

ویژگی های عملکرد فولاد ضد زنگ

استفاده از آنالایزر LIBS دستی Niton Apollo

مقدمه

ترموساینتیفیک "نیتون" آپولو آنالایزر دستی LIBS برای سخت ترین کاربردهای شما ساخته شده است. وقتی محدودیت های تشخیص پایین و توان عملیاتی بالای نمونه بسیار مهم هستند، ترکیب سخت افزار و نرم افزار Niton Apollo راه حل هایی را برای برآورده کردن دشوارترین نیازهای تحلیلی شما ارائه می دهد. Niton Apollo با داشتن یک لیزر مؤثر و آرگون با خلوص بالا، کربن را در حدود 10 ثانیه با دقت اندازه گیری می کند. Niton Apollo با وزن تنها 2.9 کیلوگرم (6.4 پوند) یک آزمایشگاه سنتی یا سیستم طیف سنجی نشر نوری (OES) نصب شده روی گاری را به یک آنالایزر دستی بسیار قابل حمل تبدیل می کند.

اهمیت آماده سازی نمونه

آماده سازی خوب نمونه برای دستیابی به نتایج قابل اعتماد هنگام استفاده از Niton Apollo ضروری است. مقادیر ناچیز آلاینده ها، مانند رنگ، گریس یا رسوب، ممکن است نتایج غیرقابل اعتمادی به همراه داشته باشد. این به این دلیل است که Niton Apollo از لیزر برای سایش سطح نمونه استفاده می کند. وقتی این اتفاق می افتد، تنها بخش کوچکی از نمونه (چند نانوگرم) برداشته می شود. اگر سطح رقیق شده باشد، نمونه ای نماینده از فلز برای ارائه نتایج دقیق وجود ندارد.

عملکرد ابزار

نتایج ذکر شده از نمونه های به خوبی آماده شده به دست آمده اند و نشانه ای از بهترین عملکرد مورد انتظار از Niton Apollo هستند. دقت و صحت، روش های معمول تعیین عملکرد دستگاه هستند. دقت، میزان نزدیکی مقادیر خوانده شده (غلطت) به مقدار تأیید شده یا واقعی را توصیف می کند. دقت، نشانه ای از نزدیکی چندین قرائت در هر نمونه معین به یکدیگر است.

دقت به کالیبراسیون دستگاه و آماده سازی نمونه بستگی دارد. دقت هم به عملکرد دستگاه از نظر پایداری و هم به همان اندازه به همگنی نمونه مورد تجزیه و تحلیل بستگی دارد. با توجه به مقدار کم ماده مورد تجزیه و تحلیل، ممکن است تغییرات نقطه به نقطه رخ دهد که دقت اندازه گیری شده را افزایش (بدتر) می دهد. اکیداً توصیه می شود حداقل سه (3) تجزیه و تحلیل یا بیشتر انجام شود و میانگین نتایج گرفته شود. کاربران همچنین می توانند در صورت بروز سوختگی های مشکوک، آنها را حذف کنند.



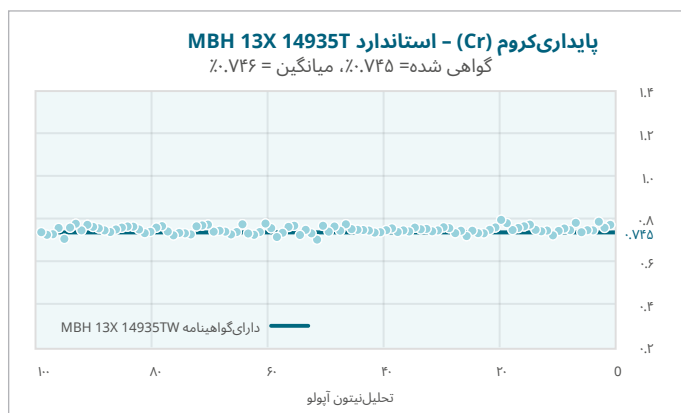
نیتون آپولو در حال استفاده، در حال تأیید مواد ورودی.

