

**Steel tubes and fittings for onshore and offshore pipelines  
external liquid applied epoxy and epoxy- Modified  
coatings**

لوله و اتصالات فولادی برای خطوط لوله خشکی و دریایی -  
پوشش‌های بیرونی مایع اپوکسی و اپوکسی اصلاح شده

ویرایش اول

آبان ۱۳۹۸

## پیش گفتار

استانداردهای نفت ایران (IPS) منعکس کننده دیدگاههای وزارت نفت ایران است و برای استفاده در تأسیسات تولید نفت و گاز، پالایشگاههای نفت، واحدهای شیمیائی و پتروشیمی، تأسیسات انتقال و فرآورش گاز و سایر تأسیسات مشابه تهیه شده است.

استانداردهای نفت، براساس استانداردهای قابل قبول بین المللی تهیه شده و شامل گزیده‌هایی از استانداردهای مرجع می‌باشد. همچنین براساس تجربیات صنعت نفت کشور و قابلیت تأمین کالا از بازار داخلی و نیز برحسب نیاز، مواردی بطور تکمیلی و یا اصلاحی در این استاندارد لحاظ شده است. مواردی از گزینه‌های فنی که در متن استانداردها آورده نشده است در داده برگ‌ها بصورت شماره گذاری شده برای استفاده مناسب کاربران آورده شده است.

استانداردهای نفت، بشکلی کاملاً انعطاف پذیر تدوین شده است تا کاربران بتوانند نیازهای خود را با آنها منطبق نمایند. با این حال ممکن است تمام نیازمندی‌های پروژه‌ها را پوشش ندهند. در این گونه موارد باید الحاقیه‌ای که نیازهای خاص آنها را تأمین می‌نماید تهیه و پیوست نمایند. این الحاقیه همراه با استاندارد مربوطه، مشخصات فنی آن پروژه و یا کار خاص را تشکیل خواهند داد.

استانداردهای نفت تقریباً هر پنج سال یکبار مورد بررسی قرار گرفته و روزآمد می‌گردند. در این بررسی‌ها ممکن است استانداردی حذف و یا الحاقیه‌ای به آن اضافه شود و بنابراین همواره آخرین ویرایش آنها ملاک عمل می‌باشد.

از کاربران استاندارد، درخواست می‌شود نقطه نظرها و پیشنهادات اصلاحی و یا هرگونه الحاقیه‌ای که برای موارد خاص تهیه نموده‌اند، به نشانی زیر ارسال نمایند. نظرات و پیشنهادات دریافتی در کمیته‌های فنی مربوطه بررسی و در صورت تصویب در تجدید نظرهای بعدی استاندارد منعکس خواهد شد.

ایران، تهران، خیابان کریمخان زند، خردمند شمالی، کوچه چهاردهم، شماره ۱۷

استانداردهای طرح‌ها و پروژه‌ها

کدپستی : ۱۵۸۵۸۸۶۸۵۱

تلفن : ۶۰ - ۸۸۸۱۰۴۵۹ و ۶۶۱۵۳۰۵۵

دور نگار : ۸۸۸۱۰۴۶۲

پست الکترونیک: [Standards@nioc.ir](mailto:Standards@nioc.ir)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۵	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۲	۷-۹ آزمون چسبندگی - روش pull-off
۲	۷-۱۰ گسستن کاتدی
۲	۷-۱۲ آزمون چسبندگی پس از فرورفتن در آب شیرین
۲	۷-۱۴ پیر شدن حرارتی
۳	۷-۱۵ اسکن Infra-red

## مقدمه

استاندارد حاضر در کمیته مرجع حفاظت فنی و با اتفاق نظر طیف گسترده‌ای از متخصصین، نمایندگان شرکت‌ها، مدیریت‌ها، مراکز تحقیقاتی- آزمایشگاهی، انجمن‌ها و غیره تدوین شده است.

