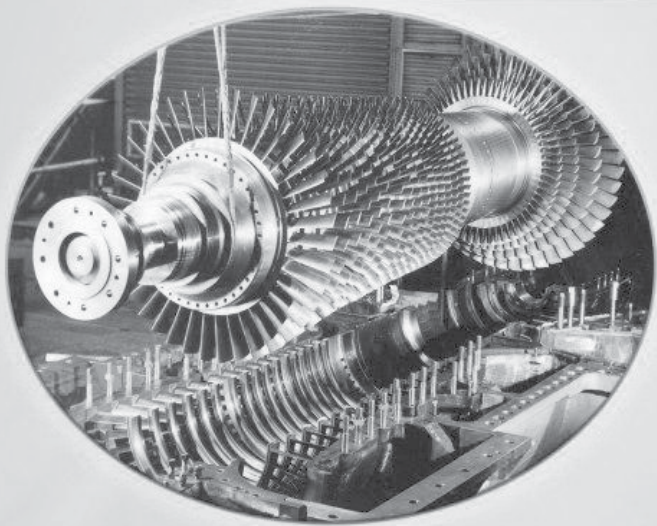


آنالیز روغن

راهنمای عملی پایش وضعیت و آنالیز روغن توربین

آنالیز روغن



نویسنده: سعید کردی زاده

نویسنده: سعید کردی زاده

خواننده عزیز و گرامی، شما پس از خواندن این کتاب به نتایج ارزشمند زیر دست می یابید:

- بررسی کامل خواص روغن مانند ویسکوزیته، عدد اسیدی، RBOT و...
 - امکان مشاهده و دانلود بیش از ۳۰ فیلم آموزشی به همراه فایل word جدولهای درخواست آنالیز روغن در صفحه آنلاین کتاب
 - مشخص کردن مقدار روغن، زمان تناوب نمونه گیری، قیمت و استاندارد ASTM مربوط به هر کدام از آیت‌های آزمایش روغن
 - تجزیه و تحلیل جواب آزمایش روغن
 - بررسی ده‌ها مثال واقعی از مشکلات شایع روغن توربین مانند وارنیش، فومینگ، افزایش میزان آب و... و ارائه راهکار اصلاحی
- اگر شما هم با توربین سر و کار دارید، پیشنهاد می‌کنم که این کتاب را دست کم یک بار بخوانید.

مقدمه

از این که این کتاب را برای مطالعه انتخاب کرده‌اید، صمیمانه به شما تبریک می‌گویم. این یکی از نشانه‌هایی است که شما به تفکر اهمیت می‌دهید و اعتقاد دارید برای حل مسائل در زندگی و یا محل کارتان باید از تفکر بهره بگیرید. مطالب نوشته شده در این کتاب به نحوه خاصی ساده‌سازی شده است. این ساده‌سازی با این هدف طراحی شده است که شما خواننده گرامی به سادگی آنها را به خاطر بسپارید و بتوانید با یک بار خواندن این کتاب برای همیشه از آن استفاده کنید، اطلاعات این کتاب را اکثراً با تجربه شخصی خودم از برگزاری دوره آموزشی آنالیز روغن در نیروگاه سیکل ترکیبی زواره، نیروگاه برق و آب قشم، نیروگاه سیکل ترکیبی گناوه، نیروگاه سیکل ترکیبی چادرملو و... گردآوری کرده‌ام. از طرفی ارائه مشاوره به ده‌ها نیروگاه و مراکز صنعتی بزرگ باعث شده که اعتماد زیادی به نتیجه کارهایی که در کتاب پیشنهاد کرده‌ام، داشته باشم. امیدوارم با بکارگیری و پیاده‌سازی برنامه صحیح پایش وضعیت و آنالیز روغن توربین، در زمینه بهره‌برداری و نگهداشت توربین، این سرمایه بزرگ ملی، بهبود مستمر داشته باشید.

سعید کردی زاده

نیروگاه سیکل ترکیبی زواره

آذر ماه ۱۳۹۶

خواننده عزیز و گرامی، شما پس از خواندن این کتاب به نتایج ارزشمند زیر دست می‌یابید:

بررسی کامل خواص روغن مانند ویسکوزیته، عدد اسیدی، RBOT و...

