



جمهوری اسلامی ایران
وزارت نفت

تاریخ: ۱۴۳۱/۰۳

شماره: ۱۲۲۵۶

پیوست: دو

بسم تعالی

مدیریت محترم صنایع کامل رنگ شکبیا

موضوع: نتایج نهایی آزمایش سیستم پوششی سه لایه ارسالی

با سلام و احترام

بازگشت به نامه شماره ۳۰۱ الف ۴۰۰ مورخ ۱۴۰۲/۰۹/۰۸ و پیرو گزارش اولیه شماره ۱۲۲۵۶ مورخ ۱۴۰۳/۰۸/۲۶، نتایج نهایی آزمایش سیستم پوششی سه لایه ارسالی به پیوست ایفاد می‌گردد.
خاطر نشان می‌شود چون نمونه‌گیری توسط پژوهشگاه صنعت نفت صورت نگرفته است، نتایج حاصله منحصرأ مربوط به نمونه‌های ارسالی بوده و قابل تعمیم به کل محصولات نمی‌باشد. کلیه اوراق نتایج با امضاء و مهر پژوهشگاه معتبر می‌باشد.
ضمناً حداکثر تا یک ماه پس از دریافت پاسخ هرگونه اعتراضی قابل بررسی می‌باشد.

با تشکر

جابر نشاطی

رئیس پردیس پژوهش توسعه انرژی و محیط زیست



تهران، بلوار غربی مجموعه ورزشی آزادی، پژوهشگاه صنعت نفت
کدپستی: ۱۴۸۵۶۱۳۱۱۱، صندوق پستی: ۱۳۷-۱۴۶۶۵
مرکز تلفن: ۰۲۱-۴۸۲۴۳۹۱، ۰۲۱-۴۸۲۵۱، نمایر: ۰۲۱-۴۸۲۵۹

www.ripi.ir





ISO 9001:2015
 ISO 14001:2015
 ISO 45001:2018
 ISO 10015:1999

ویرایش :
 ۹۳/۰۷/۱۶

گزارش فنی

۹۳-۰۷۳۴-۹۰۰۵۰۲



پژوهشکده حفاظت صنعتی گروه پژوهش پوشش

موضوع: نتایج نهایی آزمایش سیستم پوششی سه لایه (ارسالی)

آزمایش شده توسط:

اسمعیل اکبری نژاد، حمیدرضا فیروزی



متقاضی: شرکت کامل رنگ شکیبا	
کد شناسه تقاضا: ۱۲۲۵۶	تاریخ ثبت نامه: ۱۴۰۲/۰۹/۱۹
شماره نامه وارده: ۴۰۰الف۳۰۱	تاریخ نامه وارده: ۱۴۰۲/۰۹/۰۸
تاریخ تحویل نمونه: ۱۴۰۳/۰۵/۲۰	تاریخ تهیه گزارش: ۱۴۰۳/۱۰/۰۲

نوع گزارش	تاریخ تهیه	شماره گزارش	تهیه کننده	بررسی کنندگان	تایید کننده
گزارش اولیه	۱۴۰۳/۰۸/۲۱	۱۲۲۵۶	راضیه محلوج چی	اسمعیل اکبری نژاد ناصر اسمعیلی	جابر نشاطی
گزارش نهایی	۱۴۰۳/۱۰/۰۲	۱۲۲۵۶	اسمعیل اکبری نژاد	ناصر اسمعیلی	جابر نشاطی



ISO 9001:2015
ISO 14001:2015
ISO 45001:2018
ISO 10015:1999

آزمایشگاه‌های گروه پژوهش پوشش

گزارش نتایج نهایی آزمایش سیستم پوششی سه لایه ارسالی شرکت کامل رنگ شکیبا، موضوع نامه شماره

۴۰۰ الف ۳۰۱ مورخ ۱۴۰۲/۰۹/۰۸

مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است

صفحه ۱ از ۱۴

ویرایش: ۱

چکیده

آزمون‌های کنترل کیفی سیستم پوششی سه لایه ارسالی شامل پرایمر زینک ریچ اپوکسی، میانی اپوکسی و رویه پلی یورتان جهت کاربرد در سطوح در معرض شرایط اتمسفر بیرونی مطابق معیارهای پژوهشگاه صنعت نفت انجام شده است. ارزیابی‌های انجام گرفته شامل بررسی وضعیت نمونه‌ها در داخل ظروف ارسالی، تعیین ویژگی‌های فیزیکی و آنالیزی و تعیین خواص فیلم خشک اعمال شده بر روی ورقه‌های فولاد کربنی می‌باشد. میزان چسبندگی، سختی و مقاومت فیلم خشک در برابر ضربه مستقیم اندازه‌گیری و گزارش شده است. آزمون‌های تعیین میزان مقاومت در محیط‌های خورنده شامل کابین مه نمکی و رطوبت صد درصد بر روی سیستم پوششی انجام شده است. نتایج آزمون‌های انجام شده مطابق معیارهای پژوهشگاه صنعت نفت مورد قبول می‌باشد لذا سیستم پوششی ارسالی دارای کارایی مناسب بوده و استفاده از آن به عنوان سیستم پوششی سطوح خارجی مناسب بوده و استفاده از آن بلامانع است.



(Signature)
تایید رئیس پردیس انرژی و محیط زیست: جابر نشاطی

(Signature)
تایید مدیر گروه پژوهش پوشش: اسمعیل اکبری نژاد

نتایج فوق تنها برای نمونه‌ی مورد آزمون قابل استناد است. ■ باقیمانده نمونه‌های مورد آزمون حداکثر به مدت یک ماه نگهداری خواهد شد. ■ مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است. ■ حداکثر تا یک ماه پس از تاریخ صدور گزارش، هرگونه اعتراضی قابل بررسی می‌باشد.

تهران، بلوار غربی مجموعه ورزشی آزادی، پژوهشگاه صنعت نفت، پژوهشکده حفاظت صنعتی، گروه پژوهش پوشش، کد پستی ۱۴۸۵۷۳۳۱۱
مرکز تلفن: ۰۲۱-۴۸۲۵۱، نمابر: ۰۲۱-۴۴۷۳۹۷۱۲-۴۲۱، صندوق پستی: ۱۳۷-۱۴۶۶۵ وب سایت: www.ripi.ir



ISO 9001:2015
 ISO 14001:2015
 ISO 45001:2018
 ISO 10015:1999

آزمایشگاه‌های گروه پژوهش پوشش

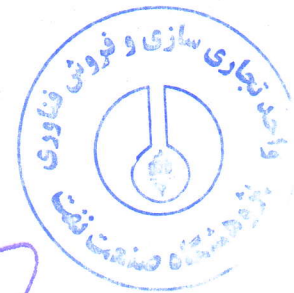
گزارش نتایج نهایی آزمایش سیستم پوششی سه لایه ارسالی شرکت کامل رنگ شکیبا، موضوع نامه شماره ۴۰۰ الف مورخ ۱۴۰۲/۰۹/۰۸
 مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است

صفحه ۲ از ۱۴

ویرایش: ۱

فهرست مطالب

عنوان	شماره صفحه
۱- مشخصات سیستم پوششی.....	۳
۲- ویژگی‌های فیزیکی و آنالیزی.....	۳
۳- مشخصات زیرآیند و روش آماده‌سازی و شرایط اعمال پوشش.....	۵
۴- بررسی مقاومت فیلم خشک در برابر عوامل مکانیکی و محیط‌های خورنده.....	۷
۱-۴- خواص مکانیکی فیلم خشک.....	۸
۲-۴- مقاومت فیلم خشک در محیط‌های خورنده.....	۸
الف- آزمون مقاومت در کابین مه نمکی.....	۸
ب- آزمون مقاومت در کابین رطوبت صد درصد.....	۱۱
ج- آزمون هوازدگی.....	۱۱
۵- نتیجه‌گیری.....	۱۲
مراجع.....	۱۳



تایید رئیس پردیس انرژی و محیط زیست: جابر نشاطی

تایید مدیر گروه پژوهش پوشش: اسمعیل اکبری نژاد

■ باقیمانده نمونه‌های مورد آزمون حداکثر به مدت یک ماه نگهداری خواهد شد.