دقت و تکرارپذیری

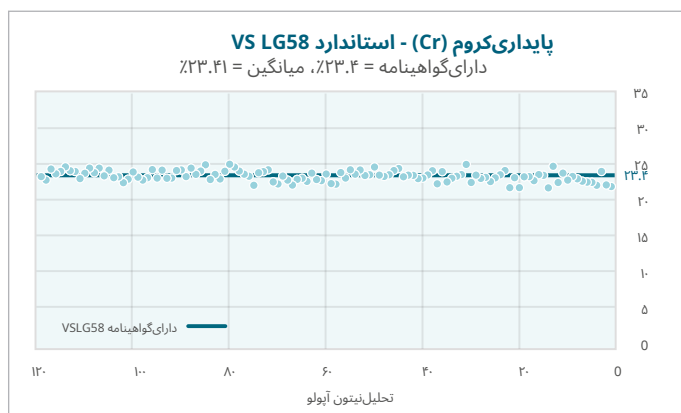
عملکرد دستگاه با استفاده از روش مقایسه چندین دستگاه (میانگین شش (6) قرائت از شانزده (16) دستگاه) ارزیابی شده است که دقت معمول و میانگین بازیابی (نشانه ای از نزدیکی به مقدار واقعی) را نشان می دهد. جدول 1 نشان می دهد که Niton Apollo دقت عالی و تکرارپذیری بالایی را در هر آنالیزور برای عناصر مورد نظر در فولادهای ضد زنگ ارائه می دهد.

نمونه SPL-LA-2d										
ساز	سی	منگنز	کروم	نیکل	مو	مس	سی	تی	پنجم	دلیو
۱	۰.۵۶۳	۰.۹۱۲	۲۴.۷۲۵	۴.۱۸۳	۲.۴۲۷	۰.۳۴۰	۰.۳۲۱	۰.۰۲۲	۰.۲۰۱	۰.۲۱۷
۲	۰.۵۵۶	۰.۹۲۷	۲۳.۳۰۱	۵.۲۳۷	۲.۴۴۹	۰.۳۲۳	۰.۳۱۷	۰.۰۸۹	۰.۲۴۰	۰.۲۰۵
۳	۰.۵۴۸	۱.۰۱۶	۲۲.۵۷۵	۴.۹۷۰	۲.۴۰۵	۰.۳۴۱	۰.۳۴۴	۰.۰۲۸	۰.۲۲۳	۰.۲۷۵
۴	۰.۴۸۲	۰.۹۰۶	۲۴.۳۴۴	۴.۶۲۴	۲.۴۹۶	۰.۳۲۰	۰.۳۲۵	۰.۰۳۷	۰.۲۶۰	۰.۱۹۱
۵	۰.۵۸۷	۰.۸۹۹	۲۴.۶۷۹	۴.۵۵۱	۲.۴۹۱	۰.۳۴۷	۰.۳۲۶	۰.۰۳۸	۰.۲۶۹	۰.۲۳۱
۶	۰.۴۹۱	۰.۹۳۵	۲۳.۷۶۸	۵.۱۳۵	۲.۵۴۰	۰.۳۴۲	۰.۲۹۷	۰.۰۲۳	۰.۲۴۸	۰.۲۱۶
۷	۰.۴۸۶	۱.۰۴۵	۲۳.۹۹۰	۴.۸۱۴	۲.۳۸۰	۰.۳۶۲	۰.۳۰۳	۰.۰۲۱	۰.۲۲۰	۰.۲۲۳
۸	۰.۵۲۱	۰.۹۶۶	۲۴.۶۸۵	۴.۳۵۲	۲.۵۷۳	۰.۳۴۸	۰.۲۹۵	۰.۰۲۴	۰.۲۰۴	۰.۲۱۰
۹	۰.۵۰۱	۱.۰۱۹	۲۳.۴۳۸	۴.۶۴۰	۲.۵۰۹	۰.۳۵۹	۰.۳۱۸	۰.۰۲۹	۰.۲۳۱	۰.۱۹۷
۱۰	۰.۵۵۴	۱.۰۰۹	۲۲.۸۵۰	۴.۵۴۳	۲.۵۱۲	۰.۳۴۳	۰.۳۱۳	۰.۰۸۰	۰.۲۶۱	۰.۲۳۷
۱۱	۰.۴۲۷	۰.۹۹۲	۲۴.۱۳۱	۴.۴۴۳	۲.۴۷۳	۰.۳۴۷	۰.۲۹۵	۰.۰۱۵	۰.۲۳۷	۰.۲۴۱
۱۲	۰.۴۹۶	۱.۰۱۵	۲۴.۱۹۲	۴.۸۰۸	۲.۳۷۶	۰.۳۷۳	۰.۳۱۸	۰.۰۶۰	۰.۲۳۲	۰.۰۸۰
۱۳	۰.۵۷۹	۰.۹۷۹	۲۲.۱۴۷	۴.۷۱۲	۲.۵۷۷	۰.۳۶۱	۰.۳۱۹	۰.۰۱۴	۰.۲۵۹	۰.۲۳۴
۱۴	۰.۵۳۹	۰.۹۲۷	۲۳.۸۱۶	۴.۵۹۴	۲.۴۵۱	۰.۳۵۲	۰.۳۲۵	۰.۰۴۹	۰.۲۳۹	۰.۲۴۴
۱۵	۰.۵۰۹	۰.۹۹۵	۲۳.۹۲۸	۵.۱۱۵	۲.۴۶۱	۰.۳۶۴	۰.۳۱۳	۰.۰۶۷	۰.۲۴۱	۰.۲۱۰
۱۶	۰.۵۱۳	۰.۹۱۹	۲۳.۹۱۶	۴.۴۱۴	۲.۳۸۸	۰.۳۳۳	۰.۳۰۳	۰.۰۴۰	۰.۲۵۶	۰.۲۳۱
میانگین										
ارزش گواهی شده										
میانگین درصد بهبودی	۱۰۸.۷	۹۷.۶	۱۰۱.۶	۱۱۰.۲	۱۰۲.۵	۸۹.۵	۱۰۷.۷	۱۰۱.۸	۹۰.۴	۱۰۲.۴

