شرکت ملی پالایش وپخش فرآورده های نفتی ایران

شرکت پالایش نفت اصفهان (سهامی خاص)

اداره آموزش شرکت پالایش نفت اصفهان

Machinery Case Study

تخصصي تعميرات ماشيني

گزيده اي ازمشكلات پيش آمده روي ماشين آلات

مشتمل بر نكات تعميراتي

پمپ ها،توربين ها،كمپرسور ها،مكانيكال سيل هاومسائل ارتعاشي

تهيه وتنظيم:

مهندس مهدی نصرآزادانی

بسمه تعالی

مقدمه

باعنایت به این که تجربیات گرانبها خیلی مشکل وباصرف زمان وانرژی بسیارزیادی بدست می ایندو به راحتی می توان ادعا کردکه بخش بسیارمهمی ازسرمایه های هرسیستم ونظامی می باشدو به راحتی قابل ارائه وعرضه می باشندوباتوجه مسائل ومشکلات بسیارمتعددی که درتعمیرات ماشینری هرروزبا انهامواجه بوده وهستم ومی دیدم پس ازاین که یک مشکل باسختی های زیادشناسائی وحل می شودممکن است به فراموشی سپرده شودودراینده نیزممکن است به شکل های دیگری دوباره تکرار شودونیزتابحال ندیده بودم کسی دست به چنین کاری بزندولی بارویت نامه مورخ۸۵/۰۱/۰۵وزیرمحترم نفت وهمچنین درخواست اداره اموزش شرکت پالایش نفت اصفهان ازمسئولین برای جمع اوری,مستندسازی,حفظ ,اشائه ونگهداری ازاین گنجینه هاکه به عنوان حافظه سازمانی وبسته های دانشی شناخته می شوند جرات پیداکردم وبنابه وظیفه,تصمیم به گرداوری وتدوین این مجموعه گرفتم که امیداست بتواندموردنظرواستفاده کلیه مهندسین, تکنسین ها,استادکاران ,ایندگان وتمامی کسانی که به هرنحوبادستگاه هاوماشین الات سروکاردارند واقع گرددوانشاا...دراینده با ارائه نظرات انان تکمیل گردد.

دراین مجموعه مواردمتعددی ازCaseهای بوجودامده روی ماشین الات اعم ازپمپ ها,توربین ها ,کمپرسورها ,مکانیکال سیل هاومواردی که به نحوی باعث بهبودشرایط کاری وکیفی ماشین الات گردیده بطورخلاصه ومختصربحث شده که درهرکدام ازانهایک یاچندنکته مهم نهفته شده ولی مسلما Caseهای بسیارزیاددیگری نیزوجودداشته وداردکه فرصت پرداختن به انهاازحوصله این حقیربیرون بوده یا ازقلم افتاده ولی به نظراینجانب این ابتدای کاراست وامیداست علاقه مندان دیگرنیزدرجهت تکمیل این مجموعه وهمچنین تهیه وگرداوری چنین مجموعه هایی درقسمت های دیگراقداماتی راشروع نمایندتااین تجربیات گران بهاکه هرکدام ازانهابعضاسالها,ماهها,هفته هاوروزها جزمشکلات اساسی ولاینحل بوده و باصرف وقت وهزینه های واقعا زیادی بدست امده اندوخیلی ازمواردان درزمان مشکل وبعدازان نیزممکن است برای افرادذیربط زیادی ناشناخته مانده باشد وجزتعدادانگشت شمار کسی ازان اطلاعی نداشته باشد وشایدروزی به فراموشی سپرده می شدموردبازنگری نقدوبررسی قرارگیرندولی متاسفانه به دلیل ذیق وقت فرصت دسته بندی کامل انهافراهم نشدوممکن است دربعضی ازمواردنیز مطالب بصورت پراکنده عنوان شده باشد که انشاا.....امیداست ثمره ان افزایش بینش واگاهی نفرات ونیل به کاهش وابستگی وکاهش هزینه هاباشد.

