بررسی دلایل تخریب قطعه تداخلی یاتاقان توربین بخار

محسن مهدی زاده

پژوهشگاه نیرو

واژه های کلیدی: توربین بخار، یاتاقان ژورنال، آسیب، فرتینگ

چکیده

یاتاقان‌ها از جمله قطعات حساس توربین بخار می‌باشند که حین سرویس تحت مکانیزم‌های آسیب مختلفی نظیر سایش، خستگی و لهیدگی قرار دارند. وقوع هر کدام از آسیب‌ها موجب اختلال در کار یاتاقان و یا توقف کامل توربین می‌گردد. در این تحقیق دلایل تخریب قطعه تداخلی یاتاقان ژورنال یک توربین بخار ۳۲۰ مگاواتی مورد بررسی قرار گرفت. پس از بررسی سوابق بهره‌برداری آزمایشهای مختلفی همچون بررسی ظاهری، بررسی ریزساختاری و سختی‌سنجی انجام گردید. نتایج آزمایشها نشان داد که که در سطح قطعه کندگی، دفرمگی شدید، ترک و لهیدگی اتفاق افتاده است و محصولات خوردگی تشکیل نشده است. سختی سطح آسیب دیده نیز به شدت افزایش یافته است. نتایج آزمایشها و بررسی آسیب‌های مختلف یاتاقان‌ها نشان می‌دهد که قطعه تداخلی در اثر آسیب فرتینگ تخریب شده است. شل بودن نشیمنگاه یاتاقان، شل بودن قطعه تداخلی و ارتعاش روتور عوامل ایجاد این آسیب می‌باشند.

مقدمه

یاتاقان‌ها تکیه‌گاه اصلی اجزای در حال چرخش هستند و معیوب شدن آن‌ها ممکن است موقعیت اجزای در حال چرخش را تغییر داده و باعث برخورد قطعات ثابت و متحرک شود. معیوب شدن کلی یاتاقان‌ها ممکن است موجب خم شدن محور شده و در نهایت باعث شکستگی محور می‌شود. در سایر موارد نیز به افزایش دمای سایر اجزا منجر می‌شود.

در صورت آسیب دیدن یاتاقان، عملکرد کلی تجهیزات دچار مشکل خواهد شد. این مسئله باعث افزایش هزینه‌ها، افزایش مدت زمان تعمیرات و توقف غیرضروری می‌شود. در بسیاری از کاربردهای صنایع سنگین، یاتاقان‌ها پیش از دستیابی به حداکثر عمر مفید و مقرون به صرفه خود از شرایط سرویس خارج می‌شوند. تعمیر یاتاقان‌ها می‌تواند روشی موثر جهت افزایش عمر یاتاقان تا حدود عمر نظری آن‌ها باشد. به همین دلیل امروزه تعمیر یاتاقان‌ها جایگزینی اقتصادی برای

خریداری یک یاتاقان جدید، پس از اولین تخریب‌های ایجاد شده در یاتاقان موجود محسوب می‌شود[۱].

یاتاقان‌های توربین بخار به طور کلی به دو دسته‌ی یاتاقان‌های ژورنال و تراست تقسیم بندی می‌شوند. یاتاقان‌های ژورنال به منظور جلوگیری از حرکت محور در راستای عمودی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این در حالی است که یاتاقان‌های تراست به منظور ممانعت از حرکت طولی محور و مقابله با نیروی طولی در این تجهیزات استفاده می‌شوند[۲].

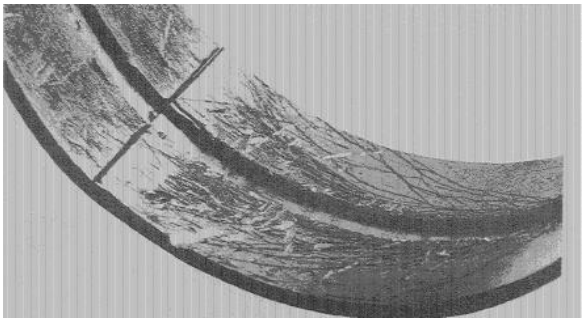
مکانیزم‌های تخریب یاتاقان

تخریب سیستم یاتاقان توربین‌ها یکی از دلایل عمده در توقف‌های پیش‌بینی نشده‌ی تجهیزات تامین نیرو است. بر اساس بازدیدهای صنعتی صورت گرفته در سال ۱۹۸۲ کشور آمریکا روغن آلوده، از کار افتادگی سیستم روانکار و لرزش روتور عمده‌ترین دلایل تخریب یاتاقان‌های توربوژنراتورها بوده‌اند. به علت نتایج زیانبار چنین از کار افتادگی‌هایی، تعیین دلایل تخریب یاتاقان و روش‌های موثر تعمیر و پیش‌گیری اهمیت عمده و بسزایی دارند.

آسیب‌های ایجاد شده در یاتاقان توربین‌ها به طور کلی به ۱۶ گروه تقسیم بندی می‌شوند این عیوب به شرح زیر هستند: خراشیدگی، تخریب اتصال (Bond failure)، فرسایش حفره‌دار شدن، خوردگی (اثرات شیمیایی)، ایجاد حفره در اثر تخلیه الکتریکی، فرسایش، خستگی، خردایش (Fretting)، آسیب کروم بالا، غیریکنواختی، حرارت بیش از حد، گیرپاژ، آسیب ساختاری، فرسایش سطحی، اکسید قلع و سائیدگی[۳،۴].

