

УДК 624.014:620.193

Особенности метрологического обеспечения оценки показателей коррозионной стойкости и долговечности при ускоренных испытаниях защитных покрытий

Шевченко О.Н., к.т.н., Герман Г.А., к.т.н.

Донбасский центр технологической безопасности
ОАО «УкрНИИпроектстальконструкция им. В.Н. Шимановского», Украина

Анотація. У статті наведені основні вимоги щодо метрологічного забезпечення показників якості та довговічності будівельних металоконструкцій в корозійних середовищах. Виконано аналіз характеристик випробувального устаткування для прискореного визначення стійкості до впливу кліматичних факторів згідно з ГОСТ 9.401-91 та стандартом EN ISO 12944.

Аннотация. В статье представлены основные требования к метрологическому обеспечению показателей качества и долговечности строительных металлоконструкций в коррозионных средах. Выполнен анализ характеристик испытательного оборудования для ускоренного определения стойкости к воздействию климатических факторов согласно ГОСТ 9.401-91 и стандарта EN ISO 12944.

Abstract. This paper presents the basic requirements to metrological provision of quality and durability indices of building metal structures exposed in corrosion environment attacks. Analysis of characteristics of testing equipment for carrying out the accelerated tests of structure corrosion resistance to the environment stability influence factor is carried out in accordance to the GOST 9.401-91 and to standard EN ISO 12944.

Ключевые слова: коррозионная стойкость, долговечность, испытательное оборудование, ускоренные коррозионные испытания, методика метрологической аттестации, валидация методов испытаний.

Введение. Постановка проблемы. Метрологическое обеспечение является неотъемлемой составной частью системы менеджмента качества ОАО «УкрНИИпроектстальконструкция им. В.Н.Шимановского», требования к которой определяются документированной процедурой ДП 7.6. При подготовке к аккредитации испытательной лаборатории средств и методов противокоррозионной защиты (ИЛ СМПЗ) «Антикор-Дон» Донбасского центра технологической безопасности (ДонЦТБ) система менеджмента качества учитывала требования стандарта ДСТУ ISO/IEC 17025.

В международных стандартах ИСО/МЭК 17025 и ИСО 5725 понятие «метод измерений» включает в себя совокупность операций и правил, выполнение которых обеспечивает получение результатов с известной точностью. Таким образом, понятие «метод измерений» по ИСО/МЭК 17025 адекватно понятию «методика выполнения измерений» (МВИ) по

ГОСТ Р 8.563 (подраздел 3.1). Также следует отметить, что уже после принятия международного стандарта ИСО/МЭК 17025:2005 было подписано официальное заявление трех международных организаций (ISO-ILAC-IAF) по «Требованиям к системе менеджмента лабораторий по ИСО/МЭК 17025:2005». В этом документе констатируется, что «соответствие лаборатории требованиям ИСО/МЭК 17025:2005 означает, что лаборатория соответствует и требованиям к технической компетентности, и требованиям к системе менеджмента, которые являются необходимыми для лаборатории для обеспечения получения технически обоснованных результатов испытаний и калибровки. Требования к системе менеджмента в ИСО/МЭК 17025 написаны адаптированным языком применительно к работе лабораторий, соответствуют принципам ИСО 9001:2000 и удовлетворяют установленным там требованиям».

По требованиям ДСТУ ISO/IEC 17025 проведение испытаний с использованием разработанных лабораторией для собственного использования методов должно быть планируемым видом работы, поручаемым квалифицированному персоналу, располагающему необходимыми ресурсами.

Цель работы. Разработка методики метрологической аттестации испытательного оборудования для контроля долговечности защитных покрытий на искусственное старение для оформления протокола результатов контроля показателей коррозионной стойкости и долговечности защитных покрытий строительных металлоконструкций.

Основная часть. Метрологическая аттестация (МА) связана с исследованием средств измерительной техники при определении метрологических характеристик и установлении пригодности этих средств к применению. Порядок проведения метрологической аттестации СИТ в Украине регламентируется стандартом ДСТУ 3215-95.

Государственная метрологическая аттестация производится для СИТ, не подлежащих государственному испытанию и на которые распространяется государственный метрологический надзор. Как правило, это СИТ, применяемые в условиях, отличающихся от условий, для которых нормированы их метрологические характеристики, единичные серийно выпускаемые образцы, в схему и конструкцию которых внесены изменения, влияющие на их метрологические характеристики.

