



RA.RU.22XP68\*



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. Губанова



## ПРОТОКОЛ № 279 — 1373E - 2022 от 22.12.2022

по результатам ускоренных климатических испытаний системы покрытия, состоящей из  
эпоксидной антикоррозионной грунтовки «ARMEPOX» 2K Primer 041 серого цвета и  
двухкомпонентной полиуретановой антикоррозионной атмосферостойкой эмали  
«ARMOPUR» DTM 113, цвет RAL 7036  
на « 6 » листах

**Наименование образца испытаний:** система покрытия, состоящая из эпоксидной  
антикоррозионной грунтовки «ARMEPOX» 2K Primer 041 и двухкомпонентной  
полиуретановой антикоррозионной атмосферостойкой эмали «ARMOPUR» DTM 113, цвет  
RAL 7036

**Заказчик (юр/факт. адрес):** ООО «АРТ Индустрия», ИНН 7731564157, г. Москва, ул.  
Дорогобужская, д.14, стр.7, пом.3

**Основание для проведения испытаний:** дополнительное соглашение № 1 от 04.08.2022 и  
№1а от 09.11.2022 к договору № 082/22 Н от 04.08.2022 между ООО НПО «Лакокраспокрытие»  
и ООО «АРТ Индустрия».

**Техническое задание:** проведение ускоренных климатических испытаний по ГОСТ 9.401-2018  
методу 6 (УХЛ1, ХЛ1) с прогнозированием предполагаемого срока службы системы покрытия  
общей номинальной толщиной 210 мкм, состоящей из эпоксидной антикоррозионной  
грунтовки «ARMEPOX» 2K Primer 041 (основа, ТУ ВУ 690655225.004-2013 с изм. 1-2; партия  
№ 339, дата изготовления 01.06.2022; отвердитель «ARMEPOX» Hardener EP 6, ТУ ВУ  
690655225.004-2013 с изм. 1-2, партия № 512, дата изготовления 21.07.2022) серого цвета  
номинальной толщиной 150 мкм и двухкомпонентной полиуретановой антикоррозионной  
атмосферостойкой эмали «ARMOPUR» DTM 113, (основа, ТУ ВУ 690655225.001-2011 с изм.  
1-5, партия № 343, дата изготовления 02.06.2022; отвердитель «ARMOPUR» Hardener 1, ТУ

ВУ 690655225.001-2011 с изм.1-5, партия № 502, дата изготовления 19.07.2022) цвет RAL 7036, номинальной толщиной 60 мкм.

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

**НД на проведение испытаний:**

1. ГОСТ 9.401-2018 «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов» метод 6, климат УХЛ1, ХЛ1 (открытая промышленная атмосфера умеренно-холодного, холодного климата, тип атмосферы II).

2. ГОСТ 31149-2014 «Материалы лакокрасочные. Определение адгезии методом решетчатого надреза».

3. ГОСТ 31993-2013 «Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия».

**Характеристика образцов:** на испытания предоставлены стальные пластины размером 70x150x2 мм в количестве 12 штук с нанесенной на одну сторону испытываемой системой покрытия.

**Сроки проведения испытаний:** 08.08.2022 — 22.11.2022.

### 1. Отбор проб и подготовка образцов для испытаний

Образцы покрытия для проведения ускоренных климатических испытаний изготовлены заказчиком в количестве двенадцати штук и представляют собой стальные пластинки размерами 150x70x2 мм с нанесенной на лицевую сторону следующей системой покрытия:

- эпоксидная антикоррозионная грунтовка «ARMEPOX» 2K Primer 041, ТУ ВУ 690655225.04-2013, цвет серый, партия № 339 от 01.06.2022 (основа), «ARMEPOX» Hardener EP 6, ТУ ВУ 690655225.004-2013, партия № 512 от 21.07.2022 (отвердитель); толщина сухой пленки 150 мкм;

- двухкомпонентная полиуретановая антикоррозионная атмосферостойкая эмаль «ARMOPUR» DTM 113, ТУ ВУ 690655225.001-2011, цвет RAL 7036, партия №343 от 02.06.2022 (основа), «ARMOPUR» Hardener 1, ТУ ВУ 690655225.001-2011, партия № 502 от 19.07.2022 (отвердитель); толщина сухой пленки 60 мкм.

Общая номинальная толщина системы покрытия 210 мкм.

По данным заказчика, обратная сторона пластинок окрашена грунтовкой «ARMEPOX» 2K Primer 041 серого цвета, края дополнительно защищены эмалью «ARMOPUR» DTM 113, цвет RAL 7036 без использования разбавителя.

