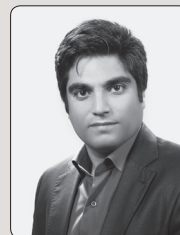




پارامترهای آزمایشی روغن توربین (بخش شانزدهم)



سعید کردی زاده
شرکت بهره‌برداری و تعمیراتی مپنا
Site@kordizade.com



همیشه در روز پایانی برگزاری کارگاههای آنالیز روغن این سوال مطرح می‌شود: چه پارامترهایی از روغن نیاز به پایش وضعیت دارد و زمان تناوب پایش وضعیت این پارامترها بر چه اساسی انتخاب می‌شود؟ مثلاً آیا باید ویسکوزیته روغن را پایش کنیم؟ اگر جواب مثبت است، به تناوب هر چند ماه لازم است که نمونه روغن به آزمایشگاه ارسال شود؟ در این بخش قصد داریم به این دو سوال مهم پاسخ دهیم. اما قبل از هر چیز اجازه دهید نظر آزمایشگاه‌های مرجع و تراز اول جهان را در این باره بررسی نماییم.



ما را با نام نشریه نگهداری و تعمیرات (NetsaNews.ir) در اینستاگرام دنبال نمایید. تصاویر، ویدیو و ایده‌های خلاقانه خود را جهت به اشتراک گذاشتن در اینستاگرام به آدرس ایمیل NetsaNews@gmail.com ارسال نمایید.

نظر آزمایشگاه‌های مرجع در مورد پارامترهای آزمایش روغن توربین

هرکدام از آزمایشگاه‌های مرجع بسته‌های پیشنهادی مخصوص به خودشان را در مورد آزمایش روغن توربین ارائه می‌دهند. در این بخش تست‌های معرفی شده توسط این آزمایشگاه‌ها به منظور آنالیز روغن توربین را بررسی می‌نماییم.

آزمایشگاه سیگنام^۱

آزمایشگاه سیگنام از زیرمجموعه‌های شرکت موبیل است و سالانه ۱/۵ میلیون آنالیز روغن را انجام می‌دهد. پارامترهای مورد نظر این آزمایشگاه برای آنالیز انواع روغن‌ها از جمله روغن توربین بخار و توربین گاز در تصویر (۱۶-۲) نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌کنید، این آزمایشگاه برای آزمایش‌های روتین روغن توربین، اندازه‌گیری ویسکوزیته، آب، شاخص فرسایش ذرات آهنی (PQ)، شمارش ذرات و آنالیز عنصری را معرفی کرده است.

SIGNOM OIL ANALYSIS	Air Compressor	Gas/Refrigeration Compressor	Gas Turbine	Circulating	Circulating - Heat Transfer	Circulating - Steam Tube	Hydraulic	Hydraulic w/ SAM/TAM/PH	Gear Drive	Steam Turbine	Fresh Oil Tank	Grease
NON-ENGINE OILS												
Viscosity @ 40°C	X		X	PS	X					X	PS	
Viscosity @ 40°C Degassed		X										
Viscosity @ 100°C											PS	
Water, Hot Plate	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Karl Fischer, Water	C	C	C	C	X	C	C	C	C	C	C	L
Total Base Number												
Flash Point (Closed Cup)				X	X						PS	
Oxidation	PS	PS	PS	PS	X		PS	PS	PS	X		
Insolubles				L								
Analytical Ferrography	C, L	C, L	C, L	C, L		C, L	C, L	C, L	C, L	C, L		
Particle Quantifier	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		L
Particle Count (4µm, 6µm, 14µm)	X	X	X	X			X	X	X	X		
Strong Acid Number												
Total Acid Number	PS	PS	X	PS	L		PS	L	PS	X		
pH												
Micro Carbon Residue	C, L	C, L	C, L	C, L	L	C, L	C, L	C, L	C, L	C, L	C, L	
Compatibility												
Metals	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	L

تصویر (۱۶-۱) - لیست آزمایش انواع روغن‌ها در آزمایشگاه سیگنام

آزمایشگاه ANALYSTS, INC^۲

آزمایشگاه ANALYSTS, INC در بسته TOM (Turbine Oil Monitoring)، آزمایش آنالیز عنصری، ویسکوزیته، عدد اسیدی، آب، رنگ، محافظت از زنگ‌زدگی، شمارش ذرات و RBOT را به منظور انجام پایش وضعیت روغن توربین پیشنهاد کرده است.



ANALYSTS, INC.