امکان مشاهده و دانلود بیش از ۳۰ فیلم آموزشی به همراه فایل word جداول درخواست آنالیز روغن در صفحه آنلاین کتاب
مشخص کردن مقدار روغن، زمان تناوب نمونه‌گیری، قیمت و استاندارد ASTM مربوط به هر کدام از آیت‌های آزمایش روغن
تجزیه و تحلیل جواب آزمایش روغن

بررسی ده‌ها مثال واقعی از مشکلات شایع روغن توربین مانند وارنیش، فومینگ، افزایش میزان آب و... و ارائه راهکار اصلاحی
اگر شما با توربین سروکار دارید، پیشنهاد می‌کنم که این کتاب را یک بار را بخوانید.

Air Cooled Condenser

استراتژی تعویض روغن گیربکس فن‌های ACC در نیروگاه‌های سیکل ترکیبی



سعید کردی زاده
کارشناس ارشد مکانیک دفتر مهندسی
نیروگاه سیکل ترکیبی زواره
شرکت بهره‌برداری و تعمیراتی مپنا



در نیروگاه‌های بخار، سیستم کولینگ اصلی توربین بخار وظیفه تبدیل بخار خروجی از توربین به آب قابل پمپاژ به HRSG را بر عهده دارد. یکی از سیستم‌های کولینگ، Air Cooled Condenser بوده که در کشور ما به کولینگ ACC شناخته می‌شود. در سیستم‌های ACC هوای محیط از طریق فن‌های خنک‌کن باعث کندانس شدن بخار خروجی و تبدیل آن به آب می‌شود. از آنجایی که دور فن کمتر از دور الکتروموتور متصل به آن می‌باشد از گیربکس واسطی جهت کاهش دور فن استفاده می‌شود. یکی از شرکت‌های سازنده گیربکس فن شرکت HANSEN است. این شرکت با توجه به شرایط محیطی نیروگاه محل نصب فن، نوع روغن و ویسکوزیته روغن جهت روانکاری اجزای گیربکس فن را انتخاب می‌نماید. به عنوان مثال شرکت HANSEN در نیروگاه سیکل ترکیبی زواره روغن با ویسکوزیته گرید ۲۲۰ (Viscosity Grad 220) و برند Shell Omala 220 را پیشنهاد کرده است. HANSEN اعلام نموده است که روغن بایستی در 8000 ساعت و در نهایت بعد از ۱۸ ماه بهره‌برداری از فن، تعویض شود. از طرفی کمپانی SHELL در مورد برند Shell Omala 220 شرایط عملکردی جالبی معرفی می‌کند. Shell Omala 220 قادر است در دمای ۸۵ درجه سانتی‌گراد به مدت 20000 ساعت یا ۴ سال کار کند. جالب است بدانید دمای روغن فن‌های ACC نیروگاه سیکل ترکیبی زواره، در گرم‌ترین روزهای تابستان به ۸۰ درجه سانتی‌گراد نمی‌رسد و در سایر فصول سال دمای روغن پایین بوده و انتظار می‌رود عمر روغن Shell Omala 220 از ۴ سال نیز به مراتب بیشتر شود. پس چرا کمپانی HANSEN هجده ماه را به عنوان حداکثر زمان بهره‌برداری روغن معرفی کرده است؟ و آیا ما می‌توانیم تعویض روغن را به تعویق بیندازیم؟

استراتژی زمان تعویض روغن



برای تعویض روغن دو استراتژی را پیش رو داریم:

تصمیم می‌گیریم که آیا روغن را براساس ساعت کارکرد دستگاه و نظر سازنده عوض کنیم و یا براساس پایش وضعیتی که از روغن انجام می‌دهیم و تخمین عمری که می‌زنیم روغن را تعویض کنیم. حالا سوال این است برای فن‌های ACC نیروگاه زواره، کدام استراتژی بهتر بوده و در Maximize کردن Reliability و Availability فن، بیشتر موفق می‌شویم. آقای جیم فیچ Jim Fitch مدیرعامل شرکت Noria در زمینه آنالیز روغن شخص صاحب نظری بوده (جایگاه او در حوزه روانکاری معادل Steven Jobs در حوزه موبایل و الکترونیک است). در مقاله‌ای در Machinery Lubrication Magazine توضیح می‌دهد که چطور می‌توان تا آخرین ریال پولی که برای روغن پرداخت کرده‌ایم را از این روغن بگیریم؟