در این بین برخی از عیوب رایج‌تر بوده و نقش مهم‌تری در تخریب یاتاقان دارند. در اینجا به شرح مختصری در مورد این عیوب پرداخته می‌شود.

خراشیدگی یکی از عیوبی است که به علت ذرات خارجی موجود در روانکار مورد استفاده ایجاد می‌شود. این امر یکی از مهمترین دلایل تخریب یاتاقان‌ها است. مشخصه‌ی ظاهری اصلی خراشیدگی وجود شیارهای محیطی موازی است که روی بخش عمده‌ای از قسمت تحت بارگذاری یاتاقان ایجاد شده است. بالا و پائین رفتن ذرات کوچک بین شفت و یاتاقان به ایجاد خراش‌های غیرپیوسته و متناوب منجر می‌شود. به علاوه انتهای حفرات صاف بوده و ظاهر ذوب شده‌ای از خود نشان نمی‌دهند. غالباً مجموعه‌ای از حفرات با شکل‌های مشابه در فواصل منظمی به طور محیطی روی بخشی از یاتاقان قرار خواهند گرفت. این مسئله مشخصه ظاهری ایجاد حفره در اثر وجود ذرات خارجی است[۳،۴]. تصویر این عیب روی یاتاقان ژورنال در شکل (۱) نشان داده شده است. سایر مشخصه‌های ظاهری این عیب عبارتند از: وجود شیارهای دندانه‌دار و سطحی با ظاهر کدر در صورت کوچک بودن ذرات، وجود هاله‌هایی براق روی سطح در صورت بزرگ بودن ذرات به علت پولیش شدن حلقه‌های برجسته‌ی ایجاد شده روی بابیت در تماس با شفت.

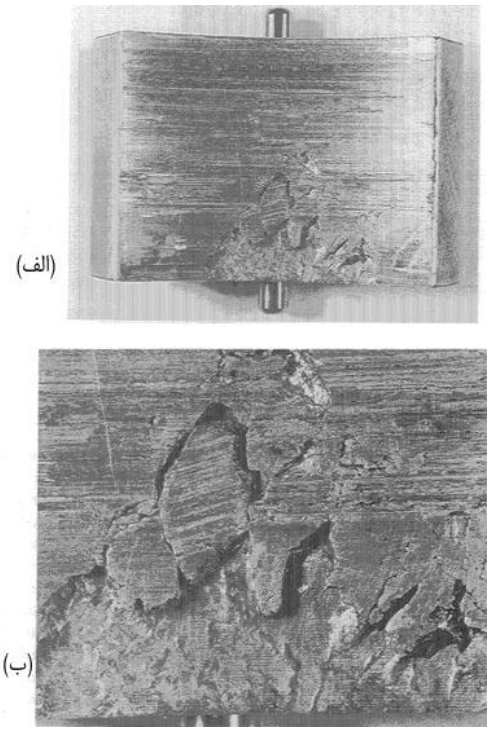


شکل ۱- تصویر آسیب خراشیدگی روی یاتاقان ژورنال[۳].

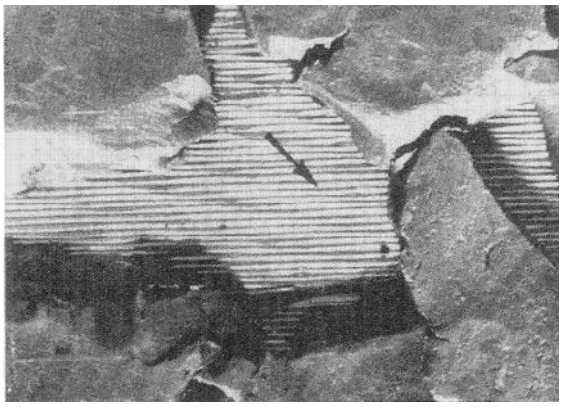
خستگی و تخریب اتصال دو آسیب دیگر هستند که به تخریب یاتاقان منجر می‌شوند. خستگی عمدتاً در اثر ارتعاش‌های ایجاد شده در تجهیزات به وجود می‌آید، حال آن‌که تخریب اتصال علی‌رغم شباهت‌هایی که به خستگی دارد، عمدتاً در اثر ضعف اتصال بابیت به پشت‌بند ایجاد شده و به عبارتی می‌توان آن را خستگی زودرس نامید.

