



"ПРОМЕТЕЙ"

Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов

199 г.

№ _____

"УТВЕРЖДАЮ"

Заместитель директора

Г.П. Карзов

"29" 03 1999 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по результатам испытаний набора дефектоскопических материалов
для капиллярного контроля DP-51/DR-60/D-100 фирмы "Шервин"

ЦНИИ КМ "Прометей", как Головная Отраслевая материаловедческая организация, провел испытания дефектоскопических и коррозионных свойств образцов пенетранта DP-51, очистителя DR-60 и проявителя D-100 в аэрозольной упаковке, представленных ЗАО "Галекс" в качестве дефектоскопического набора для капиллярного контроля.

Дефектоскопические характеристики определяли на соответствие требованиям следующих нормативно-методических документов:

- ГОСТ 18442 "Контроль неразрушающий. Полуфабрикаты и конструкции металлические. Капиллярные методы. Общие требования";
- РД 5Р.9537-80 "Контроль неразрушающий. Полуфабрикаты и конструкции металлические. Капиллярные методы и средства контроля качества поверхности";
- ПНАЭ Г-7-018-89 "Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавок оборудования и трубопроводов АЭУ. Капиллярный контроль";
- РД РОСЭК-004-97 "Машины грузоподъемные. Контроль капиллярный. Основные положения".

Коррозионные свойства пенетранта DP-51 определяли для основных металлических конструкционных материалов.

Методики испытаний и полученные результаты представлены в прилагаемых заключениях.

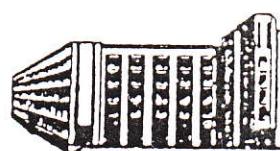
РОССИЯ, 193015, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, УЛ. ШПАЛЕРНАЯ, 49

ТЕЛЕФОН: (812) 274-37-96

ФАКС: (812) 274-17-07

ТЕЛЕКС: 322147 ALFA RU

E-mail: vvv@prometey2.SPb.SU



По результатам испытаний можно сделать следующие выводы:

1. Набор дефектоскопических материалов DP-51/DR-60/D-100 по дефектоскопическим свойствам соответствует требованиям ГОСТ 18442, РД 5Р.9537-80, ПНАЭ Г-7-018-89, РД РОСЭК-004-97 и может применяться по II-му (второму) классу чувствительности (ГОСТ 18442) в интервале температур 10...50°C.

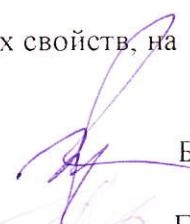
Особенность применения: при удалении пенетранта очистителем интенсивность удаления и время контакта очистителя с поверхностью должны быть минимальными, чтобы исключить вымывание пенетранта из несплошности.

2. Из-за низкого коррозионного воздействия на основные конструкционные материалы пенетрант DP-51 может быть использован для капиллярного контроля без ограничения времени его контакта с материалом, в том числе при повторном проведении контроля.

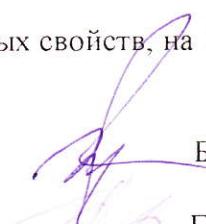
Приложения:

1. Заключение об испытаниях дефектоскопических свойств, на 2 л.
2. Заключение об испытаниях коррозионных свойств, на 2 л.

Начальник отдела 68

 Б.А. Круглов

Ведущий инженер

 Г.П. Семенов

Старший научный сотрудник

 Г.А. Иванов

Заключение
об испытаниях дефектоскопических свойств набора
материалов DP-51/DR-60/D-100 фирмы «Шервин»

Испытания проводили на контрольных сварных образцах пластин из стали 40Х13 с единичными тупиковыми неразветвленными трещинами длиной около 3 мм и средней шириной раскрытия $B_{ср}=3\ldots8$ мкм. Кроме того, использовали образец из стали 1ХВФ со специально образованными на нем семью трещинами длиной 7...10 мм с максимальным раскрытием $B_{max}=1$ мкм. Перед проведением исследований рассматриваемого набора все трещины на образцах были выявлены наборами №1- И101/М101/П101 и №2- И205/М203/П201 согласно ПНАЭ Г-7-018-89.

Каждый раз перед проведением контроля исследуемым набором осуществляли подготовку образцов путем очистки полостей трещин ацетоном в ультразвуковой ванне в течение 15 минут с последующим прогревом при 120°C в течение 30 минут.

Испытания проводили согласно разделу 4 ПНАЭ Г-7-018-89 по следующей схеме:

- При заданной в интервале от 10 до 50°C температуре на поверхность подготовленного к контролю образца, находившегося в термостатируемом объеме, наносили пенетрант DP-51, выдерживали не менее 5 минут, удаляли с применением очистителя DR-60 или водой путем протирки влажной бязью.
- Далее на поверхность образца наносили слой проявителя и высушивали его.
- Регистрацию индикаторных следов проводили через 5, 10, 15 и 20 минут.

Результаты испытаний приведены в таблице.

Номер образца	Раскрытие трещины $B_{ср}\pm\Delta B$, мкм	Температура испытаний, °C				
		10±1	20±2	30±2	40±3	50±3
1	2	3	4	5	6	7
100	3±1	++	++	++	++	++
104	3±1	++	++	++	++	-+
108	3±1	++	++	++	-+	++
109	3±1	+-	++	++	++	++

1	2	3	4	5	6	7
101	4±1	++	++	++	++	++
102	4±1	++	++	++	++	++
103	4±1	++	++	++	++	++
107	4±1	++	++	++	++	++
106	5±1	++	++	++	++	++
105	8±1	++	++	++	++	++
Без №	1 максимум	--	--	--	--	--
		A* Б*	А Б	А Б	А Б	А Б

*)- А- очиститель DR-60; Б- вода.