Analysis	Procedure/volume	TOM
Spectrochemical	ASTM D6595, 10ml	Yes
Viscosity @ 40° C	D445, 20ml	Yes
Acid Number	D974, 50ml	Yes
Appearance	Visual, 100ml	Yes
Water Content, ppm	D1744, 1ml	Yes
Color	D2500, 50ml	Yes
Rust Test	D665, 300ml	-
ISO Particle Count	ISO 4406-99, 100ml	Yes
RPVOT (RBOT)	D2272, 50 gm	Yes

تصویر (۱۶-۲) - پارامترهای آزمایش روغن توربین در آزمایشگاه ANALYSTS, INC

1. www.signumoilanalysis.com

2. www.oil-testing.com

آزمایشگاه تست ایل^۳

آزمایشگاه تست ایل از سال ۱۹۹۸ فعالیت خود را در نقاط مختلف دنیا شروع کرده است. همان طور که در تصویر (3-16) مشاهده می کنید، آزمایش عدد اسیدی، رنگ، جدایی پذیری از آب، کف، FT-IR، آب، Patch Test، شمارش ذرات، ruler، RBOT، محافظت در برابر زنگ زدگی، آنالیز عنصری، وارنیش و ویسکوزیته روغن توسط آزمایشگاه TEST OIL برای پایش وضعیت روغن توربین ارائه شده است.

TESTOIL	
REMARKABLE IN EVERY WAY	
Analytical Test	Method
Acid Number	ASTM D974
Color	ASTM D1500
Demulsibility	ASTM D1401
Foam	ASTM D892
FTIR	JOAP Method, Testoil Turbine Method
Karl Fischer Water	ASTM D 6304 procedure A and C
Membrane Patch Colorimetry	ASTM WK27308
Particle Count	ISO 4406
Rotating Pressure Oxidation	ASTM D2272
Ruler	ASTM D6971
Rust A	ASTM D665 procedure A
Spectroscopic Analysis	ASTM D5185
Ultra Centrifuge	IWI-251
Viscosity	ASTM D445

تصویر (3-16) - پارامترهای آزمایش روغن توربین در آزمایشگاه تست ایل

آزمایشگاه شللوبانالیست^۴

آزمایشگاه شللوبانالیست زیرمجموعه شرکت شل است. این نهاد برای پایش وضعیت روغن توربین، آزمایش های رهاسازی هوا، فروگرافی مشاهداتی، محافظت از زنگ زدگی، آزمون کف مرحله اول، دوم و سوم، Patch Test، شمارش ذرات، عدد اسیدی، ویسکوزیته، آب، قابلیت تفکیک پذیری آب از روغن، RBOT، آنالیز عنصری و PQ را در چهار نوع دسته بندی پیشنهاد داده است.



TEST SUITE	Air Release Characteristics	Analytical Ferrography	Anti Rusting (Fresh Water)	Appearance	Foam Seq 1, 2 & 3 (Tend/Scab)	Laser Net Fines	Millipore Sludges (0.8µ)	Particle Count (ISO 4406)	TAN (ASTM D664)	Viscosity 40°C	Water Content (KF)	Water Separability	Wear Index (PQ Index)	Oxidation Stability (RPVOT)	Spectrometry (ASTM D5185)	Particle Count (NAS)
Advanced Turbine Systems 1																
Advanced Turbine Systems 2																
Advanced Turbine Systems 3																
Advanced Turbine Systems 4																

تصویر (4-16) - پارامترهای آزمایش روغن توربین در آزمایشگاه شللوبانالیست

3. www.testoil.com

4. www.testoil.com



ما را با نام نشریه نگهداری و تعمیرات (NetsaNews.ir) در اینستاگرام دنبال نمایید. تصاویر، ویدیو و ایده های خلاقانه خود را جهت به اشتراک گذاشتن در اینستاگرام به آدرس ایمیل NetsaNews@gmail.com ارسال نمایید.

آزمایشگاه موبیل

لیست ارائه شده توسط آزمایشگاه موبیل برای ارزیابی پارامترهای روغن توربین در تصویر (5-16) نشان داده شده است. این آزمایشگاه برای ارزیابی روغن توربین، آزمایش‌هایی در بازه‌های زمانی ماهیانه، سه ماهه و سالیانه پیشنهاد داده است.

Mobil™ Performance by ExxonMobil	Routine trend analysis	Varnish prediction analysis	Suitability for continued use
Frequency	Monthly/quarterly	Quarterly/annually	Annually
Viscosity—ASTM D445	✓	✓	✓
Water—by Karl Fischer Titration ASTM D6304 (or D1744) or by relative humidity ASTM D7546	✓	✓	✓
FTIR, Oxidation—ASTM D7414	✓	✓	✓
Acid Number—ASTM D664	✓	✓	✓
ISO Cleanliness Code 4406	✓	✓	✓
Ultracentrifuge (UC)—ExxonMobil method	✓	✓	✓
Linear Sweep Voltammetry (RULER)—ASTM D6971		✓	
Membrane Patch Colorimetry (MPC)—ASTM D7843		✓	
RPVOT—ASTM D2272			✓
Demulsibility—ASTM D1401 (if exposed to water)			✓
Foam—ASTM D892 (if warranted)			✓
ICP Elemental Metals—ASTM D5185	✓	✓	✓