چگونه میتوان تا آخرین ریال
پولی که برای روانکار پرداخت
شده است را استفاده کرد؟



Jim Fitch

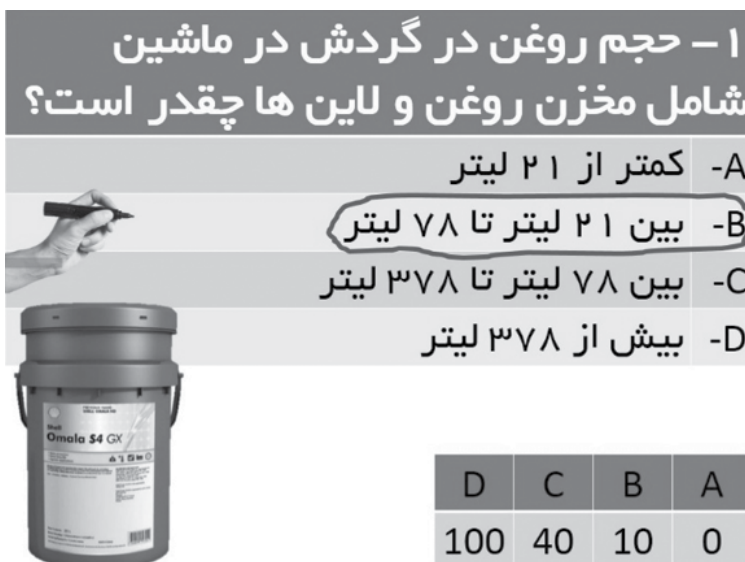
آقای جیم فیچ می‌گوید: برای هر ماشین، یک مجموعه سوالات مطرح کنید و با توجه به پاسخ ماشین به این سوالات، امتیازاتی را به ماشین اختصاص دهید، جمع این امتیازات مشخص می‌کند، معیار تعویض روغن ساعت کارکرد باشد یا پایش وضعیت، ببینیم این سوالات چی هست و بیایید این سوالات را از فن‌های ACC نیروگاه سیکل ترکیبی زواره مطرح بپرسیم.

سوال اول: حجم روغن در گردش ماشین چقدر است؟

چون ۲۸ لیتر روغن داخل گیربکس فن است پس جواب این سوال برای فن‌های ACC گزینه B با امتیاز ۱۰ بوده. پس فن ACC از سوال اول، ۱۰ امتیاز می‌گیرد.

۱- حجم روغن در گردش در ماشین شامل مخزن روغن و لاین‌ها چقدر است؟

A- کمتر از ۲۱ لیتر
B- بین ۲۱ لیتر تا ۷۸ لیتر
 C- بین ۷۸ لیتر تا ۳۷۸ لیتر
 D- بیش از ۳۷۸ لیتر



D	C	B	A
100	40	10	0

سوال دوم: میزان روغن سرریز چقدر است؟

فن‌های ACC نشستی روغن ندارد و بنابراین سرریز روغن نیاز نداشته و از این سوال گزینه A با امتیاز صفر انتخاب می‌شود.

۲- میزان روغن سرریز چقدر است؟

A- کمتر از ۱٪ در سال
B- بین ۱٪ تا ۵٪ در سال
 C- بین ۶٪ تا ۱۵٪ در سال
 D- بیش از ۵٪ در سال



D	C	B	A
25	15	5	0

سوال سوم: هزینه روغن مصرفی چقدر است؟

گران بودن روغن، یک عامل انگیزشی برای به تعویق انداختن تخلیه روغن است. می‌خواستیم ببینیم که فن ACC از این سوال چه نمره‌ای می‌گیرد. پس استعلام قیمتی را از یک تامین‌کننده گرفتیم. طبق استعلام، قیمت چهار بشکه روغن Shell Omala 220، مبلغ ۲۸ میلیون تومان بوده که می‌شود لیتری ۳۴ هزار تومان یا گالنی ۱۲۷ هزار تومان یا ۳۴ دلار. چون هزینه هر گالن روغن بیشتر از ۱۰ دلار است، پس فن‌های ACC از این سوال امتیاز ۵۰ می‌گیرد.