■ نتایج فوق تنها برای نمونه‌ی مورد آزمون قابل استناد است.

■ مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است. ■ حداکثر تا یک ماه پس از تاریخ صدور گزارش، هرگونه اعتراضی قابل بررسی می‌باشد.

تهران، بلوار غربی مجموعه ورزشی آزادی، پژوهشگاه صنعت نفت، پژوهشکده حفاظت صنعتی، گروه پژوهش پوشش، کد پستی ۱۴۸۵۷۳۳۱۱۱
 مرکز تلفن: ۰۲۱-۴۸۲۵۱، نمابر: ۰۲۱-۴۴۷۳۹۷۱۲-۴۲۱، صندوق پستی: ۱۳۷-۱۴۶۶۵ وب سایت: www.ripi.ir



ISO 9001:2015
ISO 14001:2015
ISO 45001:2018
ISO 10015:1999

آزمایشگاه‌های گروه پژوهش پوشش

گزارش نتایج نهایی آزمایش سیستم پوششی سه لایه ارسالی شرکت کامل رنگ شکیبا، موضوع نامه شماره ۳۰۱ الف ۴۰۰ مورخ ۱۴۰۲/۰۹/۰۸
مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است

صفحه ۳ از ۱۴

ویرایش ۱:

۱- مشخصات سیستم پوششی

سیستم پوششی مورد آزمایش شامل ۳ لایه بوده که در تاریخ ۱۴۰۳/۰۵/۲۰ تحویل آزمایشگاه پژوهش پوشش پژوهشگاه صنعت نفت شده است. مشخصات لایه‌های مختلف سیستم پوششی، طبق اعلام متقاضی، به شرح جدول ۱ می‌باشد.

جدول ۱- مشخصات لایه‌های مختلف تشکیل دهنده سیستم پوششی، طبق اعلام متقاضی

تعداد لایه پیشنهادی	ضخامت پیشنهادی DFT (μm)	درصد اختلاط اجزا		نوع کاربری	کد، شماره، یا نام رنگ
		حجمی <input type="checkbox"/>	وزنی <input checked="" type="checkbox"/>		
1	75	14 : 1		آستری	پرایمر زینک ریج اپوکسی با کد KRS-204
1	75	8 : 1		میانی	میانی اپوکسی پلی‌آمید با کد KRS-205
1	60	5 : 1		رویه	رویه پلی‌یورتان با کد KRS-500

۲- ویژگی‌های فیزیکی و آنالیزی

قبل از اقدام به انجام آزمایش‌های کنترل کیفیت، نمونه‌ها حداقل به مدت ۴۸ ساعت در شرایط آزمایشگاهی استاندارد ذکر شده در استاندارد ASTM D3924 نگهداری شد [۱]. طبق معیارهای مصوب پژوهشگاه صنعت نفت [۲]، در اولین مرحله، بررسی وضعیت نمونه‌ها در داخل ظروف بسته‌بندی انجام شده است. در جدول ۲ نتایج ارزیابی‌های اولیه تحت عنوان بررسی وضعیت رنگ در قوطی ارائه شده است.



تایید مدیر گروه پژوهش پوشش: اسمعیل اکبری نژاد

تایید رئیس پردیس انرژی و محیط زیست: جابر نشاطی

نتایج فوق تنها برای نمونه‌ی مورد آزمون قابل استناد است.

■ باقیمانده نمونه‌های مورد آزمون حداکثر به مدت یک ماه نگهداری خواهد شد.
■ مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است. ■ حداکثر تا یک ماه پس از تاریخ صدور گزارش، هرگونه اعتراضی قابل بررسی می‌باشد.

تهران، بلوار غربی مجموعه ورزشی آزادی، پژوهشگاه صنعت نفت، پژوهشکده حفاظت صنعتی، گروه پژوهش پوشش، کد پستی ۱۴۸۵۷۳۳۱۱
مرکز تلفن: ۰۲۱-۴۸۲۵۱، نمابر: ۰۲۱-۴۴۷۳۹۷۱۲، صندوق پستی: ۱۳۷-۱۴۶۶۵ وب سایت: www.ripi.ir



ISO 9001:2015
ISO 14001:2015
ISO 45001:2018
ISO 10015:1999

آزمایشگاه‌های گروه پژوهش پوشش

صفحه ۴ از ۱۴

ویرایش ۱:

گزارش نتایج نهایی آزمایش سیستم پوششی سه لایه ارسالی شرکت کامل رنگ شکیبا، موضوع نامه شماره

۳۰۱ الف ۴۰۰ مورخ ۱۴۰۲/۰۹/۰۸

مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است

جدول ۲- نتایج آزمایش‌های فیزیکی و آنالیزی لایه‌های مختلف تشکیل دهنده سیستم پوششی

رویه	میانی		آستری		روش استاندارد	آزمون‌ها	وضعیت رنگ در داخل
	طبق اعلام متقاضی	طبق آزمایش	طبق اعلام متقاضی	طبق آزمایش			
طوسی	آبی	طوسی	کرم	طوسی	-	فام	
-	ندارد	-	ندارد	-	-	پوسته	
-	نشده	-	شده	-	-	تشکیل دوفاز	
-	خوب	-	متوسط	-	-	سیالیت	
-	خوب	-	خوب	-	-	یکنواختی	
-	10	-	6	-	ASTM D869 [۲]	ته نشینی as received	
25	40	45	50	50	ASTM D1210 [۴]	دانه‌بندی (نرمی ذرات) μm	
1.4	1.24	1.8	1.80	2.7	ASTM D1475 [۵]	دانسیته مخلوط g/cm ³	
70	70.76	80	82.13	86	ASTM D2369 [۶]	درصد وزنی مواد جامد	
58	52.56	62	62.52	60	ASTM D2697 [۷]	درصد حجمی مواد جامد	
-	-	-	-	-	ASTM D2371 [۸]	درصد گرد روی (Zinc dust) در نمونه رنگ تر*	
-	-	-	-	80	محاسباتی	درصد گرد روی (Zinc dust) در فیلم خشک	
-	-	-	-	99	جذب اتمی	خلوص گرد روی	

* کل رنگدانه جدا شده از جزء A به عنوان گرد روی در نظر گرفته شده است.