Основное отличие МА от поверки состоит в том, что по результатам МА средству измерительной техники приписывают определенные метрологические характеристики, определяют возможность применения его в качестве эталона или рабочего СИТ, в то время как при поверке только проверяют соответствие метрологических характеристик нормам.

Метод ускоренных испытаний коррозионной стойкости и долговечности по требованиям EN ISO 12944-6:1998 «Лаки и краски – защита стальных конструкций системами защитных покрытий» и ГОСТ 9.401-91 «ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов» заключается в воздействии на образцы с защитными покрытиями искусственно создаваемых условий, имитирующих воздействия коррозионно-активных компонентов среды (рис. 1). Последовательность выполнения испытаний на искусственное старение в соляном тумане регламентирована требованиями стандарта EN ISO 12944.



Рис. 1. Ускоренные испытания на климатическое старение в испытательной лаборатории «Антикор-Дон»

Камера искусственного старения предназначена для испытаний материалов на воздействие климатических факторов, соответствующих параметрам воздействий камеры сернистого газа, аппарата искусственной погоды, гидростата и камеры солнечной радиации по ГОСТ 9.401-91.

Особенностью метрологической аттестации СИТ камеры искусственного старения является точность поддержания параметров температурно-влажностного режима и концентрации коррозионно-активных компонентов.

Непрерывное измерение температуры и влажности воздуха при проведении ускоренных коррозионных испытаний выполняется измерителем влажности и температуры (ИВТМ-7). Питание прибора осуществляется от сети (220 ± 10) В и (50 ± 1) Гц. Основные технические данные и характе-

ристики преобразователя влажности и температуры представлены в табл. 1. Прибор ИВТМ-7 состоит из блока измерения и индикации и первичного преобразователя. Первичный преобразователь выполняется в пластмассовом или металлическом корпусе в зависимости от выбранной модели и состоит из измерительной камеры, в которой располагаются сенсоры корпуса, со схемами предварительной обработки сигналов. Для измерителя влажности используются сорбционно-емкостные микрорезисторные сенсоры влажности. Для измерения температуры в приборе применены сенсоры резистивного типа. Сигнал от сенсоров преобразуется в частотный сигнал с помощью первичных преобразователей.

Для моделирования концентраций агрессивных воздействий в камере сернистого газа, используется генератор газовых смесей типа ГР-03 М (табл. 2). Генератор является образцовым средством измерения и может применяться для градуировки и поверки газоанализаторов. Принцип работы генератора заключается в смешивании дозируемых потоков исходного газа и газа-разбавителя. Содержание нормируемого компонента в приготавливаемой ГС определяется соотношением объемных газов.

Таблица 1

Основные технические характеристики измерителям влажности и температуры ИВТМ-7

№	Наименование параметра, единица измерения	Допустимое значение параметра
1	Диапазон измерения влажности газов, %	2...98
2	Основная погрешность измерения влажности, %	± 2
3	Дополнительная погрешность измерения влажности от измерения температуры окружающего воздуха в диапазоне рабочих температур, %/С, не более	0,2
4	Диапазон индикации влажности, %	01..99
5	Единицы представления влажности	% отн. влажн., С по т.р., г/м
6	Диапазон измеряемых температур для модификаций первичных преобразователей, С: ИРВТ-03-01, ИПВТ-03-03-01, ИПВТ-03-03-02, ИПВТ-03-06	От -20 до +60
7	Абсолютная погрешность измерения температуры для модификации первичных преобразователей, С: ИПВТ-03-01, ИПВТ-03-03-01, ИПВТ-03-03-02, ИПВТ-03-06 В диапазоне от -20 до 1, от 40 до 60 В диапазоне от 0 до 40 включительно ИПВТ-03-02	$\pm 1,0$ $\pm 0,5$ $\pm 1,0$

