



Namatek
True Education

NACE Standard

www.namatek.com

استاندارد NACE

فهرست مطالب

۱. استاندارد NACE چیست؟
۲. خلاصه استاندارد NACE
۳. استثنای استاندارد NACE
۴. تفاوت استاندارد NACE و NACE/ISO چیست؟
۵. هشدار استفاده از استاندارد NACE

استاندارد NACE یکی از معتبرترین اسناد بین المللی در صنعت نفت و گاز است. به طور کلی استانداردها برای ایجاد چهارچوبی علمی و قابل قبول برای اجرای پروژه های گوناگون تعریف شده اند. در صنعت نفت و گاز نیز به دلیل سرمایه گذاری های بزرگ و حساسیت های سیاسی و اقتصادی، استانداردها حضور پررنگی دارند. استانداردها یک زبان مشترک بین المللی هستند که کیفیت انواع پروژه ها را تضمین می کنند. در این مطلب به استاندارد NACE که سندی مهم در باب محافظت از خوردگی در میادین نفت و گاز است می پردازیم. با ما همراه باشید.

#۱ استاندارد NACE چیست؟

اولین سند استاندارد NACE مخفف عبارت National Association of Corrosion Engineers برای اولین بار در سال ۱۹۷۵ توسط انجمن مهندسين خوردگی (The Corrosion Society) که اکنون با نام NACE International شناخته می شود، با نام NACE MR0175 صادر شد.



این سند برای اولین بار در سال ۱۹۷۸ و سپس در سال ۱۹۸۴ مورد بازنگری قرار گرفت. سازمان استاندارد بین المللی (ISO: International Standards Organization) نیز سند مشابهی (ISO 15156) را در سال ۲۰۰۱ منتشر کرد. آخرین ویرایش استاندارد NACE MR0175 در سال ۲۰۰۲ منتشر شد. در اکثر پروتکل های خوردگی به نسخه ۲۰۰۲ اشاره شده است. NACE و ISO در سال ۲۰۰۹ یک سند ترکیبی به نام NACE MR0175/ISO 15156 منتشر کردند.

امروزه از این استاندارد استفاده می شود. در سال ۲۰۱۵ سند NACE MR0175/ISO 15156 مورد بازنگری قرار گرفت. عنوان این سند " صنایع نفت و گاز: مواد مورد استفاده در محیط های حاوی گاز ترش (H₂S) در تولید نفت و گاز" است. این استاندارد الزامات متالورژیکی فولادهای کربنی، کم آلیاژ و آلیاژهای مقاوم در برابر خوردگی را با توجه به ترکیب شیمیایی، سختی، عملیات حرارتی و مقاومت در برابر ترک ناشی از هیدروژن بیان می کند. عمل به استاندارد NACE در محیط هایی که خطر

خوردگی زیاد است، ضرورت دارد؛ زیرا در محیط های دارای گاز ترش تجهیزات به سرعت آسیب می بینند و خطرات بسیاری برای کارکنان و مردم محلی وجود دارد.

#۲ خلاصه استاندارد NACE

استاندارد NACE (یا NACE MR0175/ISO 15156) به سه بخش تقسیم می شود:

- اصول کلی برای انتخاب مواد مقاوم در برابر ترک
- معرفی فولادهای کربنی و کم آلیاژ مقاوم در برابر ترک خوردگی و نحوه استفاده از چدن ها
- معرفی آلیاژهای مقاوم در برابر ترک خوردگی و سایر آلیاژها

۱. شرایط کاربری

تمامی لوله ها و قطعاتی که با سیالات در تماس هستند، بایستی معیارهای ذکر شده در استاندارد را رعایت کنند. برای این که یک سیستم "منطبق با استاندارد NACE" باشد، همه عناصر سیستم، شامل بدنه سوپاپ، فلنج ها، سربندی لوله ها، فنرها، باید با الزامات استاندارد مطابقت داشته باشند.

هیچ ماده ای وجود ندارد که کاملاً با استاندارد NACE/ISO سازگار باشد؛ زیرا شرایط فرآیند در هر محیطی متفاوت است. هر ترکیبی از فشار، دما، سختی، غلظت عوامل خوردنده و سایر پارامترهای محیط، استفاده از آلیاژهای خاصی را محدود می‌کند. استاندارد فعلی «محدودیت‌های زیست محیطی» خاصی را برای همه آلیاژهای مقاوم در برابر خوردگی، در نظر گرفته است. این محدودیت برحسب فشار جزئی عامل خوردنده، حداکثر دما، ppm کلریدها و میزان گوگرد آزاد بیان می‌شود.



۲. خواص مواد معرفی شده در استاندارد

این استاندارد آلیاژهای پرکاربرد در صنعت و الزامات هرکدام برای انطباق با استاندارد را پوشش می‌دهد. استاندارد NACE شامل ویژگی‌های مواد مانند سختی، کار مکانیکی، عملیات حرارتی و انواع فرآیندهای مورد نیاز

است. برای آگاهی از این الزامات باید به بخش هر یک از مواد مراجعه کرد.



#۳ استثنای استاندارد NACE

استاندارد NACE جدولی دارد که تجهیزات خاصی را که از داشتن الزامات مستثنی هستند، فهرست کرده است. یکی از موارد استثنا مربوط به تاسیسات ذخیره سازی و جابجایی نفت خام است که در فشار مطلق زیر 65 psi کار می کنند؛ بنابراین محصولات موجود در مخازن ذخیره سازی مانند رگولاتورهای پوششی یا دریچه های هواگیری نیازی به رعایت الزامات استاندارد NACE ندارند. البته کاربران می توانند از مواد خاصی برای اطمینان از داشتن عملکردی ایمن، استفاده کنند.



