

Контроль сплошности защитных покрытий

Коррозия материалов и изделий вследствие воздействия различных агрессивных сред (к которым относится и окружающая нас атмосфера), а также механических и электрохимических воздействий и, как следствие, защита от них являются одной из важнейших экономических и научно-технических проблем.

Самый распространенный и экономичный способ защиты материалов от коррозии — нанесение защитных покрытий благодаря простоте технологии их нанесения, способности образовывать покрытия с необходимыми защитными, физико-механическими и декоративными свойствами.

Конкурентоспособность изделий на рынке напрямую зависит от качества покрытия. Последующие затраты на ремонт покрытия, производственные убытки и загрязнение окружающей среды могут быть весьма значительными, поэтому необходимо предварительно испытывать применяемые для покрытия материалы, контролировать операции процесса нанесения покрытия на каждом этапе, проверять уже готовые детали и изделия на соответствие установленным стандартам и нормативной документации. Кроме того, при эксплуатации металлических сооружений, в том числе подземных и трубопроводных, должен систематически проводиться контроль их коррозионного состояния, а также анализ причин коррозионных повреждений в соответствии с требованиями нормативной документации.

Разрушение защитного покрытия приводит к преждевременной коррозии изделия. Одной из основных причин разрушения является наличие дефектов и нарушение целостности (сплошности) готового покрытия: непрокрасы и пропуски, трещины, отслоения, недопустимые уменьшения толщины, посторонние включения, микроотверстия и т.п. (рис.1).



Нарушения сплошности и наличие дефектов покрытия можно пытаться определять визуально, но надежнее и достовернее инструментальные методы контроля с использованием дефектоскопов.

Существуют 2 метода испытаний с помощью дефектоскопов - это:

- метод «влажной губки» или «низковольтный» метод;
- электроискровой высоковольтный метод по ГОСТ Р 51164, ГОСТ 9.602, ASTM G 62, ASTM D 5162, ISO 2746.

Метод «влажной губки» используется в соответствии со стандартами ASTM G 62 "Standard Test Methods for Holiday Detection in Pipeline Coatings" и ASTM D 5162 "Standard Practice for Discontinuity (Holiday) Testing of Nonconductive Protective Coating on Metallic Substrates" для контроля диэлектрических покрытий толщиной до 500 мкм, нанесенных на проводящую подложку.

Низковольтный или электролитический дефектоскоп представляет собой блок контроля с индикаторами дефекта (как правило, со световой и звуковой индикацией) с присоединенной к нему кабелем ручкой-держателем с электродом в виде губки.

Ток низкого напряжения подается на губку, смоченную увлажняющим веществом-электролитом с высокими проникающими свойствами. Когда губка проходит над дефектом, жидкость проникает через него до подложки и замыкает электрическую цепь.

Выпускаются электролитические дефектоскопы с выходным контрольным напряжением от 5 до 100 В. Выбор дефектоскопа зависит от толщины тестируемого покрытия.

Метод «влажной губки» подходит для тестирования порошковых покрытий, а также для любых тонких диэлектрических покрытий, когда пользователю необходимо проверить покрытие без повреждения.

К существенным недостаткам этого метода, которые существенно ограничивают его использование, можно отнести следующее:

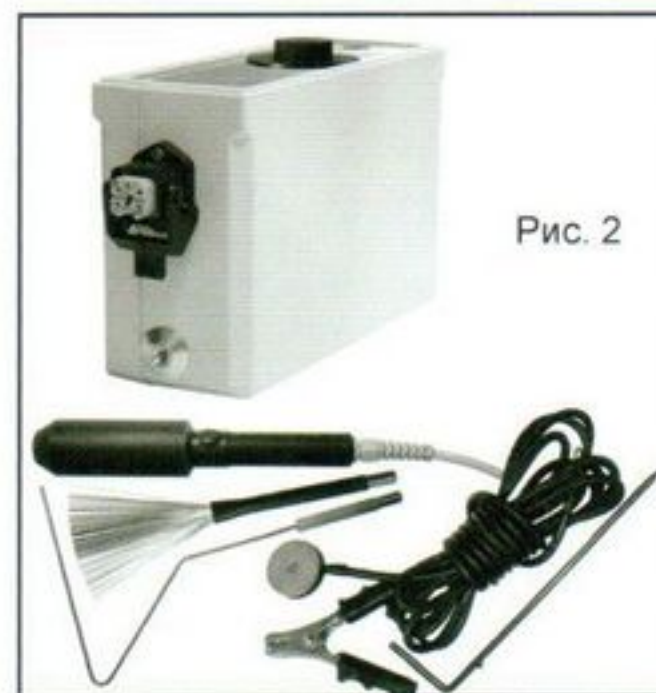
- необходимость постоянной подачи электролита в зону контроля;
- возможность выявления только сквозных отверстий;
- ограничение по толщине контролируемого покрытия.