تصویر (5-16) - لیست ارائه شده توسط آزمایشگاه موبیل

بهترین لیست آزمایش روغن توربین

قبل از هر چیز باید گفت، تعیین سلامت روغن و تصمیم‌گیری در مورد ادامه کارکرد توربین و روغن توربین، مستلزم آن است که به تاریخچه‌های منسجم و قابل تحلیل از پارامترهای مهم روغن دسترسی داشته باشید. به همین علت، انجام آنالیز روغن در فواصل زمانی بلندمدت نمی‌تواند تاریخچه قابل تحلیلی را تولید کند. به عنوان مثال، تغییر ناگهانی بعضی پارامترهای روغن مثل RBOT و یا وارنیش معمولاً احتمال کمی دارد و بنابراین لازم نیست ماهیانه آزمایش شود، اما آلودگی‌های مثل آب ممکن است به طور ناگهانی به روغن توربین وارد شوند؛ در این شرایط اگر زمان تناوب نمونه‌گیری طولانی باشد، بی‌تردید تا رسیدن به موعد آزمایش بعدی، آب وارد شده به روغن توربین از چشم بهره‌بردار توربین دور می‌ماند. لذا تناوب سالانه و حتی شش ماهه برای آزمایش میزان آب خیلی زیاد است. به همین خاطر پیشنهاد می‌شود این تست به صورت ماهیانه انجام شود. با همین استراتژی و مشابه رویه اتخاذ شده توسط استانداردها و آزمایشگاه‌های معتبر روغن، زمان تناوب تعدادی از آزمایش‌های روغن توربین به صورت ماهیانه و برخی دیگر از پارامترها شش ماهه پیشنهاد می‌شود. لیست آنالیز روغن توربین بخار و توربین گازی با زمان تناوب یک‌ماهه و شش‌ماهه به ترتیب در تصاویر (6-16) و (7-16) آورده شده است. حجم روغن مورد نیاز برای انجام آزمایش را از کارشناسان فنی آزمایشگاه سوال شود؛ اما به طور کلی پیشنهاد می‌شود، یک لیتر از روغن توربین در یک ظرف نمونه‌گیری به حجم یک و نیم لیتر (به منظور امکان همگن‌سازی نمونه روغن) به آزمایشگاه ارسال شود.



Item	Analysis		ASTM	ml
1	Viscosity at 40° C	گرانروی	D 445	25
2	Acid Number	عدد اسیدی	D 974	90
3	Water Content	میزان آب	D 6304	10
4	Color	رنگ	D 1500	50
5	Particle Count	شمارش ذرات	ISO 4406-99	100
6	Elemental Analysis	آنالیز عنصری	D 5185 / D 6595	10
7	Particle Quantifier (PQ)	شاخص فرسایش ذرات آهنی	D 8184	10
8	Direct Reading Ferrography (DRF)	فروگرافی مستقیم	F.M	5

آنالیز روغن توربین گازی و توربین بخار - یک ماهه

تصویر (6-16)- آنالیز روغن توربین بخار و توربین گازی- یک ماه

Item	Analysis		ASTM	ml
1	Viscosity at 40° C	گرانروی	D 445	25
2	Acid Number	عدد اسیدی	D 974	90
3	Water Content	میزان آب	D 6304	10
4	Color	رنگ	D 1500	50
5	Particle Count	شمارش ذرات	ISO 4406-99	100
6	Elemental Analysis	آنالیز عنصری	D 5185 / D 6595	10
7	Particle Quantifier (PQ)	شاخص فرسایش ذرات آهنی	D 8184	10
8	Direct Reading Ferrography (DRF)	فروگرافی مستقیم	F.M	5
9	RPVOT(RBOT)	پایداری اکسیداسیون	D 2272	70
10	Varnish potential test	پتانسیل وارنیش	D 7843	50
11	Foaming test sequence I	فوم مرحله اول	D 892	200
12	Air release value	رها سازی هوا	D 3427	200
13	Rust-Preventing characteristics,(A)	ممانعت از زنگ زدگی	D 665	300
14	Water Separability at 54 ° C	جدایش آب از روغن	D 1401	40

آنالیز روغن توربین گازی و توربین بخار - شش ماهه

(آزمایش Rust و Water Separability فقط برای توربین بخار)

تصویر (7-16)- آنالیز روغن توربین بخار و توربین گازی- شش ماه

(آزمایش Rust و Water Separability فقط برای توربین بخار)

برای تکمیل این فصل بهترین لیست آزمایش‌های پایش وضعیت روغن‌های به کار رفته در سایر تجهیزات نیروگاه، مانند روغن هیدرولیک، روغن گیربکس، روغن کمپرسور هوا و روغن موتور دیزل را به صورت فایل‌های word و pdf برای شما همراهان گرامی در صفحه اختصاصی خودتان قرار داده شده است. همچنین برای مشاهده فایل ویدئویی این بخش، به لینک زیر مراجعه کنید و یا بارکد را اسکن نمایید.

<https://goo.gl/CruFJW>