ارزیابی‌های اولیه شامل تعیین فام، بررسی وجود پوسته، تشکیل دو فاز، سیالیت، یکنواختی و میزان ته‌نشینی ذرات رنگدانه به منظور اطمینان از عدم فساد و قابل مصرف بودن پوشش‌ها، بر روی جزء A موجود در داخل ظروف بسته‌بندی شده انجام شده است. آزمایش‌های بررسی وضعیت رنگ در داخل قوطی (۵ مورد اول ارائه شده در جدول ۲) فقط جهت اطلاع می‌باشد. مطابق معیارهای مصوب پژوهشگاه صنعت نفت [۲] و بر اساس استاندارد ASTM D869 [۳] حداکثر میزان ته‌نشینی قابل قبول برای نمونه‌ی دریافتی Rate No.2 می‌باشد (رسوب ایجاد شده باید با اختلاط دستی به حالت اولیه برگردد). چنانکه در جدول ۲ مشاهده می‌شود میزان ته‌نشینی در حد 6 Rate No. و بالاتر می‌باشد. بنابراین نمونه‌ها از حیث میزان ته‌نشینی قابل قبول می‌باشند. سایر آزمایش‌های آنالیزی شامل دانه‌بندی (نرمی ذرات)، دانسیته، درصد جامد وزنی و حجمی نیز به منظور مقایسه

۱ در این استاندارد ته‌نشینی بین ۰ تا ۱۰ گزارش می‌شود. عدد ۱۰ به معنی عدم ته‌نشینی و عدد ۰ به معنی ته‌نشینی کامل و ایجاد کیک سخت غیر قابل برگشت با همزن دستی می‌باشد.

تایید رئیس پردیس انرژی و محیط زیست: جابر نشاطی

تایید مدیر گروه پژوهش پوشش: اسمعیل اکبری نژاد

نتایج فوق تنها برای نمونه‌ی مورد آزمون قابل استناد است. ■ باقیمانده نمونه‌های مورد آزمون حداکثر به مدت یک ماه نگهداری خواهد شد.

مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است. ■ حداکثر تا یک ماه پس از تاریخ صدور گزارش، هرگونه اعتراضی قابل بررسی می‌باشد.

تهران، بلوار غربی مجموعه ورزشی آزادی، پژوهشگاه صنعت نفت، پژوهشکده حفاظت صنعتی، گروه پژوهش پوشش، کد پستی ۱۴۸۵۷۳۳۱۱
مرکز تلفن: ۴۸۲۵۱-۰۲۱، نمابر: ۴۴۷۳۹۷۱۲-۰۲۱، صندوق پستی: ۱۳۷-۱۴۶۶۵ وب سایت: www.ripi.ir



ISO 9001:2015
ISO 14001:2015
ISO 45001:2018
ISO 10015:1999

آزمایشگاه‌های گروه پژوهش پوشش

صفحه ۵ از ۱۴

ویرایش ۱:

گزارش نتایج نهایی آزمایش سیستم پوششی سه لایه ارسالی شرکت کامل رنگ شکیب، موضوع نامه شماره

۳۰۱ الف ۴۰۰ مورخ ۱۴۰۲/۰۹/۰۸

مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است

نتایج آنها با مقادیر ارائه شده در نامه متقاضی انجام شده است و چنانکه در جدول ۲ مشاهده می‌شود مقادیر حاصل شده در آزمایشگاه با مقادیر ارائه شده در نامه متقاضی همخوانی دارد و اختلاف در حد قابل قبول می‌باشد.

۳- مشخصات زیرآیند و روش آماده‌سازی و شرایط اعمال پوشش

جهت ارزیابی خواص مکانیکی فیلم خشک و تعیین میزان مقاومت سیستم پوششی در محیط‌های خوردنده، از ورقه‌های فولاد کربنی روغنی تمیز و عاری از هر گونه زنگ (درجه زنگ‌زدگی A طبق روش استاندارد 1 SSPC VIS و ISO 8501-1] ۹ و [۱۰] با مشخصات ارائه شده در جدول ۳ استفاده شد.

جدول ۳- عناصر موجود در نمونه‌های فولاد کربنی استفاده شده

Nb	Cu	Co	Mo	Cr	S	P	Mn	Si	C	Fe	Element
<0.010	0.0210	0.0307	0.0146	0.0051	0.0079	0.0279	0.366	<0.050	0.18	99.2	% wt.

قبل از اعمال پوشش، ابتدا ورقه‌های فولاد کربنی با استفاده از پارچه‌ی نخی آغشته به بنزین سفید چربیگیری شدند. آماده‌سازی سطح ورقه‌های فولاد کربنی به روش پاشش ساینده‌ی گریت فولادی گرید G25 با اندازه ذرات ۰٫۷ تا ۱٫۲ میلی‌متر، با استفاده از دستگاه بلاستینگ آزمایشگاهی مدل AC2424 تحت فشار ۵ بار و تا رسیدن به درجه تمیزی فلز سفید (Sa3) انجام گرفت. ارزیابی درجه تمیزی نمونه‌های بلاست شده، طبق روش استاندارد ASTM D2200 [۱۱] و از طریق مقایسه نمونه‌ها با تصاویر مرجع موجود در روش استاندارد 1 SSPC-VIS [۹] انجام شد. میزان زبری سطوح آماده‌سازی شده مطابق روش استاندارد ASTM D4417 [۱۲] تعیین گردید. در جدول ۴ مشخصات مربوط به نمونه‌های فولاد کربنی مصرفی و شرایط آماده‌سازی ارائه شده است.

جدول ۴- مشخصات زیرآیند و شرایط آماده‌سازی نمونه‌ها جهت اعمال پوشش

نام زیرآیند	روش آماده سازی ASTM D2200	پروفایل سطح ASTM D4417	ابعاد mm	حداکثر فاصله زمانی بین آماده‌سازی سطح و اجرای لایه آستری
فولاد کربنی SAE1020	بلاست تا درجه تمیزی فلز سفید (Sa3) SSPC SP5 (White Metal Blast)	۵۰ میکرون	برای آزمون‌های مکانیکی: 100 x 150 x 0.8 برای بررسی در محیط‌های مه نمکی و رطوبت صد درصد: 100 x 150 x 2	4 ساعت

تایید رئیس پردیس انرژی و محیط زیست: جابر نشاطی

تایید مدیر گروه پژوهش پوشش: اسمعیل اکبری نژاد

■ باقیمانده نمونه‌های مورد آزمون حداکثر به مدت یک ماه نگهداری خواهد شد.

■ نتایج فوق تنها برای نمونه‌ی مورد آزمون قابل استناد است.

■ مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است. ■ حداکثر تا یک ماه پس از تاریخ صدور گزارش، هرگونه اعتراضی قابل بررسی می‌باشد.