البته دراین مقوله سعی شده از تجربیات کلیه نفرات تعمیرات ماشینری اعم ازاستادکاران, تکنسین ها ,مهندسین و...وهمچنین ازکلیه پیشنهادات مربوط به ماشینری که ازسال ۱۳۷۹ تاکنون درشرکت پالایش نفت اصفهان ارائه شده و باعث بهبودویامرتفع شدن بخش های زیادی ازمشکلات دستگاه ها وماشین الات گردیده استفاده کنم .

دربرخی مواردنیزبه دلیل اهمیت موضوع توضیحات بیشتری ارائه شده تاانشاا.....بتواندمفیدترواقع گردد که حاصل تجربیات این حقیردرطی چندسال گذشته بوده ولی استدعای این جانب این است که فقط به نکات فنی تخصصی Caseهای مطرح شده توجه نمایندوازمطالب ان به هیچ عنوان خدای ناکرده برای زیرسوال بردن کسی یااداره ای استفاده نکنند. منتظردریافت نقطه نظرات دوستان وهمکاران درکلیه پالایشگاه هاوصنایع دیگرهستیم تاانشاا.....دراینده مدنظرقرارداده شود وبتواندگنجینه ای ارزشمندبرای جوانان و ایندگان واقع گردد.

اگراین مجموعه اجری داشته باشد ان راتقدیم روح ملکوتی امام راحل وروح شهدا و روح تمامی کسانی که درجهت پیشرفت, ابادانی و اعتلای این اب وخاک قدم برداشته اندو عزیزترین گوهر هستی خود را درطبق اخلاص تقدیم پروردگار خود نمودندوتلاش کرده اند تا ماامروز بتوانیم مفتخر و سر بلند زندگی کنیم می نمایم .

درپایان لازم می دانم ازمسئولین محترم اداره اموزش شرکت پالایش نفت اصفهان که درهمه عرصه ها درتهیه کتب وجزوات اموزشی مشوق اینجانب بوده اندوهمچنین ازتک تک همکاران گرامی وزحمت کش تعمیرات ماشینری که درارائه Caseهاوتجربیات گران بهای خودهیچ گونه مضایقه ای نکرده وصادقانه کمال همکاری رانمودند, بخصوص ازجناب حاج اقا مسیبی رئیس محترم تعمیرات پمپ شرکت پالایش نفت اصفهان که انصافاسهم بسزائی دراین امرمهم ایفانمودند صمیمانه تشکروقدردانی نمایم وازخداوندمتعال برای تمامی انهاوخانواده های محترمشان طلب سعادت ,بهروزی واخرعاقبت به خیری می نمایم.