اگرچه بارگذاری تناوبی که برای خستگی لازم است، شرایط

عمده‌ی کاری در تجهیزات قابل چرخش صنایع الکتریکی نیست، اما چنین تخریبی به علت بارهای غیر متعادل و استحکام پائین بابیت‌ها اتفاق می‌افتد. خستگی معمولاً از سطح در نقطه‌ای با حداکثر فشار آغاز می‌شود و اولین بار به صورت ترک‌های سطحی ظریف که با زاویه ۴۵ تا ۹۰ درجه نسبت به سطح در بابیت نفوذ می‌کنند، دیده می‌شود. این زاویه به حالت بارگذاری وابسته است. به طور میکروسکوپی، خستگی روی سطح به حالت یک الگوی پیوسته دیده می‌شود و ترک‌های موجود شروع به رشد و باز شدن در جهت چرخش می‌کنند. در شرایطی که اتصال بابیت به پشت‌بند شرایط مطلوبی داشته باشد، ترک‌ها از سطح به سمت اتصال اشاعه یافته و سپس دور زده و به موازات، ولی کمی بالاتر از اتصال، گسترش می‌یابند. ادامه اعمال تنش، ترک‌ها را به صورت افقی گسترش می‌دهد. این گسترش زیر سطح وسیعی از بابیت تا زمانی که بخش‌های بزرگی از بابیت تضعیف شده و کنده شوند، ادامه می‌یابد. در نتیجه‌ی این اتفاق، سطحی که بار را منتقل می‌کرد، کاهش می‌یابد. ذرات بابیت جدا شده نهایتا وارد فضای موجود شده و به آسیب بیشتری منجر می‌شوند[۳]. آسیبی که در اثر خستگی به یاتاقان‌ها وارد می‌شود در شکل (۲) نشان داده شده است. اما مشخصه اصلی تخریب اتصال، جدا شدن واضح لایه‌ای از بابیت از پوسته‌ی یاتاقان است. اگر پوسته‌ی یاتاقان با ماشین تراش، ماشین‌کاری شده باشد، شیارهای ماشین‌کاری فلز قابل رویت می‌باشد (شکل ۳). این پدیده با ترک خستگی که مقداری از بابیت را به طور متصل به پشت‌بند نگه می‌دارد، متفاوت است. این عیب عمدتاً در اثر ضعف اتصال ایجاد می‌شود. دو عامل موثر در این زمینه ترکیب شیمیایی بابیت و نحوه‌ی بازسازی (یا ساخت) یاتاقان است. این عیب یکی از مواردی است که لزوم کنترل فرآیند را حین بازسازی یاتاقان به طور ویژه‌ای آشکار می‌سازد[۳،۴].



شکل ۲- خستگی ایجاد شده در اثر بارگذاری لبه‌ای روی یاتاقان ژورنال توربین بخار (الف) تصویر باز و (ب) تصویر بسته از نیمه‌ی پائینی[۳].



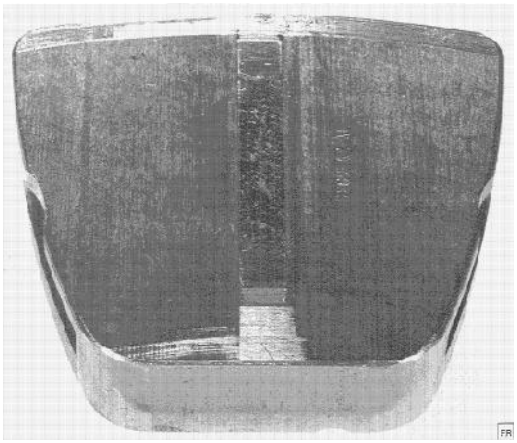
شکل ۳- سطح پوسته در تخریب اتصال[۳].

آسیب فرتینگ

آسیب فرتینگ (Fretting) به علت طبیعت سیکلی مشابه خستگی است. تفاوت عمده بین این دو پدیده، ایجاد فرتینگ در اثر جابجایی‌های جزئی بین سطوح است، و غالباً اثری از چرخش هم وجود ندارد. بنابراین قطعات ثابت مثل محورها، بخش خارجی پوسته یاتاقان، اتصالات متداخل و سطوح تماس مشابه، مستعد ترین نقاط جهت ایجاد این عیب هستند.

از آن جایی که نوسانات سطحی ممکن است بطور مداوم سطح جدیدی از فولاد را در معرض محیط قرار بدهد اکسیدهای آهن بطور پیوسته تشکیل می‌گردند. حضور روغن در محلی که فرتینگ اتفاق می افتد، "گِل قرمز (رسوب قرمز)" مشخصی را در نتیجه اکسیداسیون ذرات حاصل از فرسایش فولاد ایجاد می‌کند. این ظاهر حاصل از خوردگی غالباً منجر به ایجاد تعریفی به صورت "خوردگی فرتینگی" می‌شود[۵]. شکل (۴) پشت یک پد خم شونده دارای محور تحت فرتینگ در اثر ارتعاش محوری را نشان می‌دهد.

سه وضعیت مختلف باعث ایجاد این آسیب می شود، وجود دارد. فرتینگ می‌تواند در تماس یک ژورنال با یاتاقان در دستگاهی که تحت ارتعاش خارجی قرار دارد ایجاد شود. این پدیده به تغییر شکل یاتاقان منجر شده که می‌تواند روی عملکرد آن تاثیر گذار باشد. ثانیا فرتینگ می‌تواند روی پشت بند پوسته یاتاقان که کاملاً در محفظه یاتاقان فیکس نشده نیز اتفاق بیافتد. شرایط سوم در محل تماس بین محور پدهای یاتاقان‌های با پد خم‌شونده و سطح حامل آنها اتفاق بیافتد، که پدها توسط یک شفت در حال ارتعاش تحت لرزش قرار می‌گیرند[۶].



شکل ۴- پشت یک پد خم شونده دارای محور تحت فرتینگ در اثر ارتعاش محوری

فرتینگ روی بابیت‌ها منجر به سیاه شدن سطح می‌شود. در صورت استفاده از یک یاتاقان ژورنال، این عیب هنگامی که شفت ساکن است اتفاق می‌افتد و در نتیجه آسیب در جهت نیروی گرانش است. در این شرایط این مشکل، آسیبی مشابه آغاز به کار تجهیزات را تداعی می‌کند. اما می‌تواند به صورتی متفاوت با نشانه مشخصه آن یا سائیدگی در آنجا تشخیص داده شود. فرتینگ بین سطوح فولادی (به عنوان مثال بین پشت پوسته یاتاقان که بطور مناسبی در محفظه یاتاقان ثابت نشده است، یا در نقاط تماس بین محورها در یاتاقان های با پد خم شونده و سطح حامل آنها) لکه های قهوه‌ای مایل به قرمزی را روی سطوح فولاد بر جا می‌گذارد[۶].