این استاندارد بر مبنای پذیرش استاندارد منطقه‌ای زیر به روش «تنفیذ» تهیه و تدوین شده و صرفاً شامل ترجمه تخصصی بند هدف و دامنه کاربرد آن و بندهای تغییر یافته به زبان فارسی می‌باشد. در این استاندارد به سایر بندها و پیوست‌های استاندارد منطقه‌ای به صورت الزام‌آور ارجاع داده شده است و لذا به عنوان الزامات این استاندارد محسوب می‌شوند:

BS EN 10289: 2002, Steel tubes and fittings for onshore and offshore pipelines external liquid applied epoxy and epoxy- Modified coatings

## لوله و اتصالات فولادی برای خطوط لوله خشکی و دریایی - پوشش‌های بیرونی مایع اپوکسی و اپوکسی اصلاح شده

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات پوشش بیرونی مایع اعمال شده، اپوکسی و اپوکسی اصلاح‌شده، برای محافظت از خوردگی اتصالات لوله‌های استیل و خطوط لوله انتقال می‌باشد. در این استاندارد، پوشش می‌تواند بر روی جوش‌های طولی یا مارپیچی، لوله‌های فولادی بدون درز و اتصالات ساخت خطوط لوله انتقال مایع یا گاز، به کار رود. اگر اجزاء باید خم‌کاری سرد شوند، پوشش باید بعد از خم‌کاری انجام شود مگر اینکه توسط خریدار تأیید گردد.

پوشش باید به طور نرمال دربرگیرنده یک لایه مایع از طریق برس یا پاشش بدون هوا، باشد. دیگر روش‌های اعمال پوشش، براساس نوع محصول می‌تواند توسط سازنده محصول، پیشنهاد شود. این پوشش می‌تواند برای محافظت از تیوب‌های فولادی مدفون یا غرق شده در آب در شرایط دمایی با سه نوع ترکیب زیر به کار رود:

A (400 μm) , B (800μm) , C (1500μm)

- نوع ۱:  $-20^{\circ}\text{C}$  تا  $40^{\circ}\text{C}$  با ضخامت کلاس A یا B یا C

- نوع ۲:  $-20^{\circ}\text{C}$  تا  $60^{\circ}\text{C}$  با ضخامت کلاس B یا C

- نوع ۳:  $-20^{\circ}\text{C}$  تا  $80^{\circ}\text{C}$  با ضخامت کلاس C

در باقی دماها می‌توان به توافق رسید؛ در این موارد، آزمون‌ها باید در دمای مورد نیاز انجام شوند.

در این استاندارد، کلمه ترکیبات برای تیوب‌ها و اتصالات به کار می‌رود.

تعداد دفعات آزمون‌های اتصالات باید در زمان سفارش، توافق شود.

اجزایی که با این نوع از پوشش‌ها، پوشش‌دهی می‌شوند ممکن است با استفاده از حفاظت کاتدی، بیشتر محافظت گردند.

تمامی بندهای استاندارد BS EN 10289:2002 به استثنای تغییرات مشخص شده بندهای ذیل، در مورد این استاندارد معتبر و الزامی است. (شماره‌گذاری بندهای ذیل، مطابق با شماره‌گذاری منبع استاندارد BS EN 10289-2002 انجام شده است.)

## ۲ مراجع الزامی

مراجع جدید زیر به مراجع موجود اضافه شوند:

**2-1** ISO 21809-3, Petroleum and natural gas industries- External coatings for buried or submerged pipelined used in pipeline transportation systems. Part3: Field joint coatings

**2-2** NACE RP0105, Liquid – Epoxy coatings for external repair, rehabilitation, and weld joints on buried steel pipelines

### ۷-۹ آزمون چسبندگی – روش pull-off

پاراگراف جدید زیر جایگزین پاراگراف اول موجود شود:

حداقل میزان چسبندگی pull-off باید براساس روش مشخص شده در استاندارد EN 24624 باشد و باید الزامات جدول ۴ را رعایت نماید.