Согласно представленной заказчиком технологии изготовления образцов, нанесение лакокрасочных материалов осуществлялось методом пневматического распыления (краскораспылитель Devilbiss GTI PRO LITE, диаметр сопла 1,8 мм). Подготовка поверхности стальных пластинок перед нанесением грунтовочного слоя производилась до степени St3 по ГОСТ Р ИСО 8501-1-2014.

По данным заказчика, подготовленные образцы системы покрытия выдержаны в течение семи суток при температуре 20°C и относительной влажности 65-80% для завершения процессов формирования покрытия и достижения его эксплуатационных характеристик.

Для выбора образцов с толщиной покрытия, наиболее близкой к номинальной, фактическую толщину покрытия измеряли по ГОСТ 31993-2013 «Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия» магнитным толщиномером Elcometer 456 № PD03439 (свидетельство о поверке № С-ТТ 20-10-2022/195311424 до 19.10.2023). Фактическая толщина покрытия на представленных образцах составила 191-229 мкм, разброс толщины покрытия в пределах одного образца 5 - 21 мкм.

В соответствии с внутренней нумерацией испытательной лаборатории представленные образцы промаркированы П.137.01 – П.137.12. На ускоренные климатические испытания были выставлены пять образцов с маркировкой П.137.03, П.137.04, П.137.05, П.137.07, П.137.12. Оценку состояния системы покрытия производили в сравнении с контрольным образцом П.137.08, который не подвергался испытаниям.

## **2. Проведение испытаний**

По внешнему виду испытуемое покрытие серого цвета (соответствует RAL 7036), гладкое, высокоглянцевое (блеск 85 ед. блеска по блескомеру REFO 3 под углом измерения 60°), однородное, без кратеров, потеков и механических включений.

Адгезию покрытия определяли по ГОСТ 31149-2014 «Материалы лакокрасочные. Определение адгезии методом решетчатого надреза» с помощью устройства АД-3 (протокол периодической аттестации № 06/06/-039п-22 до 16.01.2023). Исходная адгезия покрытия оценивается баллом 1.

Ускоренные климатические испытания проведены по ГОСТ 9.401-2018 «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 и холодного климата (УХЛ1 и ХЛ1) по ГОСТ 9.104-2018 «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации», II тип атмосферы (промышленная), 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».

Покрытие, предназначенное для условий эксплуатации УХЛ1 и ХЛ1, подвергли предварительным испытаниям по методу А ГОСТ 9.401-2018 (определение стойкости покрытий к воздействию низкой температуры). Образцы с покрытием помещали в морозильную камеру и 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 решетчатого надреза. После испытания по методу А адгезия покрытия составила 2 балла.

Согласно п. 4.21, ГОСТ 9.401-2018 метод 6 предусматривает проведение 15 циклов ускоренных климатических испытаний покрытий. При этом соответствие состояния покрытия после испытаний требованиям по декоративным свойствам не более балла АД3, по защитным свойствам не более А30, адгезии не более 3 баллов обеспечивает минимальный предполагаемый срок службы в открытой промышленной атмосфере умеренно-холодного и холодного климатов не менее двух лет.

Визуальная оценка состояния покрытия в процессе испытаний проводилась по ГОСТ 9.407-2015 «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Метод оценки внешнего вида».

При визуальном осмотре состояния системы покрытия оценивались виды разрушений, характеризующие ее защитные и декоративные свойства: растрескивание, отслаивание, образование пузырей, выветривание, сморщивание, коррозия металла, изменение цвета, блеска, меление и грязеудержание. Осмотр состояния образцов производился через 1, 2, 3, 5, 7, 10, 15 и далее через каждые пять циклов.

Режим испытаний, последовательность перемещения и время выдержки образцов в аппаратах в одном цикле испытаний по методу 6 ГОСТ 9.401-2018, приведены в таблице.

После проведения 15 циклов ускоренных климатических испытаний защитные свойства испытуемого покрытия сохранились без изменений и оцениваются баллом А30, декоративные свойства оцениваются баллом АД1 (Б1 – потеря до 12% блеска), адгезия не изменилась (1 балл).

Таким образом, испытуемое покрытие соответствует требованиям ГОСТ 9.401-2018 по защитным, декоративным свойствам и адгезии.

Для уточнения предполагаемого срока службы покрытия испытания были продолжены.

В соответствии с требованиями п. 4.8 ГОСТ 9.401-2018 при определении предполагаемого срока службы покрытий для условий эксплуатации УХЛ1 и ХЛ1 испытания продолжают до достижения допустимого уровня ухудшения декоративных свойств не более балла 4 (АД4), защитных свойств не более балла 3 (А33), при этом площадь разрушения покрытия не должна превышать 15% поверхности, площадь коррозионного разрушения - не более 1 %, адгезия покрытия после испытаний должна оцениваться баллом не более 3.