Высоковольтный метод контроля позволяет выявлять все описанные выше виды дефектов в изолирующих покрытиях на проводящих подложках и может использоваться для испытания покрытий толщиной до 10 мм и выше. При работе на тонких покрытиях требуется осторожность. Данный способ контроля хорош при проверке изоляции трубо-, нефтепроводов и других защитных покрытий, применим также для контроля покрытий, нанесенных на бетон.

Использование высоковольтного метода контроля с помощью

электроискрового дефектоскопа определено рядом отечественных и зарубежных стандартов (Таблица 1).

Стандарт	Название стандарта	Покрытие	Напряжение	Толщина покрытия
ГОСТ Р 51164	Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии	Все, кроме заводского покрытия: - эпоксидного 0,35 мм - стекломалевого 0,3-0,4 мм Лакокрасочное	5 кВ/мм 1 кВ на всю толщину	1,2-6 мм
ГОСТ 9.602	Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии	Масляное 6-9 мм	4 кВ/мм	6-9 мм
		Заводское силикатно-эмалевое 0,4 мм	2 кВ/мм	0,4 мм
		Все остальные	5 кВ/мм	1,5-4,6 мм
ISO 2746	Vitreous and porcelain enamels; Enamelled articles for service under highly corrosive conditions; High voltage test		В 3 раза больше требуемого для пробы по слою воздуха соответствующей толщины	
NACE RP0274-2004	High-Voltage Electrical Inspection of Pipeline Coatings	Покрытия труб	7900V _T , В	0,51-19
ASTM D 5162-00	Standard Practice for Discontinuity (Holiday) Testing of Nonconductive Protective Coating on Metallic Substrates	Покрытия	2,5	0,47-0,77
		4	0,78-1,03	
		5	1,04-1,54	
		7,5	1,55-2,04	
		10	2,05-2,55	
		12	2,56-3,19	
		15	3,20-4,07	
		20	4,08-5,09	
ASTM G 62-87(1998)	Standard Test Methods for Holiday Detection in Pipeline Coatings	Покрытия труб	3294xV _T , В	<1,016 мм
			7843xV _T , В	>1,041



Простейший электроискровой дефектоскоп — это блок контроля и присоединенная к нему кабелем ручка-держатель с высоковольтным преобразователем, на которой крепится сменный датчик-электрод (рис.2). Действие прибора основано на фиксации электрического пробоя (световая и звуковая индикация) в местах нарушения целостности либо утонения покрытия между приложенным к поверхности покрытия электродом и самим тестируемым изделием

при приложении контрольного напряжения.

Для всеобъемлющего контроля покрытий выпускается ряд сменных электродов (рис.3). Выбор электрода зависит от задачи контроля (вид и протяженность поверхности контроля, толщина поверхности и т.п.). Примерные рекомендации по использованию электродов приведены в таблице 2.

При контроле внутренних поверхностей труб с зоной контроля более 2 метров используют внутритрубные дефектоскопы с набором внутритрубных дисковых электродов (рис.4).



Рис. 3

Таблица 2.

Объект контроля сплошности изоляционных покрытий	Толщина контролируемого покрытия	Контрольное напряжение	Электроды
Плоские и квазиплоские поверхности, сварные швы, цилиндрические поверхности, отверстия, изделия сложной формы	До 8 мм	До 30 кВ	T-образный Веерный Плоский резиновый Плоский щеточный
	До 12 мм	До 45 кВ	T-образный Веерный Плоский резиновый Плоский щеточный
Внешняя поверхность труб	До 12 мм	До 45 кВ	Пружинный (кольцевой) Серповидный T-образный Веерный Плоский резиновый Плоский щеточный
Внутренняя поверхность труб длиной контроля до 2 м		До 30 кВ	Внутритрубный дисковый T-образный Веерный Плоский резиновый Плоский щеточный