### ۷-۱۰ گسستن کاندی

پاراگراف جدید زیر جایگزین پاراگراف سوم موجود شود:

شعاع میانگین گسستگی باید بیشتر از ۸ برابر در نظر گرفته شود و پس از یکی از آزمون‌های زیر، باید مطابق الزامات جدول ۴ باشد.

### ۷-۱۲ آزمون چسبندگی پس از فرورفتن در آب شیرین

عبارت جدید زیر، جایگزین خط دوم موجود شود:

نتایج باید مطابق جدول ۴ باشند.

### ۷-۱۴ پیر شدن حرارتی

عبارت جدید زیر، جایگزین خط آخر موجود شود:

نتایج باید مطابق جدول ۴ باشند.

Infra-red اسکن ۱۵-۷

جدول ۴- جدول زیر جایگزین شود:

**Table 4 - Summary of the required properties**

Handling temperature of the coating	Type 1 : - 20 °C to + 40°C Type 2 and 3 : - 20 °C to + 60 °C				
Service temperature	Type 1 : - 20 °C to 40 °C	for thickness class A or B or C			
	Type 2 : - 20 °C to 60 °C	for thickness class B or C			
	Type 3 : - 20 °C to 80 °C	for thickness class C			
Properties	Requirements			Subclause & Ref. Standard	
Dry thickness of the coating system	Class A :400 µm minimum Class B : 800 µm minimum Class C: 1500 µm minimum			7.2	
Hardness Shore "D"	Specified by the manufacturer			7.3	
Appearance and continuity	Uniform colour, smooth appearance and free from defects			7.4	
Cut back	(150 ± 20) mm			7.5	
Holiday detection	Free from holiday			7.6	
Impact resistance for class A only for classes B and C	(23 ± 2) °C 1,5 J	(- 5 ± 3) °C 1,0 J		7.7	
	5 J × k × mm (mm of coating thickness)	3 J × k × mm (mm of coating thickness)			
Adhesion test Resistance to removal	(23 ± 2) °C	maximum service temperature ± 2 °C		7.8	
	≤ rating 2	Results for information			
Adhesion test Pull-off method	(23 ± 2) °C	maximum service temperature ± 2 °C		7.9 & ISO 21809-3	
	To pipe surface	≥10 Mpa			
	To, Pu & Ep plant coating	≥7 Mpa			
	To polyolefin	≥3,5 Mpa			
Cathodic disbondment @ 28 day	Max. Design Temp. °C	< 20	20-60      60-80	7.10 & NACE RP0105	
	Test Temp. °C	20 ± 2	60 ± 2      80 ± 2		
	Maximum Radius, mm	≤ 8 mm	≤ 10 mm		
	Average Radius, mm	≤ 6 mm	≤ 8 mm		

**Table 4 - Summary of the required properties (continued)**

Properties		Requirements			Subclause & Ref. Standard
Specific electrical insulation resistance		Minimum Rs after set number of days at constant temperature			7.11
Adhesion Test After Immersion In Tap Water After 28 Day @ Max. temp. service		Adhesion to pipe surface $\geq 7,0$ MPa Adhesion to plant coating $\geq 2,0$ MPa			7.12 & ISO-21809-3
Indentation resistance		$(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$	maximum service temperature $\pm 2 ^\circ\text{C}$		7.13
		$\leq 0,2$ mm	$\leq 30$ % of initial measured thickness		
Therml Ageing after 100 day	Max.Design Temp. $^\circ\text{C}$	$< 20$	20-60	60-80	7.14 & DEP 31.40.30.37
	Test Temp. $^\circ\text{C}$	$20 \pm 2$	$60 \pm 2$	$80 \pm 2$	
	To pipe surface, Pu & Ep plant coating $> 7$ MPa To polyolefin $> 3.5$ MPa  (less than 10 % of the test area of blistering or disbanding) & adhesion rating $\leq$ rating 2				
Infra-red scan		Acceptable comparison with reference scan			7.15