**Режим испытаний, последовательность перемещения и время выдержки образцов в аппаратах в одном цикле (метод 6, ХЛ1, УХЛ1)**

Таблица

Аппаратура	Режимы испытаний		Продолжительность выдержки образцов в одном цикле, ч
	Температура, °С	Относительная влажность, %	
<b>Камера влаги</b> (климатическая камера влажности Memmert HCP 108 № Н-114.0135, протокол периодической аттестации № 16/06/623п-22 до 02.08.2023)	40±2	97±3	2
<b>Камера сернистого газа</b> (камера сернистого газа К 300 № 303171 (протокол периодической аттестации № 11/06/622п-22 до 02.08.2023, Аппарат точного дозирования SO <sub>2</sub> концентрация SO <sub>2</sub> (5±1) мг/м <sup>3</sup> )	40±2	97±3	2
<b>Камера холода</b> (морозильная камера LGT 2325 № 81/820/769/1, протокол периодической аттестации № 16/06/908п-22 до 16.10.2023)	Минус (30±3)	Не нормируется	6
<b>Камера испытательная световая</b> (камера испытательная световая Suntest XLS+ № 1006009, режим: 3 мин. орошения 17 мин. без орошения, протокол периодической аттестации № 448-11994-2022-1006009 до 21.02.2023)	60±3	Не нормируется	5
<b>Камера холода</b> (морозильная камера VT 147 № 20172000803, протокол периодической аттестации № 11/06/460п-22 до 17.05.2023)	Минус (60±3)	Не нормируется	3
<b>Выдержка на воздухе</b>	15 - 30	Не более 80	6
<b>Итого</b>			<b>24</b>

Проведено 135 циклов ускоренных испытаний системы покрытия по методу 6 ГОСТ 9.401-2018. В соответствии с результатами испытаний, испытуемая система покрытия после 135 циклов испытаний сохранила защитные свойства без изменений (А30), декоративные свойства изменились до балла АД2 в виде слабого изменения блеска (Б2 – потеря до 23% блеска), слабого изменения цвета (Ц2- слабое, но хорошо различимое потемнение) и очень слабого грязеудержания (Г1).

Адгезия покрытия после 135 циклов испытаний составила 3 балла (покрытие отслоилось вдоль краев надрезов широкими полосами, площадь отслоений до 25% площади решетки).

Проведена оценка состояния металла под покрытием, для чего покрытие удалили с помощью некорродирующей смывки Body 700. Установлено, что под покрытием металл чистый, без следов окисления и коррозии, краевая коррозия не превышает допустимые 10 мм (п.А.2.1 ГОСТ 9.407-2015).

Таким образом, после 135 циклов испытаний по методу 6 ГОСТ 9.401-2018 система покрытия сохранила ресурс по защитным и декоративным свойствам, но достигла

максимально допустимого уровня снижения адгезии (балл 3, п.4.8 ГОСТ 9.401-2018). Образцы системы покрытия сняты с испытаний.

В соответствии с результатами испытаний и с учетом коэффициента ускорения, равного 41 для условий УХЛ1 и ХЛ1, был спрогнозирован срок службы покрытия.

### 3. Результаты испытаний

1. Предполагаемый срок службы системы покрытия общей номинальной толщиной 210 мкм, состоящей из эпоксидной антикоррозионной грунтовки «ARMEPOX» 2K Primer 041 (основа, ТУ ВУ 690655225.004-2013, цвет серый, партия №339, дата изготовления 01.06.2022; отвердитель «ARMEPOX» Hardener EP 6, ТУ ВУ 690655225.004-2013, партия № 512, дата изготовления 21.07.2022), номинальной толщиной 150 мкм и двухкомпонентной полиуретановой антикоррозионной атмосферостойкой эмали «ARMOPUR» DTM 113 (основа, ТУ ВУ 690655225.001-2011, цвет RAL 7036, партия №343, дата изготовления 02.06.2022; отвердитель «ARMOPUR» Hardener 1, ТУ ВУ 690655225.001-2011, партия № 502, дата изготовления 19.07.2022), номинальной толщиной 60 мкм, при эксплуатации в условиях открытой промышленной атмосферы умеренно-холодного и холодного климатов (УХЛ1, ХЛ1) составляет **пятнадцать лет**.

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

#### **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»

Н.Ф. Простякова

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

В.М. Простяков