فرتینگ در تماس بین حامل‌ها و محور پدها در یاتاقان‌های با پد خم‌شونده هنگامی اتفاق می‌افتد که پد تحت ارتعاش در امتداد شعاع (یاتاقان ژورنال) یا ارتعاش در امتداد محور (یاتاقان تراست) قرار بگیرد که منجر به ناپایداری لرزشی از طریق تغییرات جزئی در بار اعمال شده بوسیله ارتعاش می‌شود. همچنین این آسیب در مورد پدهای تراست که تحت بار کمی هستند، به ویژه در مورد پدهای تراست معکوس در یاتاقان‌های دارای دو تراست، که شرایط غوطه‌وری محوری به گونه‌ای است که پدهای معکوس بوسیله‌ی عمل هیدرودینامیکی تحت بارگذاری هستند، اتفاق می‌افتد[۶].

فرتینگ در صورت استفاده از یاتاقان های ژورنال عمدتاً غیر رایج است. اگر این مشکل ایجاد شد راه حل جداسازی دستگاه از منبع ارتعاش یا چرخاندن شفت در بازه‌های هفتگی است تا نقطه‌ی تماس تغییر کند. زمانی که فرتینگ در یاتاقان‌های با پد خم‌شونده تحت ارتعاش ایجاد می‌شود، تنها

راه حل مشکل کاهش میزان ارتعاش است. یاتاقان تراست دوتایی بایستی شناوری محوری مناسبی داشته باشد تا از لرزش آنها جلوگیری شود. به عنوان راهنمایی، شناوری نباید کمتر از ۰/۱٪ قطر متوسط طوقه تراست با مقدار حداقل mm ۰/۱ باشد. در صورت استفاده از محورهایی با تماس نقطه‌ای (محورهایی بصورت کره) بایستی از حاملی سخت شده استفاده کرد.

آسیب فرتینگ را به سادگی می توان از طریق بررسی چشمی تشخیص داد. فرتینگ بین سطوح فولادی به تشکیل اکسید آهنی قهوه ای مایل به قرمز رنگ (α-Fe_2O_3) منجر می‌شود. اگر اثبات وجود فرتینگ مورد نیاز باشد α-Fe_2O_3 را می توان از طریق پراش اشعه X تشخیص داد[۶].

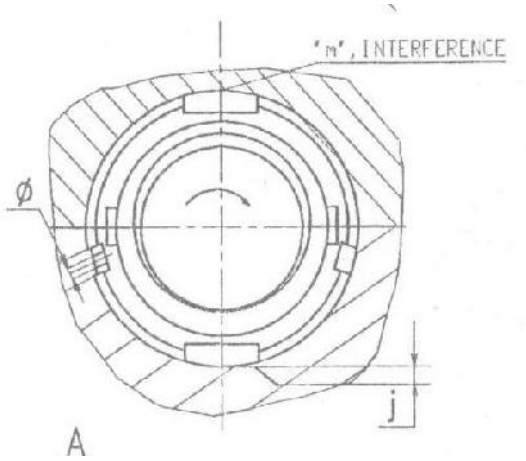
مشخصات قطعه آسیب‌دیده

در تعمیرات اساسی یکی از نیروگاههای بخاری کشور (توربین ۳۲۰ مگاواتی) و پس از دمونتاژ یاتاقان ژورنال (از نوع پد) مشاهده گردید قطعه تداخلی آن دچار آسیب سطحی زیادی شده است. در شکل (۵) موقعیت مکانی قطعه تداخلی در یاتاقان ژورنال توربین بخار نشان داده شده است. قطعه در نیمه بالایی قرار دارد. بررسی سوابق بهره‌برداری نشان می‌دهد که ۶ ماه پس از تعمیرات اساسی قبلی میزان ارتعاش توربین افزایش داشته است. ارتعاش توربین غالباً در بارهای بیش از ۲۸۰ مگاوات شروع می‌شود. بررسی نتایج آنالیز روغن در طول بهره‌برداری گذشته بیانگر آن است که کیفیت روغن مصرفی در محدوه مجاز قرار دارد. این آسیب تاکنون در دو واحد نیروگاه اتفاق افتاده است و در صورت آسیب‌دیدگی شدید، قطعه در زمان تعمیرات تعویض می‌گردد.

جنس قطعه، فولاد Q235B مطابق با استاندارد کشور چین می‌باشد. فولاد مورد استفاده جزء خانواده فولادهای ساده کربنی است. ترکیب شیمیایی اسمی این فولاد در جدول (۱) ارائه شده است. پوسته یاتاقان از جنس‌های فولاد، چدن و برنز ساخته می‌شود. عمدتاً از فولادها به ویژه فولادهای ساده کربنی مثل St53, St42, St37 جهت ساخت آنها استفاده می‌شود. مگر تحت شرایط سرویس خاص، که نیاز به عملیات حرارتی جهت دستیابی به استحکام بالا باشد، فولادهایی مثل Ck45 (DIN 1.1195) مورد استفاده قرار می‌گیرند[۷].