التماس دعا

تعمیرات ماشینری شرکت پالایش نفت اصفهان

مرداد ماه۱۳۸۵هجری شمسی

مهدی نصرآزادانی

فهرست مطالب

مقدمه

فهرست مطالب

هواگرفتن پمپ P-2206جدیدص۱

ساکشن لوز شدن پمپ P-2206 ص٤

ساکشن لوزشدن پمپ P-2101 ص۵

ساکشن لوزشدن پمپ P-2101 ص۷

کم بودن فلوی پمپP-301 ص۸

کم بودن فلوی پمپ P-109 ص۱۰

کم بودن ظرفیت پمپ P-109 ص۱۲

کم شدن ظرفیت پمپ P-501 ص۱۳

کم بودن فلوی پمپP-635 ص١٤

کم شدن فلوی پمپ های Intake pumpدرچه ص۱۸

بیش ازحدامپرکشیدن الکتروموتورپمپ P-602 ص۱۹

گرم کردن یاتاقان پمپ PT-2206 ص۲۰

عدم کارائی پمپ P-205 ص۲۲

خرابی ناگهانی بال برینگ پمپP-107 ص۲۳

ذوب شدن Oil Ring پمپP-202 ص۲۳

کم بودن طول عمرتراست برینگ P-158 ص۲۵

خرابی تراست برینگ های P-633 ص۲۶

جام شدن بال برینگ های الکتروموتورپمپP-2002 ص۲۷

گرم کردنSleeve Bearingها ص۲۸

اختلاف اعداد Optalignباساعت های اندازه گیر ص۲۹

جایگزینی پمپ هایSundstrand ص۳۱

هواگیری نشدن Main Oil Pump ص۳۳

نوسانات شدید امپرالکتروموتور پمپ P-506 ص٣٤

ترک خوردن بدنه پمپ ها ص۳۵

پایین بودن طول عمریاتاقان P-2641 ص۳۶

جام شدن پمپ اسیدP-2204 ص۳۶

گرم کردن یاتاقان خارجی فن دمنده بویلر ص۳۷

گرم کردن یاتاقان هایBL-1001 ص۳۹

کاهش تدریجی فشارروغن روانکاریC-1103 ص٤۰

افتادن فشارروغن کمپرسورC-1103درحین کار ص٤۱

تریپ کردن غیرمنتظره توربین کمپرسورCT-251 ص٤۳

لرزش کمپرسورC-251 ص٤۵

لرزش توربینCT-251 ص٤۷

لرزش توربینCT-602ص٤۷

چال بندی رتورکمپرسورC-602 ص٤۸

کم بودن ظرفیت کمپرسورC-601 ص۵۰

بریدن کوپلینگ پمپ روغن کمپرسورC-601 ص۵٤

لرزش وسروصدای کمپرسورC-603 ص۵۶

خرابی کراس هدکمپرسورC-601 ص۵۷

خرابی زودرس یاتاقان ثابت میل لنگ کمپرسورC-601

کم بودن طول عمر ولوهای کمپرسورC-601 ص۵۹

خرابی میل لنگ درمحل نصب یاتاقان تراست کمپرسورC-601 ص۶۱

بالابودن فشارودرجه حرارت مرحله دوم کمپرسورC-601 ص۶۳

نشتی گازازسیلندرکمپرسورC-601 ص۶٤

شکسته شدن ولوهای مرحله دوم وسوم کمپرسورC-601 ص۶۶

بالارفتن درجه حرارت گاز مرحله دوم کمپرسورC-601 ص۶۷

کوبشKnock کمپرسور C-601 ص۶۸

مشکل نصب ولوهای کمپرسورC-601 ص۶۹

Run Out رادپیستون کمپرسورC-601 ص۷۰

کم بودن فشار پمپ روغن CT-601 ص۷۱

تراست برینگ گیرباکس CG-601 ص۷۲

سرج توربین کمپرسور C-601 ص۷٤

سرج توربین کمپرسورC-601 ص۷۵