#۴ تفاوت استاندارد NACE و NACE/ISO

چیست؟

استاندارد NACE/ISO در سال ۲۰۰۹ منتشر شد؛ اما حتی پس از گذشت بیش از یک دهه، هنوز بسیاری از کاربران از استاندارد NACE نسخه ۲۰۰۲ استفاده می کنند. چه تفاوتی بین نسخه 2002 MR0175 و استاندارد NACE/ISO 2009 وجود دارد؟

به طور خلاصه، NACE MR0175/ISO 15156 نگاه وسیع تری به خوردگی دارد و طیف گسترده ای از انواع ترک ها را پوشش می دهد؛ اما در استانداردهای قبلی تمرکز اصلی بر ترک خوردگی با تنش سولفید بود.

اگر ماده ای با استاندارد MR0175-2002 مطابقت داشته باشد، تضمینی برای تطبیق آن با NACE/ISO نیست و نیاز به بررسی دارد. تفاوت های زیادی بین استانداردهای NACE و NACE MR0175-2002 و MR0175/ISO 15156 وجود دارند که به برخی از نکات برجسته آن اشاره می کنیم.

#۱-۴ جوشکاری

در نسخه ۲۰۰۲ به روش های متنوع جوشکاری اشاره نشده بود؛ درحالی که در NACE/ISO برای انواع جوش ها و مکان های جوش، راهنمای خاصی ارائه شده است.

در استاندارد NACE/ISO الزامات خاصی برای روش های مختلف جوشکاری مواد ارائه شده است.



#۲-۴ آلیاژهای فولاد زنگ نزن

استفاده از آلیاژهای فولادی با قابلیت ماشینکاری، مانند فولاد زنگ نزن ۴۱۶، در استاندارد NACE ممنوع هستند. این آلیاژها گوگرد، سلیوم و سرب دارند تا خصوصیات ماشینکاری آن‌ها بهبود یابد؛ اما وجود این عناصر مقاومت به خوردگی فلز را کاهش می‌دهد.

برای آلیاژهای خاص فولاد زنگ نزن سری ۳۰۰ نیز استاندارد محدوده‌های ترکیب شیمیایی و محدودیت‌های محیطی خاصی را قرار داده است. به عنوان مثال، فولاد زنگ نزن ۳۱۶ در MR0175/ISO 15156 مجاز است؛ اما محدودیت‌های محیطی خاصی دارد.



#۳-۴ آلیاژهای پایه نیکل

آلیاژهای پایه نیکل معمولاً در محیط‌های خورنده عملکرد خوبی دارند.

این آلیاژها به دو دسته تقسیم می‌شوند:

۱. آلیاژهای پایه نیکل محلول جامد: Hastelloy C-276، Inconel
Incoloy 825، 625

۲. آلیاژهای رسوب سختی: Incoloy 925، Inconel 718 و X750

○ استفاده از N04400 (Monel 400) به صورت فورج شده و ریخته گری مجاز است.

○ استفاده از N05500 (Monel K500) و Inconel N07750

(X750) به عنوان قطعات نگهدارنده فشار مانند پیچ و مهره و

شفت ممنوع است؛ زیرا شکل پذیری کافی برای استفاده در این

کاربردها را ندارند. با این حال، آن ها را می توان بدون

محدودیت خاصی برای قطعات داخلی مانند فنر استفاده کرد.

○ استفاده از خانواده آلیاژهای C (Hastelloy C)، N06625

(Inconel 625) و N08825 (Incoloy 825)، هیچ محدودیت

زیست محیطی ندارد.



#۴-۴ پیچ و مهره

پیچ و مهره ها در صورتی که در تماس با سیال حاوی گاز ترش (H₂S) باشند، مشمول الزامات استاندارد NACE می شوند.

برای این کاربردها از استانداردهای ASTM A193 گرید B7M یا ASTM A320 گرید L7M به همراه مهره های ASTM A194 گرید 2HM و 7M استفاده می شود. استفاده از پیچ و مهره S17400 یا ۱۷-۴ دیگر مجاز نیست.



#۵ هشدار استفاده از استاندارد NACE

استاندارد NACE بیان می کند که کاربر مسئول انتخاب مواد مناسب در محیط است. در ابتدای هر قسمت از استاندارد یک هشدار با حروف پررنگ وجود دارد:

هشدار - مواد فلزی انتخاب شده با استفاده از ANSI/NACE MR0175/ISO 15156 در برابر ترک خوردگی در محیط های تعریف شده حاوی H₂S در تولید نفت و گاز مقاوم هستند؛ اما لزوما در برابر ترک خوردگی تحت تمام شرایط خدماتی مصون نیستند. مسئولیت انتخاب مواد مناسب برای سرویس مورد نظر بر عهده کاربر تجهیزات است.



سخن آخر

خوردگی هر ساله هزینه ای بالغ بر ۳ تریلیون دلار به صنایع مختلف در سراسر دنیا تحمیل می کند. از این رو مقابله با خوردگی یکی از اولویت ها در طراحی و نگهداری از سازه ها و تجهیزات، به ویژه در صنایع نفت و گاز است. برای انطباق با استاندارد NACE به آلیاژهای خاصی نیاز است که قادر به کار در محیط های حاوی سطوح بالای سولفیدها و کلریدها هستند. این آلیاژها قیمتی بسیار بالاتر از مواد استاندارد دارند؛ اما این هزینه در مقایسه با خطر استفاده از مواد نامناسب، منطقی به نظر می رسد.