جدول ۱ – ترکیب شیمیایی اسمی فولاد Q235B

عنصر	C	Si	Mn	Cr	Ni	Cu
درصد وزنی	0.12-0.2	0.3	0.3-0.7	0.3	0.3	0.3



شکل ۵– موقعیت مکانی قطعه تداخلی در یاتاقان

نتایج آزمایشها

بررسی ظاهری

در شکلهای (۶) و (۷) نمای ظاهری قطعه آسیب دیده نشان داده شده است. مشاهده می‌شود که تمام سطح قطعه دچار رفتگی شده و در برخی نواحی گودی‌های نسبتاً عمیقی بوجود آمده است. سطح بخش‌های گود شده براق بوده و شبیه سطح پولیش شده می‌باشد. در برخی نواحی لایه بسیار نازک تیره رنگی مشاهده می شود که احتمالاً لایه اکسیدی و

ناخالصی های ناشی از آلودگی‌ها است. هم چنین در بررسی با استریو در بخش کوچکی شیارهای ناشی از سایش مشاهده گردید.

بررسی ریزساختاری

در شکل (۸) ریزساختار قطعه در سطح آسیب دیده نشان داده شده است. ساختار قطعه فریتی-پرلیتی است و مشابه ساختار فولاد نو می‌باشد. اما در سطح قطعه کندگی، دفرمگی شدید، ترک و لهیدگی مشاهده می‌گردد.

شکل (۹) تصاویر سطح آسیب دیده قطعه با میکروسکوپ الکترونی را نشان می‌دهد. ترکهای فراوان سطحی، دفرمگی سطح فلز و کندگی کلی لایه سطحی مشاهده می‌گردد. در شکل (۱۰) آنالیز نقطه‌ای قسمت کنده شده (گود شده) قطعه نشان آورده شده است. ملاحظه می‌شود که ترکیب شیمیایی مشابه فولاد مورد استفاده است. درصد بالای کربن نشان دهنده وجود روغن و آلودگی‌های ناشی از آن در سطح قطعه می‌باشد.

سختی‌سنجی

سختی‌سنجی مطابق استاندارد ASTM E92 و با روش HV30 صورت گرفت. سختی قطعه در مرکز و بخش سالم آن ۱۳۲ ویکرز اندازه‌گیری گردید که با سختی فولاد نو مطابقت دارد. اما سختی قطعه در سطح آسیب دیده متغیر بوده و با توجه به میزان دفرمگی و لهیدگی متفاوت است. متوسط سختی در سطح آسیب دیده برابر ۳۵۰ ویکرز می باشد. افزایش سختی بیانگر تغییر شکل و کار سرد روی سطح قطعه می‌باشد.

نتیجه‌گیری

شکل ظاهری آسیب، وجود سطوح براق در گودی حفره‌ها، دفرمگی و لهیدگی سطحی، افزایش سختی سطح آسیب دیده و وجود ترکهای متعدد موید رخ دادن آسیب فرتینگ در قطعه تداخلی یاتاقان می‌باشد. آسیب فرتینگ به علت طبیعت سیکلی مشابه خستگی است. تفاوت عمده بین این دو پدیده، ایجاد فرتینگ در اثر جابجایی‌های جزئی بین سطوح است، و غالباً در غیاب (بدون) چرخش اتفاق می‌افتد. بنابراین قطعات ثابت مثل بخش خارجی پوسته یاتاقان، اتصالات متداخل و سطوح تماس مشابه، مستعدترین نقاط جهت ایجاد این عیب هستند.

مهم‌ترین دلایل ایجاد این آسیب به شرح زیر می‌باشد.

۱- شل بودن نشیمنگاه یاتاقان، اگر پوسته یاتاقان بصورت کامل در نشیمنگاه ثابت نباشد نیروهای یاتاقان منجر به جابجایی‌های جزیی و یا حرکت‌های زاویه‌ای خواهند شد. عوامل فوق در نهایت باعث پدید آمدن مکانیزم فرتینگ می‌شوند.

۲- شل بودن قطعه تداخلی: اگر قطعه تداخلی کاملاً محکم نشده باشد این موضوع منجر به لغزش بین سطوح فلزی در تماس با یکدیگر می‌گردد.

۳ - شل بودن مجموعه یاتاقان، سوراخ های بزرگتر از اندازه، گشتاور نامناسب و لقی یاتاقان ممکن است به فشار ضربانی لایه روغن برای نفوذ به بخش‌های متحرک کمک کرده و دلیلی برای فرتینگ باشد.

۴- فرتینگ در توقف دستگاه. زمانی که دستگاه خاموش می شود، ارتعاشات تجهیزات اصلی یا کمکی ممکن است به فرتینگ یاتاقان منجر شود.

جهت رفع آسیب فرتینگ روشهای زیر توصیه می‌گردد.

۱- بهبود و اصلاح اجزای یاتاقان، لقی و تلرانس‌های اجزای یاتاقان کنترل شده و دقیقاً مطابق طراحی باشد.

۲- افزایش ضخامت پوسته یاتاقان

۳- حذف ارتعاش با بازبینی طراحی یاتاقان

در صورتی که مکانیزم فرتینگ منجر به ارتعاش روتور شود، دو عامل مذکور یعنی ارتعاش روتور و آسیب دیدگی قطعه تداخلی، بر هم کنش داشته و منجر به افزایش شدت آسیب‌دیدگی و ارتعاش روتور می‌شوند. بنابراین ضروری است با بررسی دقیق عملکرد یاتاقان و توربین و با انجام بازرسی‌های لازم (در بازه‌های زمانی مشخص) منشا اصلی مکانیزم را حذف نمود.

منابع و مراجع

[1] Jay Alexander, Bearing Repair Provides Valuable Alternative to Bearing Replacement for Heavy Industries, Timken Industrial Service Center, South Carolina, 1985.

[2] Operation and Maintenance Manual of Frame 9171E Gas Turbine, GE Energy Products, Europe, 1970.

