



Адрес:

109428, Москва, 2-я Институтская ул., 6,
тел.: (499) 170-1548; факс: тел; факс:
8(499) 171-2250.

Свидетельство об аккредитации:

№ ИО-00062 в области строительного
контроля при строительстве,
реконструкции, капитальном ремонте
объектов капитального строительства,
действительно с 20.05.2016 г. до
20.05.2021 г.

Утверждаю

Директор ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко
д.т.н., профессор И.И. Веляков



«22» апреля 2021 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ № 37 от «22» апреля 2021 г.

по результатам оценки прогнозируемого срока службы системы конструктивного
комбинированного огнезащитного покрытия на основе грунтовки «Армокот 01»,
теплоизоляционного состава «Армоизол», огнезащитного состава «Армофайер NE71M»
и финишного покрытия «Армокот F100» в условиях промышленной атмосферы
умеренного и холодного климата (УХЛ1).

1. **Заказчик:** Акционерное общество «Морозовский химический завод» (АО «Морозовский химический завод»).

2. **Техническое задание:** проведение ускоренных климатических испытаний по ГОСТ 9.401-2018 «Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний» по методу б, имитирующие открытую промышленную атмосферу (тип атмосферы II по ГОСТ 15150-69) умеренного и холодного климата (УХЛ1 по ГОСТ 9.104-2018) с прогнозированием срока службы конструктивного комбинированного огнезащитного покрытия на основе грунтовки «Армокот 01», теплоизоляционного состава «Армоизол», огнезащитного состава «Армофайер NE71M» и финишного покрытия «Армокот F100» ТУ2312-009-23354769-2008.

3. **Краткая характеристика исследуемых материалов (по данным производителя), входящих в систему огнезащитного покрытия:**

- грунтовочный слой: полисилоксановый лакокрасочный грунт «Армокот 01» (ТУ 2312-009-23354769-2008);

- теплоизоляционный слой: теплоизоляционный состав «Армоизол» (ТУ20.59.59.900-055-23354769-2018)



- огнезащитное покрытие: двухкомпонентный огнезащитный состав полисилоксановый, модифицированный эпоксидными смолами «Армофайер NE71M» (ТУ 2312-045-23354769-2015);
- финишный слой: полисилоксановый лакокрасочный материал для защиты металла «Армокот F100» (ТУ 2312-009-23354769-2008).

4. НД на проведение испытаний:

- ГОСТ 9.401-2018 «Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний»;
- ГОСТ 31993-2013 (ISO 2808:2007) «Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия»;
- ГОСТ 9.407-2015 «Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Покрытия лакокрасочные. Метод оценки внешнего вида»;
- ГОСТ 32299-2013 (ISO 4624:2002) «Материалы лакокрасочные. Определение адгезии методом отрыва».

5. Сроки проведения испытаний: 10.09.2020- 19.04.2021г.

6. Испытания

6.1. Характеристика образцов для испытания

Образцы для испытания изготовлены Заказчиком в соответствии с требованиями ГОСТ 9.401 и представляет собой стальные пластинки размером 150x70x3 мм с нанесенной с обеих сторон системой покрытия: грунтовочный слой «Армокот 01» - толщиной 80 ± 10 мкм; теплоизоляционный состав «Армвизол» - толщиной 3100 ± 50 мкм; двухкомпонентный огнезащитный состав «Армофайер NE71M» - толщиной 2990 ± 50 мкм и финишное покрытие «Армокот F100» - толщиной 100 ± 10 мкм.

Очистка поверхности металлических пластинок произведена абразивоструйным способом до степени 2 по ГОСТ 9.402-2004 (таблица 9).

Покрытие по внешнему виду, однотонное, однородное, без посторонних включений, проколов, кратеров, потеков.

Края пластины на расстоянии 3-5 мм дополнительно защищали эпоксидной шпатлевкой ЭП-0010.



Для проведения испытаний использовали семь образцов, один из которых являлся контрольным.

Контрольный образец (не подвергшийся испытаниям) хранили без доступа света при температуре в интервале от 15 до 30 °С и относительной влажности воздуха не более 80% в течение всего срока испытаний.

6.2. Методы испытаний

Для оценки атмосферостойкости образцы системы покрытия были выставлены на ускоренные климатические испытания по ГОСТ 9.401-2018 «Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний» по методу 6, имитирующему комплексное воздействие климатических факторов открытой промышленной атмосферы умеренно-холодного климата (УХЛ1) по ГОСТ 9.104-2018 «Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы условий эксплуатации», II тип атмосферы по ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды».

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

Визуальную оценку состояния покрытия оценивали по ГОСТ 9.407-2015 «Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Покрытия лакокрасочные. Метод оценки внешнего вида».

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

Определение адгезии до и после испытаний проводили методом нормального отрыва проводили по ГОСТ 32299-2013.

В соответствии с п. 4.8 ГОСТ 9.401-2018 при определении срока службы системы огнезащитного покрытия испытания продолжали до достижения допустимого уровня



ухудшения защитных свойств - не более балла 3 (А33) по ГОСТ 9.407, но не более количества циклов- 224. При этом площадь разрушения покрытия не должна превышать 15% поверхности изделия, площадь коррозионного разрушения - не более 1%.

Допустимый уровень ухудшения декоративных свойств - не более балла 4.

Снижение адгезионной прочности методом нормального отрыва - не более 50% от исходного значения.