لرزش توربین کمپرسورC-601 ص۷۶

کم بودن طول عمروعدم کارائی ولوهای تعمیری کمپرسور C-601 ص۷۷
لرزش توربین کمپرسور C-601 ص۸۰
کم بودن فلوی کمپرسور C-201 ص۸۱
خرابی ناگهانی ولوهای کمپرسور C-201 ص۸۳
کم بودن فلوی کمپرسور C-201 ص۸٤
بریدن پیچ های سیلندر C-601 ص۸۵
نشتی گازهیدروژن ازکاورهای کمپرسور C-602 ص۸۶
نشتی سیل کمپرسور C-602 ص۸۷
خرابی تدریجی سیل کمپرسور C-602 ص۸۸
نشتی سیل کمپرسور C-602 ص۹۰
نشتی سیل کمپرسور C-602 ص۹۲
کم شدن تدریجی دور توربین کمپرسور CT-602 ص۹۵
خارج نشدن روغن ازتراپ کمپرسور C-251 ص۹۶
خرابی سیل روغنی C-251 ص۹۸
بریدن وقیچی کردن پینیون های کمپرسور C-2403 ص۹۹
نشتی روغن از سیل های روغن C-2401 ص۱۰۱
سوختن برینگ کمپرسور C-2401 ص۱۰۱
تریپ کردن کمپرسوراطلس کوپکو ص۱۰٤
عمل نکردن سیستم Over Speed توربین PT-101 ص۱۰۶
سرج توربین PT-101 ص۱۰۷
کم شدن قدرت توربین جوکی ص۱۰۸
سرج فشارروغن توربین PT-101 ص۱۰۹
بالانرفتن دورتوربین PT-101 ص۱۱۰
کاهش تدریجی دورتوربین PT-101 ص۱۱۱
لرزش توربین PT-101ص۱۱۳
فرسایش رتورتوربین PT-101 ص۱۱٤
تنظیم نشدن کلرنس برینگ توربین PT-101 ص۱۱۵
Over Speed شدن توربین تلمبه سوخت سنگین ص۱۱۶
سرج توربین دمنده های بویلر ص۱۱۷
Loadندادن ژنراتوربرق ص۱۱۸
سرج توربین ژنراتور Gen-2101 ص۱۱۹
خرابی های مکررياتاقان تراست پمپ روغن ژنراتور ص۱۲۰
نشتی بخارازتوربین PT-2001 ص۱۲۲
افزایش قدرت توربین PT-631 ص۱۲٤
شل شدن مهره تراست دیسک پمپ P-631 ص۱۲۵
سوختن یاتاقان های توربین ZS-1 ص۱۲۷
چک کردن هوزینگ برینگ ها ص۱۳۰
لرزش پمپ های P-631 واحدهای ایزوماکس ص۱۳۲
لرزش توربین های PT-2206 ص۱۳۵
لرزش پمپ P-157 ص۱۳۷
لرزش زیاد پمپ P-505 ص۱۳۸
لرزش پمپ P2-153 ص۱۳۹
لرزش الکتروموتور P-802 ص۱٤۰
لرزش پمپ های جدید P-103 ص۱٤۱
لرزش بالای یاتاقان تراست پمپ P-111 ص۱٤۲
لرزش پمپ P-157 ص۱٤٤
لرزش زیاد توربین بخار PT-2101 ص۱٤۷
لرزش وسروصدای زیاد چرخ دنده های جناقی PG-101 ص۱٤۸
چرخ دنده های گیرباکس PG-2206ص۱۵۰
لرزش محوطه اطراف ژنراتور ص۱۵۲
لرزش توربین CT-1301 ص۱۵٤
لرزش کمپرسور C-2402 ص۱۵۵
لرزش یاتاقان داخلی پمپ P-121 ص۱۵۶
جام کردن پمپ P-106 ص۱۵۸
لرزش الکتروموتورهای برقی ص۱۵۹
لرزش الکتروموتور P-1324 ص۱۶۱
لرزش پمپ های Over Hang ص۱۶۳
لرزش پمپ P-637 ص۱۶٤
لرزش الکتروموتور P-253ص۱۶۵
لرزش الکتروموتور P -802 ص۱۶۸
لرزش الکتروموتورپمپ P-109 ص۱۷۰