جدول



نمودار



نمودار

پایداری

چالش برانگیزترین بخش آنالیز فولاد ضد زنگ، تنوع گسترده در غلظت عناصر در مقایسه با خانواده فولادهای کم آلیاژ است. فولادهای کم آلیاژ حداقل ۹۰٪ آهن دارند و با ۱۰٪ عناصر دیگر مانند کربن، کروم، نیکل، مولیبدن، سیلیکون و آلومینیوم آلیاژ می شوند. در مقایسه، ترکیبات فولاد ضد زنگ بسیار متفاوت است، به طوری که ترکیبات آهن به کمی ۵۰٪ و عناصر آلیاژی مانند کروم و نیکل (به عنوان مثال) از تقریباً صفر تا حدود ۳۰٪ متغیر است.

دستگاه Niton Apollo به گونه ای طراحی شده است که نیازهای مبرم آنالیز فولاد ضد زنگ را با دقت و صحت عالی (تغییرپذیری) در غلظت های کم و زیاد عناصر آلیاژی برآورده کند. نمودارهای 1 و 2 در سمت راست، به ترتیب نمودارهای پایداری کروم در غلظت های 0.745% و 23.4% را نشان می دهند. داده های مربوط به هر کدام از این موارد، با استفاده از مواد فولاد ضد زنگ دارای گواهی، در دو (2) دستگاه آنالیز Niton Apollo به مدت تقریباً 1.5 ساعت جمع آوری شده است.

محدودیت های تشخیص

حداکثر محدود تشخیص (LOD) معمول بر حسب ppm برای نمونه های فولاد ضد زنگ (جدول 2). نتایج ممکن است از آلیاژی به آلیاژ دیگر متفاوت باشد.

تمایز فولاد ضد زنگ - درجه L و H کربن مهمترین عنصر آلیاژی در تمام خانواده های فولادهای ضد زنگ است. کربن در فولادها بسیاری از خواص فیزیکی از جمله سختی، استحکام، جوش پذیری و ... را کنترل می کند.