Таблица 1

Аппаратура	Режимы испытаний		Продолжительность выдержки образцов в одном цикле, ч.
	Температура, °С	Относительная влажность, %	
Камера влаги (Испытательная климатическая камера тепла, холода, влаги ТХВ-500, з/н 285)	40±2	97±3	2
Камера сернистого газа (концентрация SO ₂ (5+1)мг/м ³ (Испытательная камера с напуском сернистого газа SO ₂ LRHS-297-RSO ₂ , з/н 030005-18)	40±2	97±3	2
Камера тепла и холода (Испытательная климатическая камера тепла, холода, влаги ТХВ-500, з/н 285)	Минус (30±3)	Не нормируется	6
Аппарат искусственной погоды: режим 3 минуты орошения, 17 минут без орошения (Везерометр Хелон Test Chamber Q -SUN XE-3-HS, з/н 10-1181-39-X3HS)	60±3	Не нормируется	5
Камера холода (Испытательная климатическая камера тепла, холода, влаги ТХВ-500, з/н 285)	Минус (60±3)	Не нормируется	3
Выдержка на воздухе	15-30	Не более 80	6
ИТОГО			24



6.3. Результаты испытаний

Проведено 224 цикла испытаний.

После 224 циклов покрытие было удалено с образцов с помощью смывки СП-7 и произведен осмотр состояния металла.

Результаты ускоренных климатических испытаний по методу 6 ГОСТ 9,401-2018 представлены в таблице 2.

Таблица 2

Система огнезащитного покрытия	Оценка состояния покрытия по ГОСТ 9,407-2015/продолжительность испытаний, циклы				
	1-30	35-85	90-170	175-220	224
<p>Грунтовочный слой «Армокот 01», 1 слой, 80±10 мкм</p> <p>Теплоизоляционный слой «Армоизол» - 2 слоя, 3100±50 мкм</p> <p>Двухкомпонентный огнезащитный состав «Армофайер NE71M» - 3 слоя, 2990±50 мкм</p> <p>Финишное покрытие марки «Армокот F100» 1 слой, 100±10 мкм</p>	<p>АД0, А30</p> <p>Без изменений</p> <p>После 15 циклов адгезия методом отрыва 4,20 МПа, когезионный отрыв по финишному слою</p>	<p>АД1, А30</p> <p>Ц1- очень слабое посветление</p>	<p>АД2, А30</p> <p>Б1- незначительное снижение блеска;</p> <p>Ц2- слабое посветление</p>	<p>АД2, А31</p> <p>Б1- незначительное снижение блеска;</p> <p>Ц2- слабое посветление;</p> <p>П1 (S2)- небольшое количество пузырей, едва видимых зрением с нормальной коррекцией</p>	<p>АД2, А32</p> <p>Б1- незначительное снижение блеска;</p> <p>Ц2- слабое посветление;</p> <p>П2 (S2)- умеренное количество пузырей. Металл под покрытием чистый, без следов окисления и коррозии</p>



На основании результатов ускоренных климатических испытаний с учетом коэффициента ускорения, равного 41 для условий эксплуатации УХЛ1 по ГОСТ 9.401-2018 (пункт 6.9.10) спрогнозирован срок службы покрытия.

Обобщенные результаты испытаний приведены в сводной таблице 3.

Таблица 3

Наименования показателя	ИД на метод	Критерии оценки	Результат
Срок службы, лет	ГОСТ 9.401-2018	224 цикла испытаний АД2, А32 (Б1)- незначительное снижение блеска; П2- слабое изменение цвета; П2 (S2)- наличие пузырей).	25 лет
Адгезия методом нормального отрыва, МПа	ГОСТ 32299-2013	До испытаний- 4,51 МПа, когезионный отрыв по финишному слою После испытаний- 3.67 Мпа, когезионный отрыв по огнезащитному слою	Соответствует требованиям ГОСТ 9.401-2018 (снижение адгезионной прочности менее 50%)

6.4. Выводы

6.4.1. После 224 циклов испытаний, соответствующих 25 годам эксплуатации в условиях открытой промышленной атмосферы умеренного и холодного климатов, защитные свойства конструктивного комбинированного огнезащитного покрытия на основе грунтовки «Армокот 01», теплоизоляционного состава «Армонзол», огнезащитного состава «Армофайер NE71M» и финишного покрытия «Армокот F100» оцениваются балом А32. Осмотр металла после удаления



покрытия с помощью специальной смывки показал, что металл под покрытием чистый, блестящий без следов коррозии.

6.4.2. Изменение декоративных свойств выразилось в виде изменения блеска и цвета-незначительного снижения блеска и посветления покрытия. Такие изменения декоративных свойств покрытия не влияют на его эксплуатационные свойства и не являются браковочным признаком.

6.4.3. Адгезия, измеренная методом нормального отрыва, изменилась незначительно и составляет 3,67 МПа (изменение менее 50% от первоначального значения).

7. Заключение

Прогнозируемый срок службы испытанной системы конструктивного комбинированного огнезащитного покрытия на основе грунтовки «Армокот 01», теплоизоляционного состава «Армоизол», огнезащитного состава «Армофайер NETIM» и финишного покрытия «Армокот F100» в условиях промышленной атмосферы умеренного и холодного климатов (УХЛ 1) при условии соблюдения всех требований технологического процесса получения покрытия – не менее 25 лет.

Ведущий научный сотрудник
К.х.н.

М.А. Комарова

Зам. Руководителя

И.А. Гришин