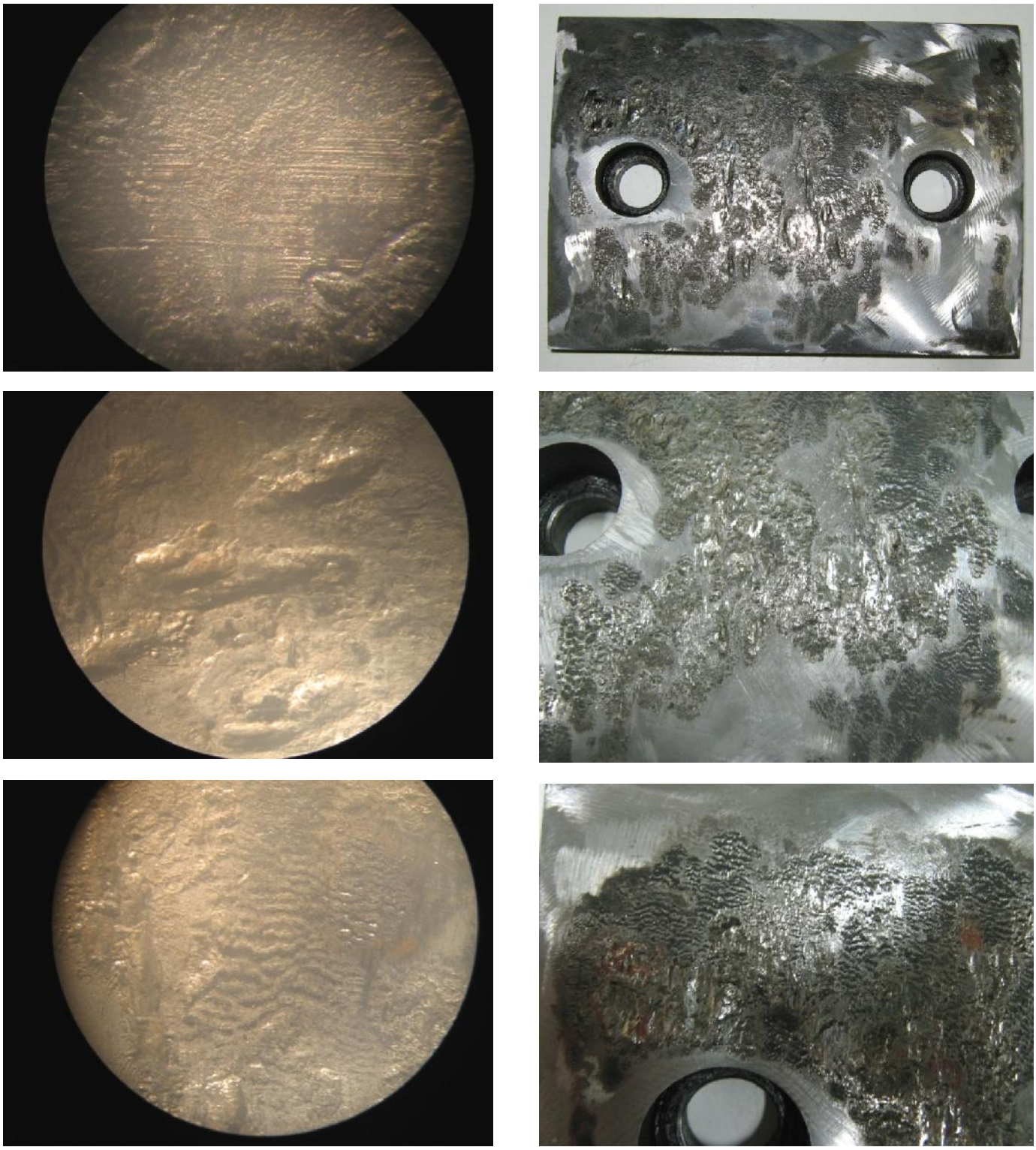
[3] O. Pinks, Manual of Bearing Failures and Repair in Power Plant Rotating Equipment, EPRI GS-7352, 1991.

[4] Failure Investigation and Plain Bearing Failures, Neale Consulting Engineers, www.tribology.co.uk