۳- هزینه روغن مصرفی چقدر است؟

A-	هر گالن کمتر از ۲ دلار
B-	هر گالن ۲ تا ۴ دلار
C-	هر گالن ۵ تا ۱۰ دلار
D-	هر گالن بیش از ۱۰ دلار

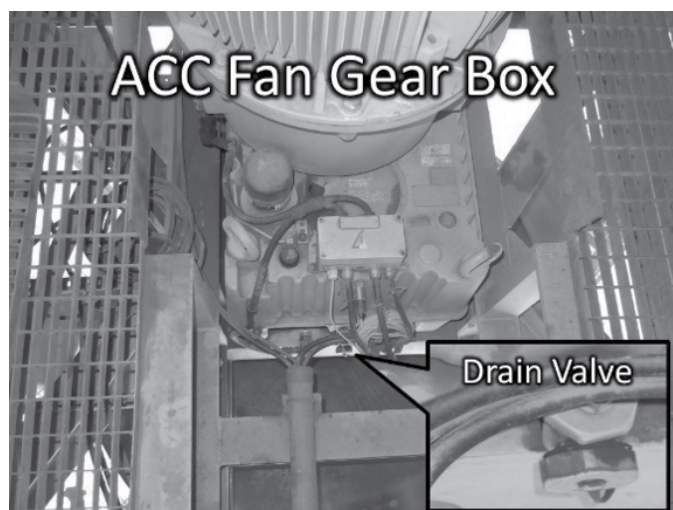


سوال چهارم: هزینه تعویض روغن (به غیر از هزینه خود روغن) چقدر است؟

هزینه‌های انبارش، حمل و نقل، نفر ساعت پرسنل اجرایی و از همه بدتر هزینه بستن دستمال به سری که درد نمی‌کند. ما روغن دستگاه را عوض می‌کنیم و به خیال خومان روغن نو به دستگاه تزریق می‌کنیم اما امکان دارد این روغن تقلبی باشد، ممکن است روغن تصفیه شده باشد یا اصلاً هیچ‌کدام از این دو حالت نباشد، ممکن است خود روغن مناسب بوده ولی با باقی‌مانده روغن قبلی واکنش بدهد و تولید رسوب کند و یا اصلاً تکنسینی که کارتر روغن را تمیز می‌کند، آخر کار دستمال خودش را جا بگذارد. داده‌های آماری نشان می‌دهد که این هزینه تا ۴۰ برابر هزینه خرید روغن، می‌تواند برای سیستم هزینه داشته باشد. حالا نظر شما چیه؟ هزینه تعویض روغن برای فن‌های ACC نیروگاه سیکل ترکیبی زواره چقدر است؟ من در کارگاه‌های آنالیز روغن که در نیروگاه سیکل ترکیبی زواره، سیکل ترکیبی گناوه و سیکل ترکیبی چادرملو برگزار کرده‌ام این سوال از کارشناسان و متخصصان پایش وضعیت و آنالیز روغن در آن نیروگاه‌ها پرسیده‌ام برآیند نظر این جمع کارشناسی نشان داده است که گزینه C با امتیاز ۲۰ برای این سوال مناسب باشد.

سوال پنجم: میزان قابلیت دستیابی به ماشین جهت تعویض روغن چقدر است؟

یعنی برای فن‌های ACC ولو درین (Drain Valve) درنظر گرفته شده و راحتی ما برای تعویض روغن در چه حدی است؟ همان‌طوری که در این عکس مشاهده می‌کنید، ولو درین نصب شده در پایین گیربکس، قابلیت دسترسی بسیار خوبی دارد و از سوال پنج گزینه A با امتیاز صفر را انتخاب می‌کنیم.



