



УТВЕРЖДАЮ
Директор НИИ ЛКП
ООО НПО «Лакокраспокрытие»
В.В. Меньшиков
« 03 » 2020 г.

Протокол № 182 — 763Е-2020 от 03.08.2020

по результатам ускоренных климатических испытаний системы покрытия
«ЭК.1696.00.01» на основе грунтовки ЯрЛИ coat 0202, грунтовки ЯрЛИ coat 0293
в сочетании с эмалью 1464М (матовая) RAL 9006 серебристого цвета
на « 5 » листах

Наименование продукции: система покрытия ЛКМ «ЭК.1696.00.01» на основе одного слоя грунтовки ЯрЛИ coat 0202, толщиной 8-10 мкм, одного слоя грунтовки ЯрЛИ coat 0293, толщиной 25-35 мкм и двух слоев эмали 1464М (матовая) RAL 9006, толщиной 50-60 мкм каждый. Общая номинальная толщина системы покрытия не более 200 мкм.

НД на продукцию: грунтовка ЯрЛИ coat 0202 ТУ 2313-273-21743165-2010, грунтовка ЯрЛИ coat 0293 ТУ 2313-292-21743165-2010, эмаль 1464М ТУ 2313-420-21743165-2013

Заказчик (наименование, адрес): ООО НПП «ЭЛЕМЕР», ИНН 5044003551, РФ, 124489, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4807-й, дом 7, строение 1

Основание для проведения испытаний: дополнительное соглашение № 1 от 03.03.2020 к договору № 025/20Н от 03.03.2020 ООО НПО «Лакокраспокрытие» с ООО НПП «ЭЛЕМЕР»

Техническое задание: проведение ускоренных климатических испытаний по ГОСТ 9.401-2018 методу 6 с прогнозированием предполагаемого срока службы 5 лет (45 циклов испытаний) системы покрытия ЛКМ «ЭК.1696.00.01» в условиях открытой промышленной атмосферы умеренно-холодного и холодного климатов (УХЛ1 и ХЛ1).

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

НД на проведение испытаний:

- ГОСТ 9.401-2018 «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов» метод 6, климат УХЛ1 и ХЛ1 тип атмосферы II (открытая промышленная атмосфера);
- ГОСТ 9.407-2015 «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Метод оценки внешнего вида»;

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

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

Характеристика образцов: на испытания предоставлено двенадцать образцовых пластин размером 70x150x2 мм, изготовленных из листового алюминия марки Д16.А.М ГОСТ 21631-76. Образцы окрашены с двух сторон грунтовкой ЯрЛИ coat 0202, грунтовкой ЯрЛИ coat 0293 и эмалью 1464М (матовая) RAL 9006. В испытательной лаборатории перед началом испытаний образцы были промаркированы: С.Б.76.1 – С.Б.76.12

Сроки проведения испытаний: 18.06.2020 — 03.08.2020

1. Отбор проб и подготовка образцов для испытаний

Образцы для проведения ускоренных климатических испытаний подготовлены и предоставлены Заказчиком ООО НПП «ЭЛЕМЕР». Межслойная сушка, при получении системы покрытия, составила 15-30 мин. при температуре 20°C по данным Заказчика. Для завершения процессов формирования покрытия и достижения эксплуатационных характеристик, подготовленные образцы были выдержаны в течение 7 суток в лабораторных условиях Заказчика при температуре (21-23)°C и относительной влажности воздуха не более 80% без прямого попадания света. Номинальная толщина системы покрытия не более 200 мкм (по данным Заказчика).

По внешнему виду, представленные на испытания образцы системы покрытия серебристого цвета, матовые (визуально), однородные, без кратеров, потеков, пор и механических включений.

Ускоренным климатическим испытаниям подверглись четыре образца с маркировкой С.Б.76.1 – С.Б.76.3, С.Б.76.12. Оценку состояния покрытия производили в сравнении с контрольным образцом (маркировка С.Б.76.6), который не подвергался испытаниям.

2. Проведение испытаний

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 9.104-18 «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».

Толщину системы покрытия измеряли по ГОСТ 31993-2013 толщиномером CM-8826FN № 442352 (свидетельство о поверке № АБ 0321242 до 29.10.2022). Фактическая толщина системы покрытия составляет 194 - 206 мкм.

Адгезию покрытия до и после испытаний определяли по ГОСТ 31149-2014 «Материалы лакокрасочные. Определение адгезии методом решетчатого надреза» выполняли на устройстве АД-3 № 6 (протокол периодической аттестации № 06/06-072п-20 до 22.01.2022). Исходная адгезия покрытия оценивается баллом 0.