تهران، بلوار غربی مجموعه ورزشی آزادی، پژوهشگاه صنعت نفت، پژوهشکده حفاظت صنعتی، گروه پژوهش پوشش، کد پستی ۱۴۸۵۷۳۳۱۱۱
مرکز تلفن: ۰۲۱-۴۸۲۵۱، نامبر: ۰۲۱-۴۴۷۳۹۷۱۲، صندوق پستی: ۱۳۷-۱۴۶۶۵ وب سایت: www.ripi.ir



ISO 9001:2015
ISO 14001:2015
ISO 45001:2018
ISO 10015:1999

آزمایشگاه‌های گروه پژوهش پوشش

صفحه ۶ از ۱۴

ویرایش: ۱

گزارش نتایج نهایی آزمایش سیستم پوششی سه لایه ارسالی شرکت کامل رنگ شکیبا، موضوع نامه شماره

۴۰۰ الف ۳۰۱ مورخ ۱۴۰۲/۰۹/۰۸

مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است

به منظور اطمینان از تمیزی کامل سطح، قبل از اقدام به اجرای لایه‌های مختلف سیستم پوششی بر روی ورقه‌های فولاد کربنی بلاست شده، نمونه‌ها ابتدا تحت جریان هوای خشک با فشار ۵ بار قرار گرفته تا هر گونه گرد و غبار باقیمانده از مرحله بلاستینگ بر روی آن‌ها حذف شود. سپس نمونه‌ها تحت پاشش استون تحت فشار ۵ بار قرار گرفتند. اجرای لایه‌های مختلف سیستم پوششی با استفاده از اسپری هوا و تحت شرایط ذکر شده در جدول ۵ انجام شده است.

جدول ۵- شرایط اعمال و پخت لایه‌های مختلف سیستم پوششی

وضعیت ظاهری فیلم خشک	فاصله زمانی اعمال بین لایه‌ها (hr)	روش اعمال	لایه‌های سیستم پوششی
مناسب	24	اسپری هوا(*)	پرایمر زینک ریچ اپوکسی با کد KRS-204
مناسب	24	اسپری هوا(*)	میانی اپوکسی پلی‌آمید با کد KRS-205
مناسب	-	اسپری هوا(*)	رویه پلی یورتان با کد KRS-500

*Air pressure at nozzle: 3Bar, Nozzle size: 1.8mm

ورقه‌های پوشش داده شده به مدت ۱۲ روز در شرایط آزمایشگاهی استاندارد نگهداری شده و سپس آزمون‌های مکانیکی شامل تعیین سختی فیلم خشک، تعیین چسبندگی و تعیین میزان مقاومت در برابر ضربه انجام گردیده است که در ادامه گزارش نتایج هریک از این آزمون‌ها ارائه خواهد شد. از بین ۲۶ عدد ورقه پوشش داده شده، نمونه‌های مناسب به لحاظ محدوده‌ی ضخامت و وضعیت ظاهری فیلم خشک جهت آزمون انتخاب شده‌اند.



(Handwritten signature)

تایید رئیس پردیس انرژی و محیط زیست: جابر نشاطی

تایید مدیر گروه پژوهش پوشش: اسمعیل اکبری نژاد

■ باقیمانده نمونه‌های مورد آزمون حداکثر به مدت یک ماه نگهداری خواهد شد.

■ نتایج فوق تنها برای نمونه‌ی مورد آزمون قابل استناد است.

■ مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است. ■ حداکثر تا یک ماه پس از تاریخ صدور گزارش، هرگونه اعتراضی قابل بررسی می‌باشد.

تهران، بلوار غربی مجموعه ورزشی آزادی، پژوهشگاه صنعت نفت، پژوهشکده حفاظت صنعتی، گروه پژوهش پوشش، کد پستی ۱۴۸۵۷۳۳۱۱
مرکز تلفن: ۰۲۱-۴۸۲۵۱، نمابر: ۰۲۱-۴۴۷۳۹۷۱۲-۴۲۱، صندوق پستی: ۱۳۷-۱۴۶۶۵ وب سایت: www.ripi.ir



ISO 9001:2015
ISO 14001:2015
ISO 45001:2018
ISO 10015:1999

آزمایشگاه‌های گروه پژوهش پوشش

گزارش نتایج نهایی آزمایش سیستم پوششی سه لایه ارسالی شرکت کامل رنگ شکیبا، موضوع نامه شماره

۴۰۰ الف ۳۰۱ مورخ ۱۴۰۲/۰۹/۰۸

مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است

صفحه ۷ از ۱۴

ویرایش ۱:

۴- بررسی مقاومت فیلم خشک در برابر عوامل مکانیکی و محیط‌های خورنده

مشخصات مربوط به نمونه‌های پوشش دار انتخاب شده جهت انجام آزمایش‌ها در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶- مشخصات فیلم‌های خشک مورد آزمایش

ردیف	شماره ورقه	آستری		میانی		رویه		ضخامت کل ASTM D7091 [۱۳] (میکرون)	کد ورقه در گزارش	آزمون انجام گرفته روی نمونه
		تعداد لایه	ضخامت	تعداد لایه	ضخامت	تعداد لایه	ضخامت			
خواص مکانیکی	1	1	79	-	-	-	-	79	M1	
	2	1	88	-	79	-	-	167	M2	
	3	1	77	1	95	1	49	221	M3	
	4	1	55	1	105	1	82	242	M4	
محیط خورنده (سالت اسپری)	5	1	85	-	-	-	-	85	S1	
	6	1	71	-	-	-	-	71	S2	
	7	1	82	-	-	-	-	82	S3	
	8	1	85	1	94	1	70	249	S4	
	9	1	59	1	94	1	88	241	S5	
	10	1	67	1	90	1	87	244	S6	
محیط خورنده (رطوبت ۱۰۰ درصد)	11	1	58	-	-	-	-	58	H1	
	12	1	85	-	-	-	-	85	H2	
	13	1	72	-	-	-	-	72	H3	
	14	1	82	1	102	1	58	242	H4	
	15	1	65	1	75	1	60	240	H5	
	16	1	62	1	81	1	73	216	H6	
هوازگی	17	1	69	1	84	1	63	216	W1	
	18	1	61	1	87	1	75	223	W2	
	19	1	56	1	101	1	59	216	W3	



تایید رئیس پردیس انرژی و محیط زیست: جابر نشاطی

تایید مدیر گروه پژوهش پوشش: اسمعیل اکبری نژاد

■ باقیمانده نمونه‌های مورد آزمون حداکثر به مدت یک ماه نگهداری خواهد شد.

■ نتایج فوق تنها برای نمونه‌ی مورد آزمون قابل استناد است.

■ مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است. ■ حداکثر تا یک ماه پس از تاریخ صدور گزارش، هرگونه اعتراضی قابل بررسی می‌باشد.

