

Общество с ограниченной ответственностью
Научно-производственное объединение «Лакокраспокрытие»



ООО НПО «ЛКП»
ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ
ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПОКРЫТИЙ
«ЛКП-Хотьково-Тест»



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

Регистрационный номер аттестата аккредитации: RA.RU.22XP68 Срок действия аттестата аккредитации: бессрочно

Всего листов: 6

УТВЕРЖДАЮ
Директор НИИ ЛКП
ООО НПО «Лакокраспокрытие»
К.Г. Богословский
16 2017 г.

Протокол № 155 — 0263Е-2017 от 16.06.2017

**по результатам ускоренных климатических испытаний покрытия,
состоящего из двухкомпонентной полиуретановой антикоррозионной грунт
- эмали 2К ПУ «THORAL» красно-коричневого цвета**

Работа выполнена по дополнительному соглашению № 1 от 16.11.2016
к договору № 166/16Н от 16.11.2016 с ЗАО «УЛКЗ».

В соответствии с техническим заданием заказчика в испытательной лаборатории лакокрасочных материалов и покрытий «ЛКП – Хотьково — Тест» проведены ускоренные климатические испытания покрытия, состоящего из двухкомпонентной полиуретановой антикоррозионной грунт - эмали 2К ПУ «THORAL» красно-коричневого цвета, с прогнозированием срока службы пятнадцать лет (135 циклов ускоренных климатических испытаний) в условиях открытой промышленной атмосферы умеренно-холодного климата 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 проведены с целью определения устойчивости декоративных и защитных свойств покрытия, состоящего из двухкомпонентной полиуретановой антикоррозионной грунт - эмали 2К ПУ «THORAL» красно-коричневого цвета с прогнозированием срока службы 15 лет при эксплуатации в условиях открытой промышленной атмосферы умеренно-холодного климата (УХЛ1).

Объект испытаний

Объектом испытаний являлось покрытие, состоящее из двухкомпонентной полиуретановой антикоррозионной грунт - эмали 2К ПУ «THORAL» красно-

коричневого цвета. Фактическая толщина покрытия 155 - 190 мкм. Маркировка образцов покрытия А.026.1–А.026.9.

Подготовка образцов

Образцы покрытия для ускоренных климатических испытаний подготовлены заказчиком (ЗАО «УЛКЗ») и представляют собой окрашенные с двух сторон двухкомпонентной полиуретановой антикоррозионной грунт - эмалью 2К ПУ «THORAL» красно-коричневого цвета, стальные пластины размером 150x70x1,0 мм в количестве 9-ти штук. Кромки образцов защищены эмалью желтого цвета.

Представленные образцы покрытия перед испытаниями выдержали в течение 7 суток в лабораторных условиях при температуре $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 80% (измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М № 40242 свидетельство о поверке № АА 4240792 до 26.09.2017) без прямого попадания света для завершения процессов формирования покрытия и достижения эксплуатационных характеристик.

Проведение испытаний

По внешнему виду представленные образцы покрытия красно-коричневого цвета, однотонные, глянцевые, без морщин, кратеров, пор, с незначительными механическими включениями.

Блеск покрытия в процессе испытаний контролировали по ГОСТ 31975 «Материалы лакокрасочные. Метод определения блеска лакокрасочных покрытий, не обладающих металлическим эффектом под углом 20° , 60° и 85° » трехуговым фотоблескомером Refo 3 № 953507 (свидетельство о поверке № СП 1581279 до 27.02.2018). Исходный блеск покрытия под углом 60° составил 71 – 74 единиц блеска.

Толщину покрытия измеряли по ГОСТ 31993 «Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия» магнитным толщиномером Elcometer 456 № PD 03439 (свидетельство о поверке № АА 3292445 до 27.09.2018). Фактическая толщина покрытия составила 155 - 190 мкм.

Адгезию покрытия в процессе испытаний определяли по ГОСТ 15140 «Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии», методу 2 (метод решетчатых надрезов) на устройстве АД-3 № 6 (протокол периодической аттестации № 06/109п-16 до 11.02.2018). Исходная адгезия покрытия оценивается баллом 1.

Покрытие, предназначенное для условий эксплуатации УХЛ1, подвергли предварительным испытаниям по методу А ГОСТ 9.401 «Определение стойкости покрытия к воздействию низкой температуры».

Образцы выдерживали при температуре минус $(60 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ в течение 2 часов, затем в течение 20-25 секунд после извлечения из морозильной камеры

определяли адгезию покрытия методом решетчатых надрезов. После испытания по методу А адгезия покрытия оценивается баллом 2.

Ускоренные климатические испытания образцов проводили по ГОСТ 9.401 «ЕСЗКС. 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 умеренно-холодного климата (УХЛ1) по ГОСТ 9.104 «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации», II тип атмосферы (промышленная) по ГОСТ 15150 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнение для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды».

Режимы испытаний, последовательность перемещения и время выдержки образцов в аппаратах в одном цикле приведены в таблице 1.

Визуальную оценку состояния покрытия в процессе испытаний проводили по ГОСТ 9.407 «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Методы оценки внешнего вида».

При визуальном осмотре состояния покрытия оценивались виды разрушений, характеризующие защитные и декоративные свойства: растрескивание, отслаивание, образование пузырей, растворение, сморщивание, коррозия металла, изменение цвета, блеска, меление и грязеудержание.