سوال ششم: بازه زمانی پیشنهادی کارخانه سازنده فن، جهت تعویض روغن چقدر است؟

همان‌طوری که قبلاً اشاره کردیم، کارخانه HANSEN زمان تعویض روغن را 8000 ساعت و در نهایت بعد از ۱۸ ماه بهره‌برداری از فن، عنوان کرده پس از سوال شش گزینه D با امتیاز ۲۰ را برای روغن فن ACC درنظر می‌گیریم.

سوال هفتم: میزان دسترسی به امکانات ارزیابی خرابی (بر مبنای زمان تحویل نمونه تا دریافت نتایج) چگونه است؟

یعنی از وقتی که ما نمونه روغن را می‌گیریم تا زمانی که نتایج از آزمایشگاه به دستمان می‌رسد، چقدر است؟ طبق تجربه من این عدد در نیروگاه سیکل ترکیبی زواره بین ۵ تا ۱۰ روز است. بنابراین از سوال هفت گزینه B با امتیاز ۱۰ را می‌توان برای فن اختصاص داد.

سوال هشتم: میزان پیامد خرابی تجهیز در اثر تعویض نکردن به موقع روغن چقدر است؟

پافشاری می‌کنیم که می‌خواهیم روغن را پایش وضعیت کنیم و پایش وضعیت، ملاک تعویض روغن است. حال اگر دستگاه به دلیل تعویض نکردن به موقع روغن، دچار آسیب شود، چقدر هزینه در سیستم به بار آورده و تا چه میزان تولید نیروگاه را به مخاطره می‌اندازد؟ از آنجایی که فن‌های ACC نیروگاه سیکل ترکیبی زواره، در مسیر تولید است لذا برای سوال هشت گزینه B با امتیاز ۲۰ را در نظر می‌گیریم.

سوال نهم: کیفیت فیلتراسیون چگونه است؟

روغن تمیز، چالش کمتری برای سطوح روانکاری ایجاد می‌کند و جالب است بدانید شرکت HANSSEN سطح مجاز تمیزی روغن را براساس استاندارد ISO 4406 با کد 15/12 عنوان کرده است. ولی در گیربکس HANSSEN استفاده شده در این فن، فیلتر روغن وجود ندارد، پس از سوال نه گزینه A با امتیاز صفر را برای این روغن لحاظ می‌کنیم.

۹- کیفیت فیلتراسیون چگونه است؟

A- انجام نمیشود

B- به صورت دوره ای و ضعیف (بیش از 15μ)

C- به صورت پیوسته (6μ تا 15μ)

D- به صورت پیوسته (کمتر از 6μ)



D	C	B	A
40	20	5	0

ما نه سوالی را که آقای جیم فیتچ از ما خواسته بود از دستگاه بپرسید را از فن‌های ACC نیروگاه زواره پرسیدیم. حال ببینیم نظر آقای جیم فیتچ چیست؟

آقای جیم فیتچ می‌گوید، اگر مجموع امتیازات دستگاه بیشتر از ۱۰۰ شود، دستگاه شما کاندید خوبی است که تعویض روغنش براساس پایش وضعیت باشد، ولی نمی‌توانیم قاطعانه این کار را انجام بدهیم. ولی اگر امتیاز دستگاه بیشتر از ۲۰۰ شد، شما با اطمینان کامل می‌توانید تعویض روغن را بر مبنای آنالیز روغن، انجام دهید.

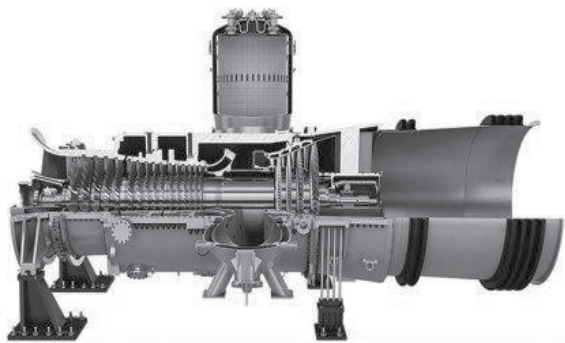
نتیجه‌گیری

فن‌های ACC نیروگاه سیکل ترکیبی زواره چه امتیازی را به دست آورده است؟

$$10+0+50+20+0+20+10+(-20)+0=90$$

همان‌طوری که مشاهده می‌کنید، مجموع امتیاز فن‌های ACC از این سوالات ۹۰ می‌باشد. چون امتیاز بیشتر از ۱۰۰ نشده است می‌توان گفت فن‌های ACC کاندید خوبی برای تعویض روغن بر مبنای پایش وضعیت نیست و بهتر است، ما به توصیه سازنده درمورد تعویض روغن عمل کرده و نهایتاً ظرف ۱۸ ماه روغن فن‌های ACC را عوض کنیم.