تهران، بلوار غربی مجموعه ورزشی آزادی، پژوهشگاه صنعت نفت، پژوهشگاه حفاظت صنعتی، گروه پژوهش پوشش، کد پستی ۱۴۸۵۷۳۳۱۱
مرکز تلفن: ۰۲۱-۴۸۲۵۱، نامبر: ۰۲۱-۴۴۷۳۹۷۱۲، صندوق پستی: ۱۳۷-۱۴۶۶۵ وب سایت: www.ripi.ir

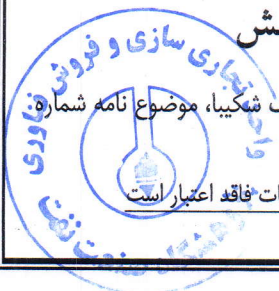


ISO 9001:2015
ISO 14001:2015
ISO 45001:2018
ISO 10015:1999

آزمایشگاه‌های گروه پژوهش پوشش

صفحه ۸ از ۱۴

ویرایش: ۱



گزارش نتایج نهایی آزمایش سیستم پوششی سه لایه ارسالی شرکت کامل رنگ شکیبا، موضوع نامه شماره ۳۰۱ الف ۴۰۰ مورخ ۱۴۰۲/۰۹/۰۸
مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است

۱-۴- خواص مکانیکی فیلم خشک

چسبندگی لایه‌ی پرایمر به سطح زیرآیند و چسبندگی لایه‌های بعدی به یکدیگر از مهمترین آزمایش‌های مربوط به سیستم پوششی می‌باشد. تعیین چسبندگی با استفاده از روش استاندارد ASTM D3359 انجام شده است [۱۴]. نتایج حاصل در جدول ۷ ارائه شده است. طبق معیارهای مصوب پژوهشگاه صنعت نفت، حداقل میزان چسبندگی قابل قبول از درجه 4A یا 4B (با توجه به ضخامت پوشش) می‌باشد [۲]. با توجه به مقادیر چسبندگی ارائه شده در جدول ۷ تمامی نمونه‌ها از نظر میزان چسبندگی (به سطح فولاد یا به لایه‌ی زیرین) مورد قبول می‌باشند. نتایج مربوط به سایر خواص مکانیکی فیلم خشک شامل سختی و مقاومت به ضربه نیز جهت اطلاع در جدول ۷ ارائه شده است.

جدول ۷- نتایج آزمون‌های مکانیکی انجام گرفته بر روی نمونه‌های مختلف

کد ورقه	چسبندگی (ASTM D3359) [۱۴]	سختی کونینگ (König Hardness) (ASTM D4366) [۱۵] (ثابته)	مقاومت در برابر ضربه مستقیم (ASTM D2794) [۱۶] (in.-lb)	مقاومت در برابر ضربه غیرمستقیم (ASTM D2794) [۱۶] (in.-lb)
M1	5B	107	60	10
M2	4A	92	35	ندارد
M3	4A	101	20	ندارد
M4	4A	97	20	ندارد

۲-۴- مقاومت فیلم خشک در محیط‌های خوردنده

الف- آزمون مقاومت در کابین مه نمکی

آزمایش میزان مقاومت در کابین مه نمکی (مطابق روش استاندارد ASTM B117) [۱۷] و با استفاده از کابین مه نمک ساخت شرکت Erichsen مدل 606 انجام شده است. قبل از قرار گرفتن نمونه‌ها در داخل دستگاه، لبه‌ها و پشت نمونه‌ها با استفاده از ماده‌ی پوششی و چسب مخصوص پوشش داده شد. سپس بر روی نمونه‌های پوشش‌دار و در قسمت پایین، خراش‌هایی با طول ۵۰ میلی‌متر و عرض یک میلی‌متر به صورت ضربدری با یک زاویه تند (بین ۳۰ تا ۴۵ درجه) ایجاد شد، به نحوی که در این ناحیه پوشش به طور کامل از سطح برداشته شده و برق زیرآیند فلزی کاملاً نمایان شود. در شکل ۱ طرح‌واره‌ای از نمونه‌های پوشش‌دار آماده‌سازی شده نمایش داده شده است. نمونه‌ها تحت زاویه ۳۰ درجه نسبت به خط عمود داخل کابین مه نمک قرار گرفتند. بازدید نمونه‌های قرار گرفته در محفظه‌ی مه نمکی در طول مدت زمان آزمایش و از نظر

تایید رئیس پردیس انرژی و محیط زیست: جابر نشاطی

تایید مدیر گروه پژوهش پوشش: اسمعیل اکبری نژاد

■ باقیمانده نمونه‌های مورد آزمون حداکثر به مدت یک ماه نگهداری خواهد شد.

■ نتایج فوق تنها برای نمونه‌ی مورد آزمون قابل استناد است.

■ مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است. ■ حداکثر تا یک ماه پس از تاریخ صدور گزارش، هرگونه اعتراضی قابل بررسی می‌باشد.

تهران، بلوار غربی مجموعه ورزشی آزادی، پژوهشگاه صنعت نفت، پژوهشکده حفاظت صنعتی، گروه پژوهش پوشش، کد پستی ۱۴۸۵۷۳۳۱۱
مرکز تلفن: ۰۲۱-۴۸۲۵۱، نمابر: ۰۲۱-۴۴۷۳۹۷۱۲، صندوق پستی: ۱۳۷-۱۴۶۶۵ وب سایت: www.ripi.ir



ISO 9001:2015
ISO 14001:2015
ISO 45001:2018
ISO 10015:1999

آزمایشگاه‌های گروه پژوهش پوشش

صفحه ۹ از ۱۴

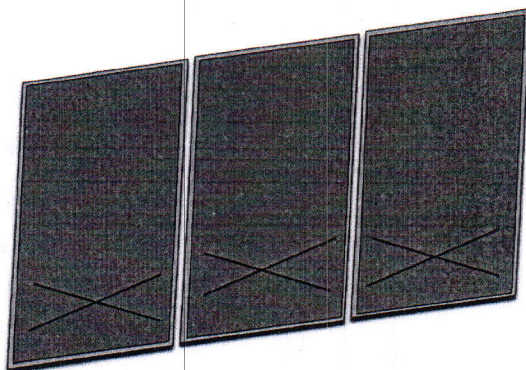
ویرایش: ۱

گزارش نتایج نهایی آزمایش سیستم پوششی سه لایه ارسالی شرکت کامل رنگ شکیبا، موضوع نامه شماره

۳۰۱ الف ۴۰۰ مورخ ۱۴۰۲/۰۹/۰۸

مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است

تاول زدگی (ASTM D714) [۱۸] و زنگ (ASTM D610) [۱۹] در فواصل زمانی مشخص انجام شده، آزمون تا ۱۰۰۰ ساعت انجام شده است (طبق معیارهای مصوب پژوهشگاه صنعت نفت) [۲]. پس از پایان آزمایش، سطح پوشش از نظر تاول زدگی مطابق روش استاندارد ASTM D714 مورد بررسی قرار گرفت [۱۸]. بعلاوه، میزان نفوذ عوامل خوردنده در زیر پوشش در ناحیه خراش، مطابق روش استاندارد ASTM D1654 [۲۰] و عوارض خوردگی روی سطح زیرآیند نیز طبق روش استاندارد ASTM D610 [۱۹] در ناحیه خراش و در نواحی دور از خراش ارزیابی گردید. نتایج حاصله در جدول ۸ ارائه شده است.



