих от нее точках через каждые 5 мм.

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

$$M=(C-W)/2, \text{ где}$$

С – 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).

Испытания покрытия на стойкость к постоянной конденсации влаги в соответствии с требованиями ISO 12944-6:2018 проводили по ISO 6270-1:2017 «Краски и лаки. Определение влагостойкости. Часть 1. Постоянная конденсация».

После окончания испытаний образцы извлекли из аппарата, высушили фильтровальной бумагой и немедленно исследовали поверхность на разрушение.

Оценку состояния покрытия после испытаний на стойкость к воздействию нейтрального соляного тумана, стойкость к постоянной конденсации влаги производили в соответствии с требованиями следующих стандартов:

ISO 4628-1:2016 «Материалы лакокрасочные. Оценка степени разрушения покрытий. Обозначение количества и размеров дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида»,

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».

Проведено 720 ч. испытаний по ISO 9227:2017 «Испытание на коррозию в искусственной атмосфере. Испытания в соляном тумане» (NSS) и 480 ч. испытаний по ISO 6270-1:2017 «Краски и лаки. Определение влагостойкости. Часть 1. Постоянная конденсация».

Результаты испытаний ситсемы покрытия после воздействия нейтрального соляного тумана и постоянной конденсации влаги приведены в таблице 2.

2. Результаты испытаний покрытия на основе эпоксидной грунтовки «ЕpoKIND prime» в сочетании с полиуретановой эмалью «KINDUR UV» RAL 7042 серого цвета

Таблица 2

№ п/п	Вид испытания	Нормативное значение	Результаты испытаний						
1. Исходные показатели качества (характеристики) покрытия									
1.1	Внешний вид покрытия	Отсутствие потеков, наплывов, проплешин, пор, морщин, изменчивости блеска, оспин, включений твердых частиц, засохшие потеки и вздутий	Образцы № 3.168.01-3.168.10 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	200±20%	№ образца	Точка 1	Точка 2	Точка 3	Точка 4	Точка 5	Среднее
			Образцы 150×70×4,0 мм с двухсторонним покрытием						
			3.168.01	193	201	208	210	202	203
			3.168.02	192	202	202	210	207	203
			3.168.03	202	205	207	203	198	203
			3.168.04	213	212	220	208	198	210
			3.168.05	204	203	198	199	210	203
			3.168.06	210	212	215	217	219	215
			3.168.07	208	197	206	212	208	206
			3.168.08	221	225	222	210	211	218
			3.168.09	204	208	202	208	212	207
3.168.10	219	225	228	232	230	227			
Среднее значение: 210 мкм. Соответствует требованиям									
1.3	Исходная адгезия методом решетчатого надреза, баллы	0 - 2	№ образца	Точка 1	Точка 2	Точка 3			
			3.168.06	1	1	1			
			3.168.09	2	2	2			
			3.168.10	2	2	2			
Результат испытания: 2 балла Соответствует требованиям									

№ п/п	Вид испытания	Нормативное значение	Результаты испытаний										
2. Показатели качества покрытия после испытания по ISO 6270-1 в течение 480 ч.													
2.1	Внешний вид покрытия после испытания	Отсутствие потеков, наплывов, проплешин, пор, морщин, изменчивости блеска, оспин, включений твердых частиц, засохшие потеки и вздутий	Дефекты	№ образца									
			пузыри	3.168.01	3.168.02	3.168.03							
			ржавление	Π0 (S0)	Π0 (S0)	Π0 (S0)							
			растрескивание	Ri 0	Ri 0	Ri 0							
			отслаивание	0 (S0)	0 (S0)	0 (S0)							
Соответствует требованиям													
2.2	Адгезия методом решетчатого надреза, баллы	0 - 2	№ образца	Точка 1	Точка 2	Точка 3							
			3.168.01	2	2	2							
			3.168.02	2	2	2							
			3.168.03	2	2	2							
Результат испытания: 2 балла Соответствует требованиям													
3. Показатели качества покрытия после испытания по ISO 9227 в течение 720 ч													
3.1	Внешний вид покрытия после испытания	Однородная поверхность без видимых дефектов: ржавление, вздутие, растрескивание отслаивание не допускаются	Дефекты	№ образца									
			пузыри	3.168.04	3.168.05	3.168.07							
			ржавление	0 (S0)	0 (S0)	0 (S0)							
			растрескивание	Ri 0	Ri 0	Ri 0							
			отслаивание	0 (S0)	0 (S0)	0 (S0)							
Соответствует требованиям													
3.2	Адгезия методом решетчатого надреза, баллы	0 - 2	№ образца	Точка 1	Точка 2	Точка 3							
			3.168.04	1	2	2							
			3.168.05	1	2	2							
			3.168.07	2	1	1							
Результат испытания: 2 балла Соответствует требованиям													
3.3	Распространение коррозии от надреза, мм, не более	1,5	№ 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
			3.168.04	8,0	4,0	5,0	4,0	3,0	3,5	4,0	4,0	8,5	1,4
			3.168.05	5,5	7,0	4,0	3,5	3,5	4,5	3,5	6,0	7,5	1,5
3.168.07	8,5	3,5	4,5	3,0	3,5	3,0	3,0	4,0	7,0	1,2			
Результат испытания: среднее значение 1,4 мм. Соответствует требованиям													

3. Оборудование для измерения параметров:

- камера соляного тумана SSC/400-1 № 4340/20 (протокол периодической аттестации № 21/06/910п-22 до 17.05.2023);
- рН-150 МИ № 3412 (свидетельство о поверке № С-ТТ/15-04-2022/148737028 до 14.04.2023);
- камера UVTest № 25375 (аттестат № 448-44031-2022-25375 до 15.06.2023)
- магнитный толщиномер Elcometer 456 № PD03439 (свидетельство о поверке № С-ТТ/20-10-2022/195311424 до 19.10.2023);
- лупа измерительная ЛИ 3-10 № 6250 (свидетельство о поверке № С-ТТ/23-11-2021/115553526 до 22.11.2023).

4. Результаты испытаний

4.1 Покрытие, на основе грунтовки «ЕроKIND prime», ТУ 20.30.22-001-01140513-2022, (основа: партия 5-22, дата изготовления 01.09.2022, отвердитель: партия 2-21, дата изготовления 02.09.2022) в сочетании с полиуретановой эмалью «KINDUR UV» RAL 7042 серого цвета, ТУ 20.30.22-002-01140513-2022 (основа: партия 7-23, дата изготовления 05.09.2022, отвердитель: партия 8-24, дата изготовления 06.09.2022), общей номинальной толщиной 200 мкм, нанесенное на подготовленную стальную поверхность **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 коррозионной категории С3 (городские и промышленные атмосферы с умеренным загрязнением диоксидом серы, береговые зоны с низкой соленостью) с прогнозированием срока службы «очень высокий (VH)» (более 25 лет) и С4 (промзоны и береговые территории с умеренной соленостью) с прогнозированием срока службы «высокий (H)» (от 15 до 25 лет).

4.2 Необходимым условием выполнения прогноза является тщательная подготовка поверхности металла перед окрашиванием, строгое соблюдение параметров нанесения, отверждения и контроль толщины покрытия.

4.3. Фото образцов в Приложениях 1-3 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»
Инженер-испытатель испытательной лаборатории
лакокрасочных материалов и покрытий
ООО НПО «Лакокраспокрытие»



В.С. Суровцева



О.А. Зверева