Система покрытия, предназначенная для условий эксплуатации УХЛ1 и ХЛ1, подвергли предварительным испытаниям по методу А (определение стойкости покрытий к воздействию низкой температуры) ГОСТ 9.401-2018. Образцы с системой покрытия 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 системы покрытия методом решетчатого надреза. После испытания по методу А адгезия системы покрытия оценивается баллом 1, что соответствует требованиям ГОСТ 9.401-2018.

Продолжительность испытаний по ГОСТ 9.401-2018 составила 45 циклов.

Осмотр состояния испытуемой системы покрытия производился через 1, 2, 3, 5, 7, 10, 15 и далее через каждые пять циклов ускоренных испытаний. Режим ускоренных климатических испытаний по методу 6 ГОСТ 9.401-2018 для одного цикла испытаний представлен в таблице.

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

Таблица

Аппаратура	Режимы испытаний		Продолжительность выдержки образцов в одном цикле, ч
	Температура, $^{\circ}\text{C}$	Относительная влажность, %	
Камера влажности (Камера влажности НСР 108 Меммерт № Н110.0063, протокол периодической аттестации № 09/06-679п-19 до 14.08.2020)	40±2	97±3	2
Камера сернистого газа (концентрация SO₂ (5±1) мг/м³) (Камера сернистого газа К 300 № 303171, протокол периодической аттестации № 11/06-681п-19 до 14.08.2020)	40±2	97±3	2
Камера холода (Морозильная камера LGT 2325 № 81/820/769/1, протокол периодической аттестации № 15/06-1005п-19 до 17.10.2020)	Минус (30±3)	Не нормируется	6
Аппарат искусственной погоды: режим 3 мин. орошения 17 мин. без орошения (камера испытательная световая Suntest XLS + № 1006003, аттестат № АТ 0058441 до 17.02.2021)	60±3	Не нормируется	5
Камера холода (Морозильная камера VT 147 № 20172000803, протокол периодической аттестации № 11/06-422п-20 до 01.06.2021)	Минус (60±3)	Не нормируется	3
Выдержка на воздухе	15 - 30	Не более 80	6
Итого			24

Согласно требованиям п. 4.21 ГОСТ 9.401-2018 метод 6 предусматривает проведение 15 циклов ускоренных климатических испытаний покрытий. При этом соответствие состояния покрытия (IV-VII классов по ГОСТ 9.032-74) после испытаний требованиям по декоративным свойствам не более балла АД3, по защитным свойствам не более А30 и адгезии не более 3-х баллов обеспечивает минимальный предполагаемый срок службы в открытой промышленной атмосфере умеренно-холодного климата не менее двух лет.

Визуальную оценку состояния системы покрытия в процессе испытаний проводили по ГОСТ 9.407-2015 «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Метод оценки внешнего вида».

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

После проведения 15 циклов ускоренных испытаний декоративные свойства испытуемой системы покрытия оцениваются баллом АД1 (Ц1- очень слабое, то есть едва различимое изменение цвета, потемнение). Защитные свойства системы покрытия сохранились без изменений и оцениваются баллом А30. Адгезия после проведения 15 циклов испытаний оценивается баллом 0.

Таким образом, после проведения 15 циклов климатических испытаний испытуемая система покрытия соответствует требованиям ГОСТ 9.401-2018.

Для уточнения предполагаемого срока службы испытуемой системы 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 защитных свойств не более балла 3 (А33) и декоративных свойств не более балла 4 (АД4). Адгезия покрытия после испытаний должна быть не более балла 3.

Проведено 45 циклов ускоренных климатических испытаний по методу 6 ГОСТ 9.401-2018. После 45 циклов испытаний декоративные свойства системы покрытия «ЭК.1696.00.01» оцениваются баллом АД2 (Ц2 — слабое, то есть хорошо различимое изменение цвета, потемнение), защитные свойства оцениваются баллом А30. Адгезия испытуемого покрытия оценивается баллом 1.

В соответствии с промежуточными 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 ЛКМ «ЭК.1696.00.01», состоящей из одного слоя грунтовки «ЯрЛИ coat 0202 ТУ 2313-273-21743165-2010», толщиной 8-10 мкм, одного слоя грунтовки «ЯрЛИ coat 0293 ТУ 2313-292-21743165-2010», толщиной 25-35 мкм и двух слоев эмали «1464М (матовая) RAL 9006 ТУ 2313-420-21743165-2013» толщиной 50-60 мкм каждый, при эксплуатации в условиях открытой промышленной атмосферы умеренно-холодного и холодного климатов составляет **пять лет**.