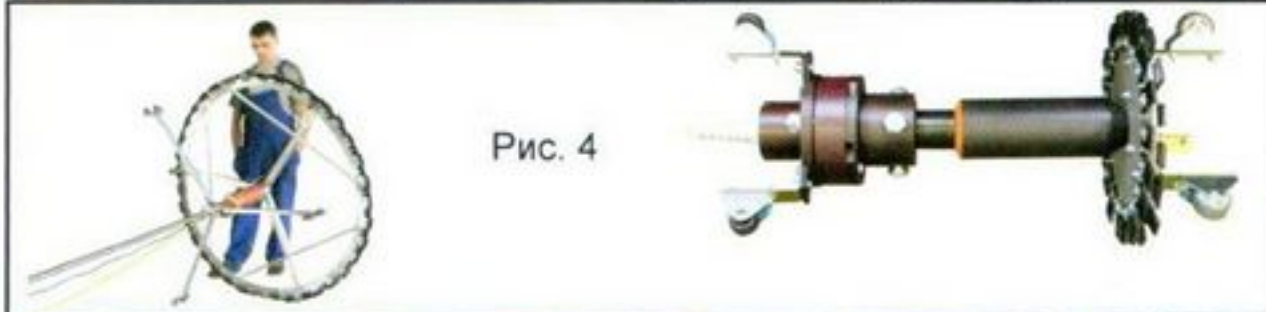


Рис. 4

При контроле сплошности изоляционных покрытий труб в поточном производстве используются стационарные автоматизированные системы контроля.

Электроискровые дефектоскопы выпускает ряд отечественных и зарубежных фирм. В таблице 3 указаны основные фирмы-производители электроискровых дефектоскопов для ручного контроля, стационарных, внутритрубных и автоматизированных систем (в алфавитном порядке по наименованию страны-производителя).

Таблица 3.

Страна	Фирма изготовитель	Модель	Контрольное напряжение, кВ	Наличие сменных электродов
Мобильные дефектоскопы для ручного контроля				
Австралия	PCWI	PCWI Compact DC Porosity Detector	0-15 (0-30)	Да
		PCWI Compact Pulse Porosity Detector	2-20 (5-40), (10-60), импульсное	Да
		PCWI Compact Inspector Detector 10KV	До 10	Нет
Великобритания	Buckleys	Pinhole / Holiday Detector PHD 6KV	0,5-6	Да
		Pinhole / Holiday Detector PHD 2-40	2-40	Да
		Pinhole / Holiday Detector PHD 1-20	1-20	Да
	Elcometer	Pinhole / Holiday Detector PHD 130	1-30	Да
		Elcometer 280 Pulsed DC Holiday Detector	0,5-35, импульсное	Да
		Elcometer 266 DC Holiday Detector Elcometer 266 DC Holiday Detector	0,5-30 0,5-15 (0,5-30)	Да Да
Молдавия	ИНТРОСКОП	Крона 2ИМ	0,2-4 1-35, импульсное	Да
		Крона 2И Корона 1	1-35 2-15, импульсное	Да Да
Россия	КОНСТАНТА	Корона 2.1	5-30, импульсное	Да
		Корона 2.2	5-40, импульсное	Да
США	Tinker & Razor	APS Holiday Detector	0,8-35, импульсное	Да
		AP Holiday Detector	1-14, импульсное	Да
	Pipeline Inspection Company	AP Holiday Detector	1-14	Да
		SPY Holiday Detector Model 790 SPY Holiday Detector Model 785 SPY Holiday Detector Model 780	5-35 1-15 1-5	Да Да Да
ФРГ	Elmed Messtechnik	Isotest 4S	10-25, импульсное	Да
		Isotest Inspect 8,0	0,5-9, импульсное	Да
		Isotest Inspect 35	5-35, импульсное	Да
Стационарные дефектоскопы для автоматизированного и ручного контроля				
Россия	КОНСТАНТА	Корона-С	5-40 (2-27), импульсное	Да
США	Pipeline Inspection Company	In-Plant Holiday Detector Model 115	1-5	Да
		In-Plant Holiday Detector Model 115	5-25	Да
		In-Plant Holiday Detector Model 115	10-35	
Внутритрубные дефектоскопы для механизированного и ручного контроля				
Россия	КОНСТАНТА	Корона ТВ	2-15, импульсное	Да
Системы автоматизированного контроля покрытия труб в поточном производстве				
Россия	КОНСТАНТА	Корона КПТ	5-40, импульсное	да
ФРГ	Elmed Messtechnik	ISOTEST Act 35	5-30, импульсное	Да
		ISOTEST Act	0,5-6	да

КОНСТАНТА®

приборы неразрушающего контроля

- толщинометры покрытий всех типов
- твердомеры металлов
- ультразвуковые толщинометры
- вихретоковые дефектоскопы
- приборы комплексного контроля качества защитных покрытий
- ультразвуковые преобразователи для толщиномеров и дефектоскопов
- приборы входного контроля качества ЛКМ



ЗАО «Константа»
 Россия, С-Пб, 198097, ул. Маршала Говорова 29
 тел./факс: (812) 372-29-03, тел.: (812) 372-29-04
 e-mail: office@constanta.ru www.constanta.ru

На правах рекламы