لرزش پمپP-304 ص۱۷۱
لرزش الکتروموتورP-105 ص۱۷۲
لرزش وسروصدای زیاددمنده بویلرجدیدص۱۷۳
لرزش فن های برج های خنک کننده ص۱۷۵
خرابی مکررمکانیکال سیل پمپ های P-702 ص۱۷۷
تزریـق نشـدن سـیل فلـش روی مکانیکـال سـیل P-101 ص۱۷۹
بالابودن فشاراستافینگ باکس پمپ P-101ص۱۸۰
نشتی مکانیکال سیل پمپ P-101 ص۱۸۲
تزریق نشدن سیل فلش روی مکانیکال سیل پمـپP-503 ص۱۸۳
تزریق نشدن سیل فلش روی مکانیکال سـیل پمـپP-509 ص۱۸٤
نشتی مکانیکال سیل پمپP-105 ص۱۸۵
نشتی مکانیکال سیل P-106ص۱۸۶
مکانیکال سیلP-702 ص۱۸۷
نشتی مکانیکال سیل P-802 ص۱۸۹
خرابی زودرس مکانیکال سیل پمپ P-701 ص۱۹۱
نشتی مکانیکال سیلP-155 ص۱۹۳
نشتی مکانیکال سیلP-156 ص۱۹۵
نشتی مکانیکال سیلP-156 ص۱۹۶
نشتی مکانیکال سیلP-156 ص۱۹۷
نشتی مکانیکال سیل پمپP-2108 ص۱۹۷
نشتی مکانیکال سیلP-508 ص۱۹۸
نشتی مکانیکال سیلP-253 ص۱۹۹
نشتی مکانیکال سیل پمپ P-106 ص۲۰۱
نشتی مکانیکال سیل P-106 ص۲۰۲
نشتی مکانیکال سیل P-631 ص۲۰۳
نشتی مکانیکال سیل P-631 ص۲۰۵
نشتی مکانیکال سیلP-640 ص۲۰۶
نشتی مکانیکال سیل پمپP-640 ص۲۰۸
نشتی مکانیکال سیل پمپP-640 ص۲۱۰
نشتی مکانیکال سیلP-640 ص۲۱۰
نشتی مکانیکال سیلP-640 ص۲۱۳
نشتی مکانیکال سیل P-302 ص۲۱٤
نشتی مکانیکال سیل P-157 ص۲۱۶
نشتی بیش ازحدمکانیکال P-157 ص۲۱۸
نشتی مکانیکال سیل P-157 ص۲۲۰
نشتی مکانیکال سیل P-252 ص۲۲۱
کم بودن طول عمرمکانیکال سیل پمپ P-1901 ص۲۲۲
مکانیکال سیلP-253 ص۲۲۳
نشتی مکانیکال سیل پمپP-311 ص۲۲٤
نشتی مکانیکال سیل P-501 ص۲۲۵
نشتی مکانیکال سیل هایP-2302 ص۲۲۶
مکانیکال سیل پمپ نمکی ص۲۲۷
یاتاقان پمپ اهکی ص۲۲۸
پایین بودن فشارپمپ روغن PT-2101 ص۲۲۹
مشکل سیستم کلاریفایر ص۲۲۹
خم شدن محور پس ازمونتاژ قطعات ص۲۳۰
فرسایشTiming Gear پمپ P-2302 ص۲۳۲
پایین بودن کارائی کولرهای سیل فلش ص۲۳۳
کم بودن طول عمرپکینـگ هـای پمـپ هـای گریزازمرکـز ص۲۳۵
بازیافت روغن سیل کمپرسورهای گریزازمرکز ص۲۳۶
بالابردن طول عمرروغن با سانتریفیوژکردن انها ص۲۳۸
تعمیربرینگ حوضچه هایAPI ص۲۳۹
کم بودن ظرفیت کمپرسور روتاری نوع لوب ص۲٤۰
بالا بودن مصرف بخارتوربین های۲۰۰۱ ص۲٤۱
لرزش فن های هوائی ص۲٤۲
تعمیرفلنچ برینگ های فرسوده ص۲٤۳
شکسته شدن پره فن های هوائی ص۲٤٤
عمل نکردنPsitioner فن های هوایی ص۲٤۵
نوسان امپرفن های هوائی ص۲٤۶
بریدن محورپمپP-159جدید ص۲٤۷
گسیختگی پروانه کمپرسورخط لوله گاز ص۲۵۰
عمل نکردنVibration Switch برج هـای خنـک کننـده ص۲۵۲

هواگرفتن پمپ P-2206جدید

مشکل پمپ های فوق ازاین قراربودکه پس ازاین که مدتی ازسرویس خارج بودنددرهنگام درسرویس قرارگرفتن ملاحظه می شدکه درداخل پمپ سروصدای زیادی بوجودمی ایدوفلوی انهانیزکم می شد.