2. Необходимым условием выполнения прогноза является тщательная подготовка поверхности листового алюминия 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
ООО НПО «Лакокраспокрытие»



В.Н. Пучкова

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



В.В. Губанова

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



В.С. Суровцева



УТВЕРЖДАЮ
Директор НИИ ЛКП
ООО НПО «Лакокраспокрытие»
В.В. Меньшиков
«03» _____ 2020 г.



Протокол № 183 — 773Е-2020 от 03.08.2020

**по результатам ускоренных климатических испытаний покрытия
«ЭК.1696.001.02» на основе порошковой полиэфирной краски Приматек серии 49 RAL 9006,
муар, серебристого цвета**

на « 5 » листах

Наименование продукции: покрытие «ЭК.1696.001-02» на основе порошковой полиэфирной краски «Приматек серия 49» RAL 9006, муар, серебристого цвета. Номинальная толщина покрытия 200 мкм.

НД на продукцию: ТУ 2329-029-38537547-2016.

Заказчик (наименование, адрес): ООО НПП «ЭЛЕМЕР», ИНН 5044003551, РФ, 124489,
г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4807-й, дом 7, строение 1

Основание для проведения испытаний: дополнительное соглашение № 2 от 03.03.2020 к договору № 025/20Н от 03.03.2020 ООО НПО «Лакокраспокрытие» с ООО НПП «ЭЛЕМЕР».

Техническое задание: проведение ускоренных климатических испытаний по ГОСТ 9.401-2018 методу б с прогнозированием предполагаемого срока службы 5 лет (45 циклов испытаний) покрытия «ЭК.1696.001.02» на основе порошковой полиэфирной краски Приматек серии 49 RAL 9006, муар, в условиях открытой промышленной атмосферы умеренно-холодного и холодного климатов (УХЛ1 ХЛ1).

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

НД на проведение испытаний:

- ГОСТ 9.401-2018 «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов» метод б, климат УХЛ1 и ХЛ1 тип атмосферы II (открытая промышленная атмосфера);
- ГОСТ 9.407-2015 «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Метод оценки внешнего вида»;

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

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

Характеристика образцов: на испытания предоставлено двенадцать образцовых пластин размером 150x70x2 мм, изготовленных из листового алюминия марки Д16.А.М, ГОСТ 21631-76. Образцы окрашены с двух сторон порошковой полиэфирной краской «Приматек серия 49» RAL 9006, муар, серебристого цвета. В испытательной лаборатории перед началом испытаний образцы были промаркированы: С.Б.77.1 – С.Б.77.12

Сроки проведения испытаний: 18.06.2020 — 03.08.2020.

1. Отбор проб и подготовка образцов для испытаний

Образцы для проведения ускоренных климатических испытаний подготовлены и предоставлены Заказчиком ООО НПП «ЭЛЕМЕР» и представляют собой пластины размером 150x70x2,0 мм, изготовленные из листового алюминия марки Д16.А.М, ГОСТ 21631-76, окрашенные с двух сторон порошковой полиэфирной краской «Приматек серия 49» RAL 9006, муар, серебристого цвета. Номинальная толщина покрытия не более 200 мкм (по данным Заказчика).

По внешнему виду, представленные на испытания образцы покрытия серебристого цвета, глянцевые (визуально), однородные, без кратеров, потеков, пор и механических включений.

Перед проведением испытаний образцы покрытия были выдержаны в течение 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 № АБ 0171774 до 04.09.2020), без прямого попадания света для завершения процессов формирования и достижения эксплуатационных характеристик.

Ускоренным климатическим испытаниям подверглись четыре образца с маркировкой С.Б.77.5, С.Б.77.6, С.Б.77.10, С.Б.77.12. Оценку состояния покрытия производили в сравнении с контрольным образцом (маркировка С.Б.77.3), который не подвергался испытаниям.

2. Проведение испытаний

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 9.104-18 «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».

Толщину покрытия измеряли по ГОСТ 31993-2013 толщиномером СМ-8826FN № 442352

(свидетельство о поверке № АБ 0321242 до 29.10.2022). Фактическая толщина покрытия составляет 175-200 мкм.

Адгезию покрытия до и после испытаний определяли по ГОСТ 31149-2014 «Материалы лакокрасочные. Определение адгезии методом решетчатого надреза» выполняли на устройстве АД-3 № 6 (протокол периодической аттестации № 06/06-072п-20 до 22.01.2022). Исходная адгезия покрытия оценивается баллом 0.

Покрытие, предназначенное для условий эксплуатации УХЛ1, подвергли предварительным испытаниям по методу А (определение стойкости покрытий к воздействию низкой температуры) ГОСТ 9.401-2018. 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 испытуемого покрытия оценивается баллом 0, что соответствует требованиям ГОСТ 9.401-2018. Продолжительность испытаний по ГОСТ 9.401-2018 составила 45 циклов.