Согласно требованиям ГОСТ 9.401 метод 6 предусматривает проведение 15 циклов ускоренных климатических испытаний покрытий. 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 АЗ1и адгезии не более 3-х баллов обеспечивает минимальный гарантированный срок службы в открытой промышленной атмосфере умеренно-холодного климата не менее двух лет.

Образцы покрытия, состоящее из полиуретановой антикоррозионной двухкомпонентной грунт - эмали 2К ПУ «THORAL» красно-коричневого цвета после 15 циклов сохранили защитные свойства без изменений и оцениваются баллами А30. Декоративные свойства изменились до балла АД1 (Ц1-слабое, то есть едва различимое изменение цвета). Адгезия после 15 циклов испытаний оценивается баллом 1.

Таким образом, представленное покрытие соответствует требованиям ГОСТ 9.401-91 по адгезии, декоративным и защитным свойствам. Для уточнения прогноза срока службы испытания были продолжены.

В соответствии с требованиями ГОСТ 9.401 справочного приложения 10 для определения срока службы для условий эксплуатации УХЛ1 испытания продолжают до достижения критической обобщенной оценки, значение которой

составляет $A_{3\text{крит.}}=2$ по защитным свойствам, $A_{Д\text{крит.}}=4$ по декоративным свойствам.

Проведено 135 циклов испытания покрытия по методу 6 ГОСТ 9.401-91. Результаты испытаний в таблице 2.

После 135 циклов испытаний защитные свойства покрытия оцениваются баллом А30. Декоративные свойства покрытия оцениваются баллом АД4 (Ц4-значительное, то есть сильно выраженное изменение цвета). Адгезия покрытия оценивается баллом 1.

В соответствии с результатами испытаний и с учетом коэффициента ускорения равного 41 для условий УХЛ1, спрогнозирован срок службы покрытия для условий открытой промышленной атмосферы умеренно-холодного и холодного климатов.

Результаты испытаний

1. Прогнозируемый срок службы покрытия, состоящего из полиуретановой антикоррозионной двухкомпонентной грунт-эмали 2К ПУ «THORAL» красно-коричневого цвета, толщиной 155-190 мкм, производитель ЗАО «УЛКЗ», при эксплуатации в условиях открытой промышленной атмосферы умеренно-холодного климата составляет **пятнадцать лет**.

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

Примечание:

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

Руководитель испытательной лаборатории
лакокрасочных материалов и покрытий
«ЛКП-Хотьково-Тест»



В.Н. Пучкова

Инженер – испытатель
испытательной лаборатории
«ЛКП-Хотьково-Тест»



В.В. Абабкова

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

Таблица 1

Аппаратура	Режимы испытаний		Продолжительность выдержки образцов в одном цикле, ч
	Температура, °С	Относительная влажность, %	УХЛ1 (метод 6)
Камера влаги (Камера влажности НСР 108 Меммерт № Н110.0063 протокол периодической аттестации № 06/684п-16 до 19.08.2017)	40±2	97±3	2
Камера сернистого газа (концентрация SO ₂ (5±1) мг/м ³) (Камера сернистого газа К 300 № 303171 протокол периодической аттестации № 06/686п-16 до 19.08.2017), сертификат № 441484/449 до 18.07.2017)	40±2	97±3	2
Камера холода (Морозильная камера LGT 2325 № 81/820/769/1 Протокол периодической аттестации т № 06/1099п-16 до 13.12.2017)	Минус (30±3)	Не нормируется	6
Аппарат искусственной погоды: режим 3 мин. орошения 17 мин. без орошения (аппарат искусственной светопогоды Xenotest 440 № 1503020, аттестат № АТ 0024382 до 14.07.2017)	60±3	Не нормируется	5
Камера холода (Морозильная камера VT 078 № 20061019575 Протокол периодической аттестации № 06/853п-16 до 19.09.2017)	Минус (60±3)	Не нормируется	3
Выдержка на воздухе	15 - 30	Не более 80	6
Итого			24



Результаты ускоренных климатических испытаний покрытия, состоящего из полиуретановой антикоррозионной двухкомпонентной грунты - эмали 2К ПУ «THORAL» красно-коричневого цвета

Таблица 2

Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Состояние покрытия в процессе ускоренных испытаний по методу 6 (УХЛ1) Оценка состояния покрытия по ГОСТ 9.407					Прогнозируемый срок службы, год								
		Продолжительность испытания, циклы													
		Исходная	Метод А	После испытаний											
1-5	6-15	20-70	75-115	120-135											
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Состояние покрытия в процессе ускоренных испытаний по методу 6 (УХЛ1) Оценка состояния покрытия по ГОСТ 9.407	1-5	6-15	20-70	75-115	120-135	Ц4 — значительное, то есть сильно выраженное изменение цвета	Ц3- умеренное , то есть ясно видимое изменение цвета	Ц2-слабое, то есть хорошо различимое изменение цвета	Ц1 - слабое, то есть едва различимое изменение цвета	Без изменений	74*АД0, АЗ0	74*АД1 (Ц1), АЗ0	74*АД2 (Ц2), АЗ0	74* АД3 (Ц3), АЗ0	74* АД4 (Ц4), АЗ0
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний	1	2	1	15							
Покрываемый срок службы, год	Адгезия, балл	Исходная	Метод А	После испытаний											