“+” - дефект выявлен; “-“ - дефект не выявлен.

Как следует из приведенной таблицы, дефектоскопический набор для капиллярного контроля DP-51/DR-60/D-100 фирмы «Шервин» обеспечивает чувствительность контроля по II-му классу (ГОСТ18442) в интервале температур от 10 до 50°C.

Ведущий инженер, специалист III-го уровня квалификации

Г.П. Семенов.

Заключение о коррозионной стойкости конструкционных материалов в контакте с пенетрантом DP-51 фирмы «Шервин»

Работа проводилась с целью изучения коррозионной стойкости сталей и сплавов, широко применяемых в народном хозяйстве (машиностроении, энергетике, приборостроении и пр.), в контакте с пенетрантом DP-51, предназначенным для капиллярного контроля различных узлов и конструкций, изготовленных из указанных материалов.

Для испытаний были выбраны следующие материалы:

- Стали (углеродистые, низколегированные, нержавеющие хромоникелевые): ст.3, ст.10, ст.20, 12Х1МФ, 14Х17Н2, 08Х20Н5Г9, 08Х22Н6Т, 03Х21Н32М3Б, 08Х18Н10Т;
- Сплав титана: 7М;
- Сплавы на медной основе: МНЖ5-1, Бр.КМц3-1, Бр.ОЦНС 3-7-5-1; М3Р;
- Алюминиевый сплав 1561 (Амг-61) и алюминий А1.

Испытывалось по 3 образца каждой марки материала.

Образцы подвешивались на керамические трубы с помощью капроновых нитей и помещались в эксикатор. Часть образцов собиралась при наличии щели между ними с шириной зазора от 0 до 0,2 мм. Контакт разнородных материалов между собой в процессе испытаний исключался.

После установки в эксикатор на образцы с различных сторон наносился пенетрант DP-51 из аэрозольного баллончика емкостью 400 мл. Этот процесс повторялся трижды с интервалом 20-30 секунд. По окончании нанесения пенетранта в эксикатор было налито ~ 150 мл воды для обеспечения повышенной влажности воздуха в зоне образцов (80-90%) во время испытаний. Образцы в эксикаторе находились при температуре $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Осмотр образцов проводился каждые 100 часов. Общее время испытаний материалов в контакте с пенетрантом DP-51 составило 500 часов.

После испытаний образцы промывались теплой водой и взвешивались. Следует отметить, что наличие продуктов коррозии на образцах не отмечено. Большинство образцов, в т.ч. углеродистых сталей, сохранили исходное состояние поверхности, и только на некоторых образцах медных сплавов с неудаленной оксидной пленкой наблюдалось ее потемнение.

Результаты коррозионных испытаний приведены в таблице.

№ п/п	Материал	Средние потери массы образцов, мкг	Скорость коррозии материалов, мкм/год
1	2	3	4
1.	Сплав 7М	0,05	< 0,1
2.	08Х18Н10Т	0,1	< 0,1
3.	03Х21Н32М3Б	0,05	< 0,07
4.	08Х22Н6Т	0,1	< 0,1

1	2	3	4
5.	08Х20Н5Г9	0,05	< 0,1
6.	14Х17Н2	0,1	< 0,1
7.	Ст.3	0,7	0,7
		1,4 [*]	1,4 [*]
8.	Ст.10	1,3 [*]	1,3 [*]
9.	Ст.20	0,2	0,2
		3,5 [*]	~ 2,0 [*]
10.	12Х1МФ	1,1	1,1
11.	М3Р	0,25	0,3
12.	МНЖ5-1	0,1	< 0,1
13.	БрКМц3-1	+0,15 ^{**}	+0,1 ^{**}
14.	БрОЦНС3-7-5-1	+0,8 ^{**}	+0,6 ^{**}
15.	Амг-61	+0,2 ^{**}	+< 0,3 ^{**}
16.	А1(алюминий)	0,1	0,3

*) – испытания в условиях щели,

**) – на образцах наблюдался привес.

Результаты испытаний свидетельствуют о том, что все исследованные материалы обладают высокой стойкостью в контакте с пенетрантом DP-51. Для большинства материалов независимо от условий испытаний образцов скорость коррозии весьма незначительная и не превышает 0,1 мкм/год. Скорость коррозии углеродистых сталей по сравнению с другими сталью и сплавами несколько выше, однако по абсолютному значению не превышает 2,0 мкм/год и не может оказывать какого-либо влияния на ресурс изделий даже при длительном контакте с пенетрантом при проведении капиллярного контроля.

На небольшинстве образцов цветных сплавов на основе меди и алюминия наблюдалось незначительное увеличение массы образцов после испытаний, вероятно за счет образования комплексонов в контакте с пенетрантом DP-51.

Локальных видов коррозии как на открытых поверхностях, так и в щели, ни на одном из исследованных материалов не обнаружено.

Таким образом, пенетрант DP-51 по степени коррозионного воздействия на материалы может быть использован при проведении капиллярного контроля без ограничения времени контакта с конструкционными материалами, в том числе при повторном проведении данного вида дефектоскопии.

Старший научный сотрудник
ЦНИИ КМ «Прометей»

Г.А.Иванов Г.А.Иванов