Осмотр состояния испытуемой системы покрытия производился через 1, 2, 3, 5, 7, 10, 15 и далее через каждые пять циклов ускоренных испытаний. Режим ускоренных климатических испытаний по методу 6 ГОСТ 9.401-2018 для одного цикла испытаний представлен в таблице.

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

Таблица

Аппаратура	Режимы испытаний		Продолжительность выдержки образцов в одном цикле, ч
	Температура, $^{\circ}\text{C}$	Относительная влажность, %	
Камера влажности (Камера влажности НСР 108 Меммерт № Н110.0063, протокол периодической аттестации № 09/06-679п-19 до 14.08.2020)	40±2	97±3	2
Камера сернистого газа (концентрация SO₂ (5±1) мг/м³) (Камера сернистого газа К 300 № 303171, протокол периодической аттестации № 11/06-681п-19 до 14.08.2020)	40±2	97±3	2
Камера холода (Морозильная камера LGT 2325 № 81/820/769/1, протокол периодической аттестации № 15/06-1005п-19 до 17.10.2020)	Минус (30±3)	Не нормируется	6
Аппарат искусственной погоды: режим 3 мин. орошения 17 мин. без орошения (камера испытательная световая Suntest XLS + № 1006003, аттестат № АТ-0058441 до 17.02.2021)	60±3	Не нормируется	5
Камера холода (Морозильная камера VT 147 № 20172000803, протокол периодической аттестации № 011/06-422п-20 до 01.06.2021)	Минус (60±3)	Не нормируется	3
Выдержка на воздухе	15 - 30	Не более 80	6
Итого			24

Согласно требованиям п. 4.21 ГОСТ 9.401-2018 метод 6 предусматривает проведение 15 циклов ускоренных климатических испытаний покрытий. При этом соответствие состояния покрытия (I-III классов по ГОСТ 9.032-74) после испытаний требованиям по декоративным свойствам не более балла АД2, по защитным свойствам не более А30 и адгезии не более 3-х баллов обеспечивает минимальный предполагаемый срок службы в открытой промышленной атмосфере умеренно-холодного климата не менее двух лет.

Визуальную оценку состояния покрытия в процессе испытаний проводили по ГОСТ 9.407-2015 «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Метод оценки внешнего вида».

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

После проведения 15 циклов ускоренных испытаний декоративные свойства испытуемого покрытия оцениваются баллом АД1 (Ц1- очень слабое, то есть едва различимое потемнение), его защитные свойства сохранились без изменений и оцениваются баллом А30. Адгезия после проведения 15 циклов испытаний оценивается баллом 0.

Таким образом, после проведения 15 циклов климатических испытаний испытуемое покрытие соответствует требованиям ГОСТ 9.401-2018.

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 покрытия для условий эксплуатации УХЛ1 и ХЛ1 испытания продолжают до достижения допустимого уровня ухудшения его защитных свойств не более балла 3 (А33) и декоративных свойств не более балла 3 (АД3). Адгезия покрытия после испытаний должна быть не более балла 3.

Проведено 45 циклов ускоренных климатических испытаний по методу 6 ГОСТ 9.401-2018. После 45 циклов испытаний декоративные свойства покрытия «ЭК.1696.001-02» на основе порошковой полиэфирной краски Приматек серия 49 RAL 9006 оцениваются баллом АД2 (Ц2 — умеренное, ясно видимое изменение цвета, потемнение), защитные свойства оцениваются баллом А30. Адгезия испытуемого покрытия оценивается баллом 0.

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

3. Результаты испытаний

1. Предполагаемый срок службы покрытия ЛКМ «ЭК.1696.001-02» на основе порошковой полиэфирной краски серебристо-серого цвета «Приматек серия 49» RAL 9006, муар, ТУ 2329-029-38537547-2016, номинальной толщиной 200 мкм, при эксплуатации в условиях открытой промышленной атмосферы умеренно-холодного и холодного климатов составляет **пять лет**.

2. Необходимым условием выполнения прогноза является тщательная подготовка поверхности листового алюминия 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

ООО НПО «Лакокраспокрытие»



В.Н. Пучкова

Зам. руководителя испытательной лаборатории
лакокрасочных материалов и покрытий

ООО НПО «Лакокраспокрытие»



В.В. Губанова

Инженер-испытатель испытательной лаборатории
лакокрасочных материалов и покрытий

ООО НПО «Лакокраспокрытие»



В.С. Суровцева