شکل ۱- نحوه‌ی آماده‌سازی و تعداد نمونه‌ها جهت قرار گرفتن در کابین مه نمکی و رطوبت صد درصد

جدول ۸- نتایج ارزیابی مقاومت در کابین مه نمکی

عوارض خوردگی پس از حذف فیلم ASTM D1654		عوارض ظاهری پوشش ASTM D1654(Procedure B)*		مدت آزمون (ساعت)	مشخصات نمونه	کد ورقه	ردیف
اطراف خراش Rating of Failure at Scribe (Procedure A)		دور از خراش Rust grade according to ASTM D610	زنگ زدگی مطابق استاندارد Rust grade according to ASTM D610**				
نفوذ زنگ (Rust creepage)	گسیختگی پوشش (mm) (Loss of paint adhesion)						
بدون عارضه Rating) (No.10)	بدون عارضه Rating) (No.10)	بدون عارضه Rating) (No.10)	بدون عارضه Rating) (No.10)	1000	آستری	S1	1
						S2	2
						S3	3
Rating No.8	بدون عارضه Rating) (No.10)	بدون عارضه Rating) (No.10)	بدون عارضه Rating) (No.10)	1000	سیستم کامل	S4	4
						S5	5
						S6	6

تایید رئیس پردیس انرژی و محیط زیست: جابر نشاطی

تایید مدیر گروه پژوهش پوشش: اسمعیل اکبری نژاد

■ باقیمانده نمونه‌های مورد آزمون حداکثر به مدت یک ماه نگهداری خواهد شد.

■ نتایج فوق تنها برای نمونه‌ی مورد آزمون قابل استناد است.

■ مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است. ■ حداکثر تا یک ماه پس از تاریخ صدور گزارش، هرگونه اعتراضی قابل بررسی می‌باشد.

تهران، بلوار غربی مجموعه ورزشی آزادی، پژوهشگاه صنعت نفت، پژوهشکده حفاظت صنعتی، گروه پژوهش پوشش، کد پستی ۱۴۸۵۷۳۳۱۱۱
مرکز تلفن: ۰۲۱-۴۸۲۵۱، نمابر: ۰۲۱-۴۴۷۳۹۷۱۲، صندوق پستی: ۱۳۷-۱۴۶۶۵ وب سایت: www.ripi.ir



ISO 9001:2015
 ISO 14001:2015
 ISO 45001:2018
 ISO 10015:1999

آزمایشگاه‌های گروه پژوهش پوشش

صفحه ۱۰ از ۱۴

ویرایش: ۱

گزارش نتایج نهایی آزمایش سیستم پوششی سه لایه ارسالی شرکت کامل رنگ شکیبا، موضوع نامه شماره

۳۰۱ الف ۴۰۰ مورخ ۱۴۰۲/۰۹/۰۸

مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است

* طبق استاندارد ASTM D1654 میزان نفوذ عوامل خوردنده در لبه‌های خراش و یا میزان گسیختگی پوشش در ناحیه خراش بین ۰ تا ۱۰ گزارش می‌شود. عدد ۱۰ نشان دهنده‌ی عدم نفوذ زنگ یا گسیختگی پوشش و عدد صفر نشان دهنده‌ی نفوذ زنگ یا گسیختگی بیشتر از ۱۶ میلیمتر می‌باشد (table 1).

ASTM D1654 - 08

TABLE 1 Rating of Failure at Scribe (Procedure A)

Representative Mean Creepage From Scribe		
Millimetres	Inches (Approximate)	Rating Number
Zero	0	10
Over 0 to 0.5	0 to 1/64	9
Over 0.5 to 1.0	1/64 to 1/32	8
Over 1.0 to 2.0	1/32 to 1/16	7
Over 2.0 to 3.0	1/16 to 1/8	6
Over 3.0 to 5.0	1/8 to 3/16	5
Over 5.0 to 7.0	3/16 to 1/4	4
Over 7.0 to 10.0	1/4 to 3/8	3
Over 10.0 to 13.0	3/8 to 1/2	2
Over 13.0 to 16.0	1/2 to 5/8	1
Over 16.0 to more	5/8 to more	0

** طبق استاندارد ASTM D610 درجه زنگ روی سطح بین ۰ تا ۱۰ گزارش می‌شود. عدد ۱۰ نشان دهنده‌ی عدم وجود زنگ و عدد صفر نشان دهنده‌ی بیشتر از ۵۰ درصد زنگ روی سطح می‌باشد (table 2).

TABLE 2 Scale and Description of Rust Ratings

Rust Grade	Percent of Surface Rusted	Visual Examples		
		Spot(s)	General (G)	Pinpoint (P)
10	Less than or equal to 0.01 percent		None	
9	Greater than 0.01 percent and up to 0.03 percent	9-S	9-G	9-P
8	Greater than 0.03 percent and up to 0.1 percent	8-S	8-G	8-P
7	Greater than 0.1 percent and up to 0.3 percent	7-S	7-G	7-P
6	Greater than 0.3 percent and up to 1.0 percent	6-S	6-G	6-P
5	Greater than 1.0 percent and up to 3.0 percent	5-S	5-G	5-P
4	Greater than 3.0 percent and up to 10.0 percent	4-S	4-G	4-P
3	Greater than 10.0 percent and up to 16.0 percent	3-S	3-G	3-P
2	Greater than 16.0 percent and up to 33.0 percent	2-S	2-G	2-P
1	Greater than 33.0 percent and up to 50.0 percent	1-S	1-G	1-P
0	Greater than 50 percent		None	



تایید رئیس پردیس انرژی و محیط زیست: جابر نشاطی

تایید مدیر گروه پژوهش پوشش: اسمعیل اکبری نژاد

■ باقیمانده نمونه‌های مورد آزمون حداکثر به مدت یک ماه نگهداری خواهد شد.

■ نتایج فوق تنها برای نمونه‌ی مورد آزمون قابل استناد است.

■ مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است. ■ حداکثر تا یک ماه پس از تاریخ صدور گزارش، هرگونه اعتراضی قابل بررسی می‌باشد.

تهران، بلوار غربی مجموعه ورزشی آزادی، پژوهشگاه صنعت نفت، پژوهشگاه حفاظت صنعتی، گروه پژوهش پوشش، کد پستی ۱۴۸۵۷۳۳۱۱
 مرکز تلفن: ۰۲۱-۴۸۲۵۱، نامبر: ۰۲۱-۴۴۷۳۹۷۱۲، صندوق پستی: ۱۳۷-۱۶۶۶۵ وب سایت: www.ripi.ir



ISO 9001:2015
ISO 14001:2015
ISO 45001:2018
ISO 10015:1999

آزمایشگاه‌های گروه پژوهش پوشش

صفحه ۱۱ از ۱۴

ویرایش ۱:

گزارش نتایج نهایی آزمایش سیستم پوششی سه لایه ارسالی شرکت کامل رنگ شکیبیا، موضوع نامه شماره

۳۰۱ الف ۴۰۰ مورخ ۱۴۰۲/۰۹/۰۸

مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است

ب- آزمون مقاومت در کابین رطوبت صد درصد

آزمایش تعیین میزان مقاومت در محیط رطوبت صد درصد، مطابق روش استاندارد ASTM D2247 [۲۱] و در کابین رطوبت ساخت شرکت Erichsen مدل Hygrotherm 519 انجام شده است. شرایط آماده‌سازی و ارزیابی نمونه‌ها مطابق روش تعیین میزان مقاومت در کابین مه نمکی می‌باشد. نتایج آزمایش در جدول ۹ خلاصه شده است.