برنر توربین گازی V94.2

برنر توربین گازی V94.2

راهنمای عملی نگهداری و تعمیرات برنر توربین گازی V94.2

نویسنده : سعید کردی زاده

نویسنده : سعید کردی زاده

خواننده عزیز و گرامی، شما پس از خواندن این کتاب به نتایج

ارزشمند زیر دست می یابید:

- بررسی کامل مسیر سوخت گازویل و گاز برنر توربین گازی V94.2
- ارائه دستورالعمل های شرکت بهره برداری و تعمیراتی مپنا در خصوص برنر توربین گازی V94.2
- امکان مشاهده و دانلود ده ها فیلم آموزشی به همراه مدارک بسیار کاربردی و مهم از توربین سازهایی مثل گروه مپنا، زیمنس و آنسالدو
- تحلیل چند مثال واقعی از نوسانات دمای ترموکوپل های اگزوز توربین به دلیل عیوب برنر
- ارائه راهکار اصلاحی در خصوص مشکلات شایع برنر مانند سوختگی، دوده گرفتن، سایش و دفرمگی نازل های برنر
- اگر شما با توربین گازی V94.2 سروکار دارید، پیشنهاد میکنم که

این کتاب را یک بار را بخوانید.

مقدمه

از این که این کتاب را برای مطالعه انتخاب کرده اید، صمیمانه به شما تبریک می گویم. کتابی که پیش رو دارید حاصل تجربه فعالیت حرفه ای اینجانب در گروه مپنا و نیروگاه سیکل ترکیبی زواره از سال ۱۳۸۹ تا کنون می باشد. در طول این سال ها فعالیت در بخش های تعمیرات و دفتر مهندسی باعث شد، از نزدیک با بسیاری از مشکلات و مسائل بهره برداری، بازدید دوره ای، بازدید مسیر داغ و تعمیرات اساسی توربین گازی V94.2 روبرو شده ام. تجربیات چند سال فعالیت نیروگاهی، پشتوانه نوشتن کتابی در زمینه نگهداشت و تعمیرات این نوع توربین گازی گردید. در این کتاب تلاش می کنم تا آموزش هایی به روز و کاربردی، در زمینه بهره برداری و تعمیرات برنر توربین گازی V94.2 ارائه دهم. ساده سازی انجام شده در بیان مطالب این کتاب، به خاطر سپردن مطالب این کتاب را برای همیشه میسر می کند. به سادگی آنها را به خاطر بسپارید و بتوانید با یک بار خواندن این کتاب برای همیشه از آن استفاده کنید.

سعید کردی زاده

نیروگاه سیکل ترکیبی زواره

آذر ماه ۱۳۹۶

خواننده عزیز و گرامی، شما پس از خواندن این کتاب به نتایج ارزشمند زیر دست می یابید:

بررسی کامل مسیر سوخت گازویل و گاز برنر توربین گازی V94.2

ارایه دستورالعمل های شرکت بهره برداری و تعمیراتی مپنا در خصوص برنر توربین گازی V94.2

امکان مشاهده و دانلود ده ها فیلم آموزشی به همراه مدارک بسیار کاربردی و مهم از توربین سازهایی مثل گروه مپنا، زیمنس و آنسالدو

تحلیل چند مثال واقعی از نوسانات دمای ترموکوپل های اگزوز توربین به دلیل عیوب برنر

ارایه راهکار اصلاحی در خصوص مشکلات شایع برنر مانند سوختگی، دوده گرفتن، سایش و دفرمگی نازل های برنر

اگر شما با توربین گازی V94.2 سروکار دارید، پیشنهاد می کنم که این کتاب را یک بار را بخوانید.