مشخصات پمپ ها

۱-سه دستگاه پمپ گریزازمرکزیک مرحله ای Double Suction

۲-مورداستفاده انهابرای اب گردشی کولینگ واحدروغنسازی

۳- قطرپروانه 42اینچ

٤-هدورودی برابرارتفاع اب پشت حوضچه(فشاراتمسفر).

۵-فشارخروجی پمپ6Bar

۶-سیستم اب بندی پمپ مکانیکال سیل

۷-دمای مایع پمپ شونده30 C

۸-گرداننده پمپ توربین بخار

اقدامات انجام شده

۱-چک کردن صافی ورودی پمپ.

۲-چک کردن مکانیکال سیل هابرای ممانعت ازورودهوابه پمپ.

۳-چک کردن مسیرورودی به پمپ برای اطمینان ازورودجسام خارجی درمسیر.

٤-کلیه مشاهدات مبین ایجادکاویتاسیون درداخل پمپ بود.

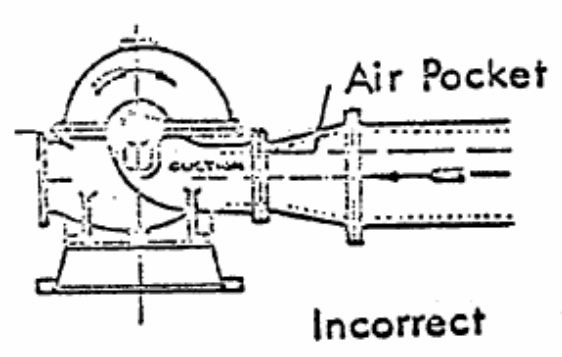
۵- طبق تجربیات قبلی مشکل باهواگیری کردن پمپ مرتفع می شد.

ولی درشرایط اضطراری تعویض تلمبه هابه دلیل کاهش فلومی توانست باعث ایجادمشکلات جدی وبه خطرافتادن واحدهاشودزیراهیچ چاره ای جزاین نبودکه پمپ ازسرویس خارج وهواگیری ومجددادرسرویس قرارگیرد.

علت

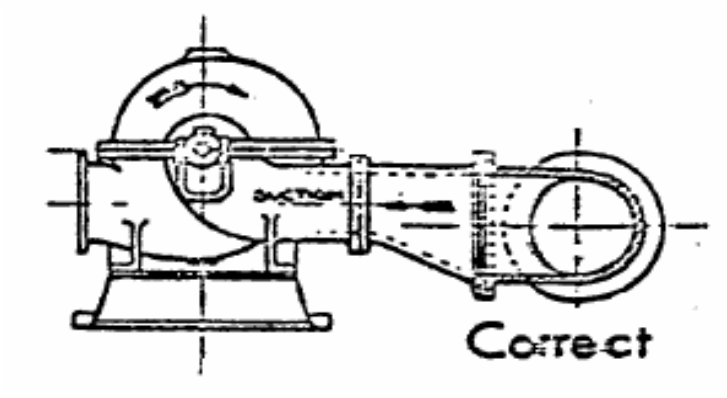
پس ازبررسی های انجام شده مشخص شدکه مشکل اصلی مربوط به طراحی غلط سیستم لوله کشی ورودی پمپ است که باعث بوجودامدن حفره Air Pocket درمسیرلوله ورودی و حبس شدن هوادراین قسمت می شدوباعث می گردید درهنگام راه اندازی پمپ هوای حبس شده دراین محفظه واردپمپ شودوایجادکاویتاسیون و کاهش کارائی پمپ می شد.

درشکل زیراین موضوع نشان داده شده است.