شکندگی. شناسایی صحیح فولادهای ضد زنگ در محل می تواند درجه مناسب برای کاربرد خاص شما یا برای اصلاح طراحی را نشان دهد. توانایی تمایز بین درجه های L و H در تجزیه و تحلیل فولاد ضد زنگ از اهمیت بالایی برخوردار است. فولادهای ضد زنگ درجه پایین حاوی کمتر از 0.03٪ کربن هستند، در حالی که فولادهای ضد زنگ با غلظت بالاتر از این، فولادهای ضد زنگ درجه بالا در نظر گرفته می شوند.

دستگاه Niton Apollo فولادهای ضد زنگ درجه L و H را به طور دقیق از هم جدا می کند. نمودار 3 مقادیر معمول کربن حاصل از دستگاه Apollo Niton را برای چندین فولاد ضد زنگ درجه L و درجه H نشان می دهد. برای هر نمونه فولاد، 20 قرائت انجام شد. میانگین قرائت ها به صورت نقاط توپر با مقادیر تایید شده در پرانتز در کنار نام هر نمونه روی محور X نشان داده شده است. داده ها نشان دهنده دقت خوب در بالا و پایین مرز درجه L و H هستند که در نمودار 3 با 0.03٪ نشان داده شده است.

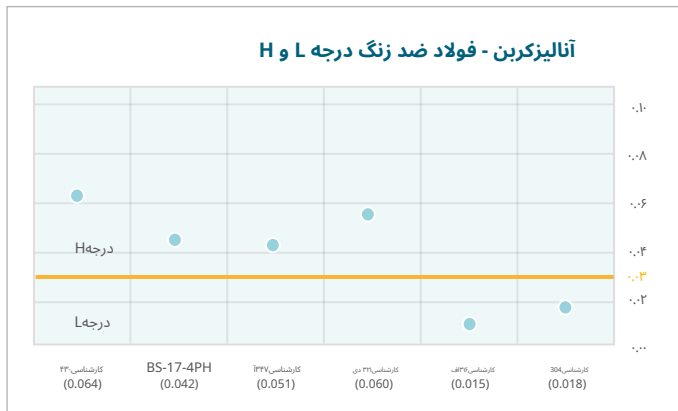
خلاصه

آنالیزدستی LIBS نیتون آپولو به سرعت و با دقت عناصر آلیاژی اصلی و فرعی را در فولاد ضد زنگ در طیف وسیعی از غلظت ها تعیین می کند. نیتون آپولو قادر به تمایز دقیق بین فولادهای ضد زنگ درجه L و H است که برای ملاحظات ایمنی و سازگاری مواد در محیط های تولیدی بسیار مهم است. کاربران میدانی می توانند با خیال راحت و به راحتی لوله ها را در محل و بدون تجهیزات سنگین، با استفاده از نمایش داده های بلادرنگ برای تصمیم گیری دقیق، تجزیه و تحلیل کنند.



عنصر	سطح دسترس
سی	۱۵۰
منگنز	۱۳۲۰
کروم	۷۰
نیکل	۸۰۰
مو	۱۱۵۰
مس	۲۰۰
سی	۲۷۵
تی	۱۷۵
پنجم	۶۵
دیو	۸۰۰
آل	۷۰۰
شرکت	۱۱۲۰
توجه	۶۵۰

جدول ۲



نمودار ۳

اطلاعات بیشتر در thermofisher.com/NitonApollo

ThermoFisher
SCIENTIFIC

آسیا و اقیانوسیه	هند	اروپا، خاورمیانه، آفریقا	قاره آمریکا
سرزمین های جدید، هنگ کنگ +۸۵۲.۲۸۸۵.۴۶۱۳ niton.asia@thermofisher.com	بمبئی، هند +۹۱.۲۲۶.۶۸۰۳۰۰۰ info@thermofisher.com	مونخ، آلمان +۴۹.۸۹.۳۶۸۱۳۸۰ niton.eur@thermofisher.com	بوستون، آمریکا +۱.۹۷۸.۶۷۰.۷۴۶۰ niton@thermofisher.com