جدول ۹- نتایج ارزیابی مقاومت در کابین رطوبت صد درصد

عوارض خوردگی پس از حذف فیلم ASTM D1654		عوارض ظاهری پوشش ASTM D1654 (Procedure B)			مدت آزمون (ساعت)	مشخصات نمونه	کد ورقه	ردیف
اطراف خراش Rating of Failure at Scribe (Procedure A)		دور از خراش Rust grade according to ASTM D610	زنگ زدگی مطابق استاندارد Rust grade according to ASTM D610	تاول زدگی مطابق استاندارد ASTM D714				
نفوذ زنگ (Rust creepage)	گسیختگی پوشش (mm) (Loss of paint adhesion)							
بدون عارضه Rating) (No.10	بدون عارضه (Rating No.10)	بدون عارضه Rating) (No.10	بدون عارضه Rating) (No.10	بدون عارضه Rating) (No.10	1000	آستری	H1	1
							H2	2
							H3	3
بدون عارضه Rating) (No.10	بدون عارضه (Rating No.10)	بدون عارضه Rating) (No.10	بدون عارضه Rating) (No.10	بدون عارضه Rating) (No.10	1000	سیستم کامل	H4	4
							H5	5
							H6	6

ج- آزمون هوازدگی

آزمون هوازدگی مطابق استاندارد ISO16474-3 روش A ، سیکل ۱ ، در کابین نور UV-A مدل BGD856 ساخت شرکت Biuged انجام شد. قبل از قرار گرفتن نمونه‌ها در داخل دستگاه، لبه‌ها و پشت نمونه‌ها با استفاده از ماده‌ی پوششی و چسب مخصوص پوشش داده شد [۲۲]. نمونه‌ها تحت زاویه ۹۰ درجه نسبت به خط افق داخل کابین قرار گرفتند. بازدید نمونه‌های قرار گرفته در دستگاه مقاومت به نور UVA در طول مدت زمان آزمایش و از نظر ایجاد عوارض ظاهری روی پوشش ، میزان تغییر رنگ و براقیت در فواصل زمانی مشخص انجام شد. آزمون تا ۱۰۰۰ ساعت انجام شده است (طبق معیارهای مصوب پژوهشگاه صنعت نفت) [۲]. پس از پایان آزمایش، عوارض ظاهری ایجاد شده روی پوشش مطابق روش استانداردهای ISO 4628 و میزان افت براقیت و تغییرات رنگ مطابق روش‌های استاندارد ASTM D523 و ASTM E1347 تعیین شد [۲۳ تا ۲۹]. نتایج حاصله در جدول ۱۰ خلاصه شده است.

نایب رئیس پردیس انرژی و محیط زیست: جابر نشاطی

نایب مدیر گروه پژوهش پوشش: اسمعیل اکبری نژاد

■ باقیمانده نمونه‌های مورد آزمون حداکثر به مدت یک ماه نگهداری خواهد شد.

■ نتایج فوق تنها برای نمونه‌ی مورد آزمون قابل استناد است.

■ مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است. ■ حداکثر تا یک ماه پس از تاریخ صدور گزارش، هرگونه اعتراضی قابل بررسی می‌باشد.

تهران، بلوار غربی مجموعه ورزشی آزادی، پژوهشگاه صنعت نفت، پژوهشکده حفاظت صنعتی، گروه پژوهش پوشش، کد پستی ۱۴۸۵۷۳۳۱۱
مرکز تلفن: ۰۲۱-۴۸۲۵۱ ، نمابر: ۰۲۱-۴۴۷۳۹۷۱۲-۴۴۷۳۹۷۱۲ ، صندوق پستی: ۱۳۷-۱۴۶۶۵ وب سایت: www.ripi.ir



ISO 9001:2015
ISO 14001:2015
ISO 45001:2018
ISO 10015:1999

آزمایشگاه‌های گروه پژوهش پوشش

صفحه ۱۲ از ۱۴

ویرایش ۱:

گزارش نتایج نهایی آزمایش سیستم پوششی سه لایه ارسالی شرکت کامل رنگ شکیبا، موضوع نامه شماره

۱۴۰۲/۰۹/۰۸ مورخ ۴۰۰ الف ۳۰۱

مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است

جدول ۱۰- نتایج ارزیابی مقاومت در برابر نور UVA

درصد کاهش براقیت ASTM D523 [۲۹]	میزان تغییر رنگ Delta E, ASTM E1347 [۲۸]	عوارض ظاهری پوشش ISO 4628					مدت آزمون (ساعت)	مشخصات نمونه	کد ورقه	ردیف
		درجه گچی شدن ^۵ ISO 4628-6 [۲۷]	درجه پوسته شدن ^۴ ISO 4628-5 [۲۶]	درجه ترک خوردگی ISO 4628-4 [۲۵]	درجه زنگ زدگی ^۲ ISO 4628-3 [۲۴]	درجه تاول زدگی ^۲ ISO 4628-2 [۲۳]				
7.2	2.5	0	0(S0)	0(S0)	Ri 0	0(S0)	1000	سیستم کامل	W1	1
									W2	2
									W3	3

۵- نتیجه گیری

به طور کلی نتایج حاصل از ارزیابی‌های انجام شده بر روی سیستم پوششی مورد بررسی را می‌توان به شرح زیر خلاصه نمود:

ویژگی مورد بررسی	جدول	ارزیابی
آزمون‌های فیزیکی و آنالیزی	۲	قابل قبول
آزمون چسبندگی	۷	قابل قبول
آزمون مه نمکی	۸	قابل قبول
آزمون رطوبت صد درصد	۹	قابل قبول
آزمون هوازدگی	۱۰	قابل قبول

با توجه به نتایج آزمون‌های انجام گرفته مطابق معیارهای پژوهشگاه صنعت نفت، سیستم پوششی ارسالی دارای کارایی مناسب بوده و استفاده از آن به عنوان سیستم پوششی سطوح خارجی مناسب بوده و استفاده از آن بلامانع است.

- ² Blistering
- ³ Rusting
- ⁴ Flaking
- ⁵ Chalking



تایید رئیس پردیس انرژی و محیط زیست: جابر نشاطی

تایید مدیر گروه پژوهش پوشش: اسمعیل اکبری نژاد

نتایج فوق تنها برای نمونه‌ی مورد آزمون قابل استناد است.

مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است. حداکثر تا یک ماه پس از تاریخ صدور گزارش، هرگونه اعتراضی قابل بررسی می‌باشد.

تهران، بلوار غربی مجموعه ورزشی آزادی، پژوهشگاه صنعت نفت، پژوهشکده حفاظت صنعتی، گروه پژوهش پوشش، کد پستی ۱۴۸۵۷۳۳۱۱۱
مرکز تلفن: (۰۲۱-۴۸۲۵)، نمابر: ۰۲۱-۴۴۷۳۹۷۱۲، صندوق پستی: ۱۳۷-۱۴۶۶۵ وب سایت: www.ripi.ir



ISO 9001:2015
 ISO 14001:2015
 ISO 45001:2018
 ISO 10015:1999

آزمایشگاه‌های گروه پژوهش پوشش

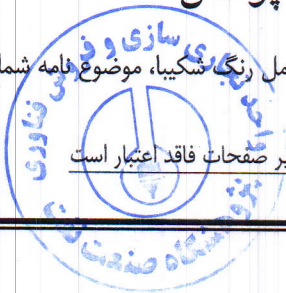
صفحه ۱۳ از ۱۴

ویرایش ۱:

گزارش نتایج نهایی آزمایش سیستم پوششی سه لایه ارسالی شرکت کامل رنگ سکیبا، موضوع نامه شماره

۳۰۱ الف ۴۰۰ مورخ ۱۴۰۲/۰۹/۰۸

مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است



مراجع

1. ASTM D3924, Standard Specification for Standard Environment for Conditioning and Testing Paint, Varnish, Lacquer, and Related Materials, West Conshohocken, USA, 2019.
- ۲- روش‌ها و معیارهای کنترل کیفیت رنگ‌های مختلف، پژوهشگاه صنعت نفت، گروه پژوهش پوشش، ۱۴۰۳.
3. ASTM D869, Standard Test Method for Evaluating Degree of Settling of Paint, West Conshohocken, USA, 2021.
4. ASTM D1210, Standard Test Method for Fineness of Dispersion of Pigment-Vehicle Systems by Hegman-Type Gage, West Conshohocken, USA, 2022.
5. ASTM D1475, Standard Test Method For Density of Liquid Coatings, Inks, and Related Products, West Conshohocken, USA, 2020.
6. ASTM D2369, Standard Test Method for Volatile Content of Coatings, West Conshohocken, USA, 2020.
7. ASTM D2697, Standard Test Method for Volume Nonvolatile Matter in Clear or Pigmented Coatings, West Conshohocken, USA, 2021.
8. ASTM D2371, Standard Test Method for Pigment Content of Solvent-Reducible Paints, West Conshohocken, USA, 2019.
9. SSPC-VIS 1, Guide and Reference Photographs for Steel Surfaces Prepared by Dry Abrasive Blast Cleaning, 2012.
10. ISO 8501-1, Preparation of steel substrates before application of paints and related products- Visual assesment of surface cleanliness- Part1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after removal of pervious coatings, 2007.
11. ASTM D2200, Standard Practice for Use of Pictorial Surface Preparation Standards and Guides for Painting Steel Surfaces, West Conshohocken, USA, 2021.
12. ASTM D4417, Standard Test Methods for Field Measurement of Surface Profile of Blast Cleaned Steel, West Conshohocken, USA, 2021.
13. ASTM D7091, Standard Practice for Nondestructive Measurement of Dry Film Thickness of Nonmagnetic Coatings Applied to Ferrous Metals and Nonmagnetic, Nonconductive Coatings Applied to Non Ferrous Metals, West Conshohocken, USA, 2022.
14. ASTM D3359, Standard Test Methods for Rating Adhesion by Tape Test, West Conshohocken, USA, 2023.
15. ASTM D4366, Standard Test Methods for Hardness of Organic Coatings by Pendulum Damping Tests, West Conshohocken, USA, 2021.
16. ASTM D2794, Standard Test Method for Resistance of Organic Coatings to the Effects of Rapid Deformation (Impact), West Conshohocken, USA, 2019.
17. ASTM B117, Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus, West Conshohocken, USA, 2019.
18. ASTM D714, Standard Test Method for Evaluating Degree of Blistering of Paints, West Conshohocken, USA, 2017.
19. ASTM D610, Standard Practice for Evaluating Degree of Rusting on Painted Steel Surfaces, West Conshohocken, USA, 2019.
20. ASTM D1654, Standard Test Method for Evaluation of Painted or Coated Specimens Subjected to Corrosive Environments, West Conshohocken, USA, 2024.
21. ASTM D2247, Standard Practice for Testing Water Resistance of Coatings in 100 % Relative Humidity, West Conshohocken, USA, 2020.
22. ISO 16474-3, Paints and varnishes — Methods of exposure to laboratory light sources-Part 3: Fluorescent UV lamps, 2013.

تایید رئیس پردیس انرژی و محیط زیست: جابر نشاطی

تایید مدیر گروه پژوهش پوشش: اسمعیل اکبری نژاد

نتایج فوق تنها برای نمونه‌ی مورد آزمون قابل استناد است.

■ باقیمانده نمونه‌های مورد آزمون حداکثر به مدت یک ماه نگهداری خواهد شد.

■ مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است. ■ حداکثر تا یک ماه پس از تاریخ صدور گزارش، هرگونه اعتراضی قابل بررسی می‌باشد.

تهران، بلوار غربی مجموعه ورزشی آزادی، پژوهشگاه صنعت نفت، پژوهشکده حفاظت صنعتی، گروه پژوهش پوشش، کد پستی ۱۴۸۵۷۳۳۱۱۱
 مرکز تلفن: ۰۲۱-۴۸۲۵۱، نامبر: ۰۲۱-۴۴۷۳۹۷۱۲-۴۴۷۳۹۷۱۲، صندوق پستی: ۱۳۷-۱۴۶۶۵ وب سایت: www.ripi.ir



ISO 9001:2015
 ISO 14001:2015
 ISO 45001:2018
 ISO 10015:1999

آزمایشگاه‌های گروه پژوهش پوشش

صفحه ۱۴ از ۱۴

ویرایش ۱:

گزارش نتایج نهایی آزمایش سیستم پوششی سه لایه ارسالی شرکت کامل رنگ شکیبیا، موضوع نامه شماره

۴۰۰الف ۳۰۱ مورخ ۱۴۰۲/۰۹/۰۸

مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است

23. ISO 4628-2, Paints and varnishes —Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance, Part 2: Assessment of degree of blistering, 2016.
24. ISO 4628-3, Paints and varnishes —Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance, Part 3: Assessment of degree of rusting, 2016.
25. ISO 4628-4, Paints and varnishes —Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance, Part 4: Assessment of degree of cracking, 2016.
26. ISO 4628-5, Paints and varnishes —Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance, Part 5: Assessment of degree of flaking, 2022.
27. ISO 4628-6, Paints and varnishes —Evaluation of degradation of coatings — Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance, Part 6: Assessment of degree of chalking by tape method, 2023.
28. ASTM E1347-06, Standard Test Method for Color and Color Difference Measurement by Tristimulus Colorimetry, West Conshohocken, USA, 2020.
29. ASTM D523-14, Standard Test Method for Specular Gloss, West Conshohocken, USA, 2018.



تایید رئیس پردیس انرژی و محیط زیست: جابر نشاطی

تایید مدیر گروه پژوهش پوشش: اسمعیل اکبری نژاد

نتایج فوق تنها برای نمونه‌ی مورد آزمون قابل استناد است.

باقیمانده نمونه‌های مورد آزمون حداکثر به مدت یک ماه نگهداری خواهد شد.
 مطالب مندرج در این گزارش بدون مفاد نامه سربرگ و مطالب سایر صفحات فاقد اعتبار است. حداکثر تا یک ماه پس از تاریخ صدور گزارش، هرگونه اعتراضی قابل بررسی می‌باشد.

تهران، بلوار غربی مجموعه ورزشی آزادی، پژوهشگاه صنعت نفت، پژوهشکده حفاظت صنعتی، گروه پژوهش پوشش، کد پستی ۱۴۸۵۷۳۳۱۱
 مرکز تلفن: ۰۲۱-۴۸۲۵۱، نمابر: ۰۲۱-۴۴۷۳۹۷۱۲-۴۴۷۳۹۷۱۲، صندوق پستی: ۱۳۷-۱۴۶۶۵ وب سایت: www.ripi.ir