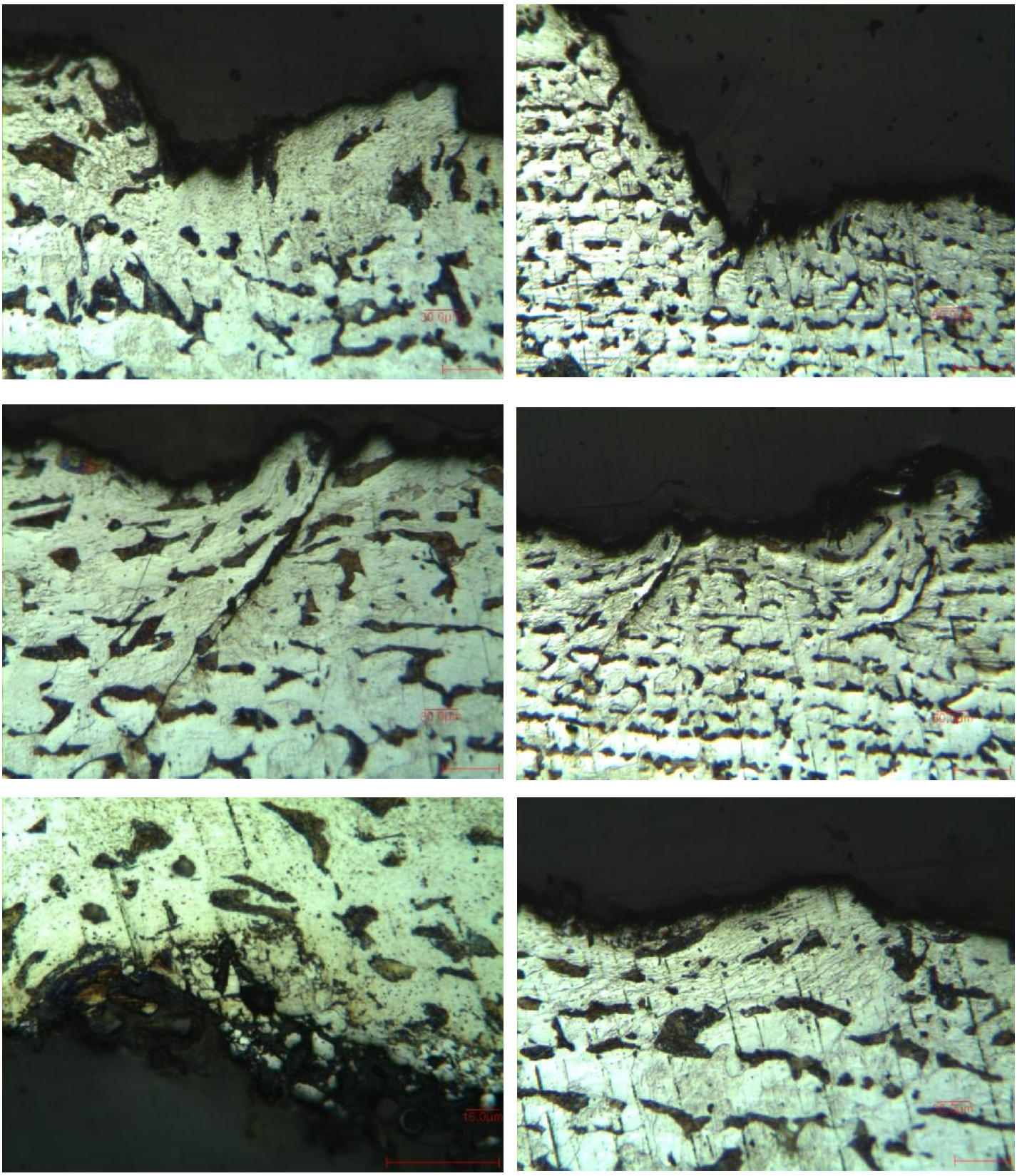
[5] ASM Handbook, vol. 5, Surface Engineering, 1994.

[6] Welsh R.J., Plain Bearing Design Handbook, Butterworth's, 1983

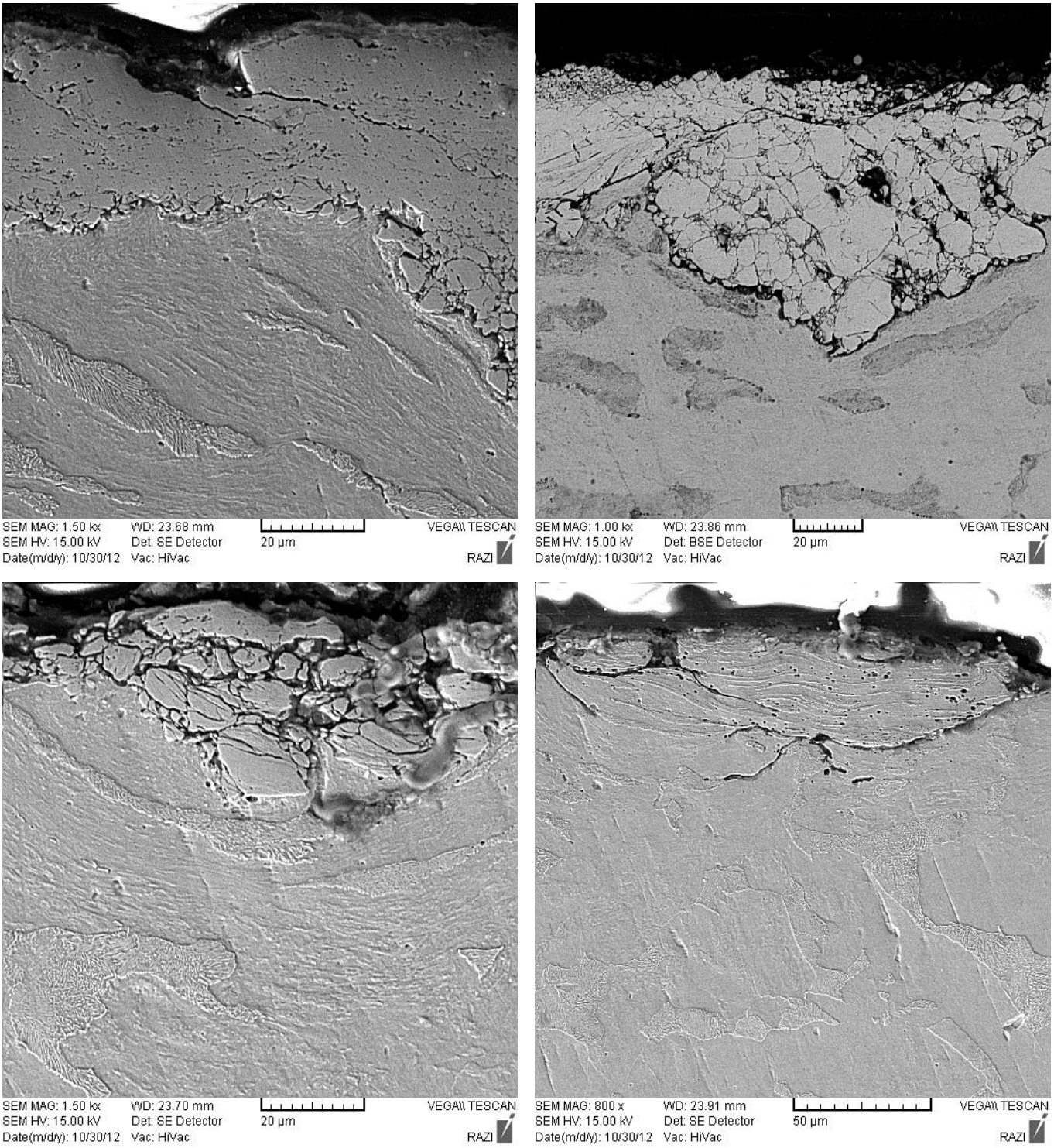
[7] Welsh R.J., "Plain Bearing Design Handbook", Butterworths, 1983.