Таблиця 2

Основные технические характеристики генератора ГР-03 М

Наименование характеристики	Допустимое значение	Фактическое значение
Диапазон значений содержания SO ₂ в газовых смесях, приготавливаемых на генераторе, мг/м ³	0,08-800	Соответствует ТУ
Содержание SO ₂ в исходной газовой смеси, объемная доля, не более	Т %	По паспорту ПГС
Содержание SO ₂ в разбавителе мг/м ³ , не более	0,003	По паспорту ПГН
Объемный расход приготавливаемой газовой смеси, м ³ /с		
– при включенном клапане "0", не более	2,5*10 ⁻⁵ (1,5)	3,0*10 ⁻⁵ (1,8)
– при включенном клапане "0", не более	5*10 ⁻⁵ (3)	6,2*10 ⁻⁵ (3,7)
Процедуры допускаемых значений относительной погрешности генератора, %, не более -для диапазона (0,08-0,75)мг/м ³ -для диапазона (0,75-800)мг/м ³	$\pm(5 - 60 \frac{C_{ГР}}{C_{ГС}})$	

Дозирование потоков с заданными расходами осуществляется с помощью специально подобранных капилляров при поддержании на них постоянного перепада давления. Расход газа-разбавителя поддерживается постоянным с помощью специально выбранного капилляра, а при необходимости – дополнительного. Регулятор давления, установленный в канале газа-разбавителя, поддерживает постоянным давление не только на капиллярах, дозирующих газ-разбавитель, но и на капиллярах, за счет соединения сбросовых потоков обоих газов на одном сбросовом капилляре.

Проверка данных ускоренных испытаний на коррозионную стойкость и долговечность включает процедуру валидации. По отношению к оборудованию валидация включает в себя поверку его работоспособности, правильности получаемых результатов.

Валидация оборудования представляет собой установленный процесс проверки метрологических характеристик аналитического метода на соответствие своему назначению, проводимый в лабораторных условиях. При проведении валидации необходимо доказать, что методика позволяет контролировать качество данных измерений на оборудовании и в условиях данной лаборатории, а также в любой другой лаборатории на любом другом оборудовании при установленных требованиях.

Оценка результатов испытаний включает:

- статистический анализ отказов (предельных состояний);
- проверку контролируемых параметров для установленной области интервальной оценки;

— анализ соответствия расчетной ситуации требованиям обеспечения надежности.

Последовательность основных этапов определения статистических характеристик степени коррозионной стойкости (СКС) и долговечности систем защитных покрытий (СЗП) после ускоренных испытаний представлена на рис. 2.

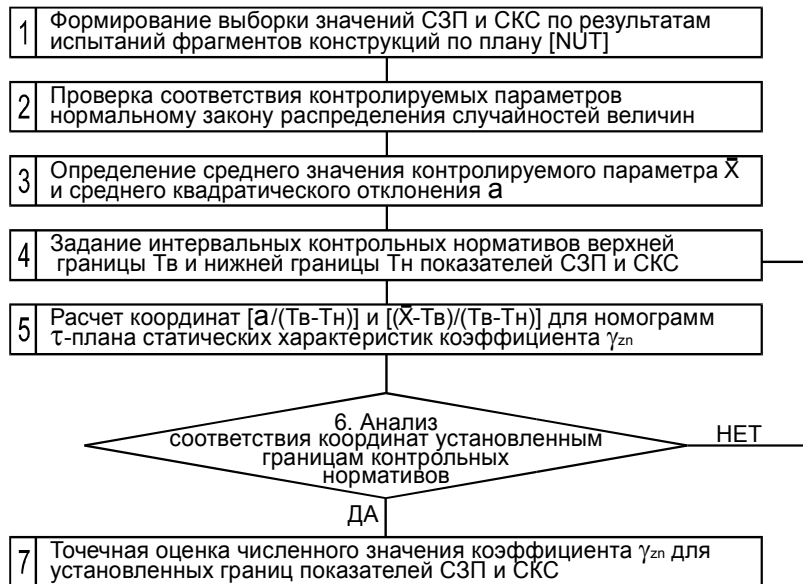


Рис. 2. Последовательность этапов оценки показателей коррозионной стойкости и долговечности

Выводы

Разработанная методика метрологической аттестации камеры искусственного старения позволяет произвести учет особенностей испытательного оборудования и СИТ при расчетном определении показателей коррозионной стойкости и долговечности строительных металлоконструкций и их защитных покрытий на основе процедур оценивания неопределенности измерений.

Установленный порядок оценки качества обеспечивает возможность сравнительного анализа показателей надежности противокоррозионной защиты при заданных параметрах метрологического обеспечения СИТ камеры искусственного старения.

Надійшла до редколегії 09.07.2009 р.