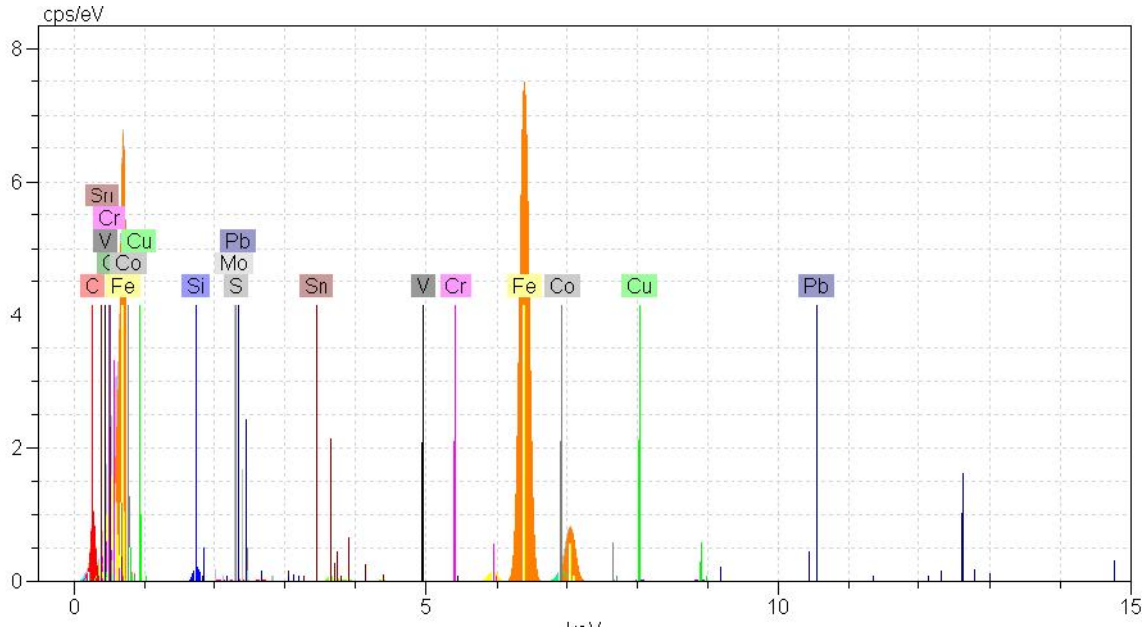
شکل ۶- نمای ظاهری قطعه تداخلی یاتاقان، سمت چپ تصاویر استریو



شکل ۸- ریزساختار قطعه آسیب دیده (بررسی با میکروسکوپ نوری)



شکل ۹- ریزساختار قطعه آسیب دیده (بررسی با میکروسکوپ الکترونی)



Element	Series	unn. C [wt.-%]	norm. C [wt.-%]	Atom. C [at.-%]
Carbon	K series	3.59	3.41	13.91
Oxygen	K series	0.71	0.68	2.08
Silicon	K series	0.43	0.41	0.71
Sulfur	K series	0.00	0.00	0.00
Vanadium	K series	0.03	0.03	0.03
Chromium	K series	0.64	0.61	0.57
Iron	K series	95.20	90.41	79.39
Cobalt	K series	2.67	2.54	2.11
Copper	K series	1.20	1.14	0.88
Molybdenum	L series	0.18	0.18	0.09
Tin	L series	0.52	0.49	0.20
Lead	M series	0.12	0.11	0.03
	Total:	105.3 %		

شکل ۱۰- آنالیز نقطه‌ای گودی حفره سطحی (ناحیه براق سطح)

Failure ananlysis of a interference component of steam turbine bearing

Mohsen Mehdizadeh

Niroo Research Institute, Iran

Keywords: Steam turbine, Journal bearing, Damage, fretting

Abstract

Bearing of steam turbine components are susceptible to damage during such services such as wear and fatigue. Each of these damages occurred significantly impaired or completely stop the turbine bearings are used. In this study, causes degradation a 320 MW Steam Turbine Journal Bearing interference component were studied. Several tests, including assessment of operational history, physical and microstructural studies and hardness test were performed. The results showed that the surface avulsion, severe deformation, cracks and crush happened.The hardness of surface damaged were severely increased. Test results and analysis indicate that the bearing damage due to fretting mechanism. Loose bearing seating, loose interference fits and loose assemblies are the causes of these damage.