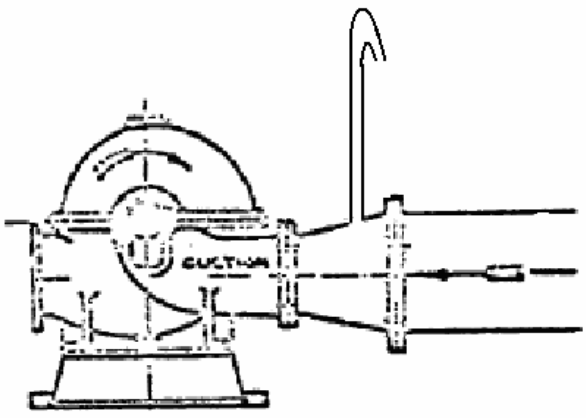
لازم به توضیح است که برای رفع این مشکل نیازبه تغییرسیستم لوله کشی باقطرحدود 40اینچ بودکه باتوجه به سطح اب پشت حوضچه وموقعیت قرارگیری پمپ امکان تغییرسیستم لوله کشی به این راحتی امکان پذیر نبود.

روش صحیح لوله کشی درشکل زیرنشان داده شده است.



اقدام اصلاحی

نصب یک عددلوله یک اینچی درقسمتAir Pocketدرقسمت لوله ورودی پمپ که این کارباعث می شدهوای حبس شده دراین قسمت ازطریق این لوله Ventشودومشکل برطرف شود.



طراحی صحیح سیستم لوله کشی علاوه برافزایش راندمان پمپ (ازلحاظ کاویتاسیون افت فشارو.....)باعث افزایش طول عمر قطعات به دلیل اعمال نیروهای اضافی ناشی ازوزن سیستم لوله کشی می شودکه ذیلا به اهم موارد انهااشاره می شود.

طراحی نادرست سیستم های لوله کشی باعث:

۱- افزایش تلفات هیدرولیکی وکاهش کارائی پمپ

۲- باعث ایجادجریان های گردابی وپیچ خوردن مایع درمجرای ورودی

۳-باعث ورودهوابه پمپ وایجادشرایط برای کاویتاسیون

٤-واردامدن نیروهای زیادبه یاتاقان ها

۵-کاهش طول عمرمکانیکال سیل ها وایجادنشتی انها

۶-ایجادارتعاشات زیاد

۷- کاهش راندمان پمپ می شود.

ساکشن لوز شدن پمپ P-2206

یکی ازپمپ هـای فـوق درحـین کـار,کـارائی خودراازدسـت مـی دادوباسروصـدا,لـرزش ونوسـانات فشارخروجی کارمی کرد.

اقدامات انجام شده

۱-هواگیری پمپ.

۲-چک کردن صافی پمپ.

۳-چک کردن مسیرورودی پمپ.

٤-چک کردن ارتفاع مایع پشت حوضچه.

۵-چک کردن سیستم های پکینگ واطمینان ازتزریق شدن اب(سیل فلش)روی پکینگ ها.

۶-کم وزیادکردن دورتوربین محرک پمپ .

۷-همه شواهدحاکی ازSuction Looseبودن پمپ بود.

که باانجام تک تک مواردمشکل همچنان برقراربود.

علت

پس ازبررسی های متعددمشخص شدکه علت اصلی مشـکل مربـوط بـه پمـپ تزریـق موادشـیمیائی بودکه موادشیمیائی راداخل برج تزریق می نمود.

اقدام اصلاحی

جابجاکردن محل نصب پمپ تزریق موادشیمیائی

لازم به توضیح است که لوله خروجی پمپ تزریق موادشـیمیائی دقیقادرقسـمت ورودی پمـپ اصـلی قرارگرفته بودوچون مایع ازبالاروی سطح اب ریخته می شدباعث می شدکه مقـداری هـوانیزوارداب ونهایتاواردقسمت ورودی پمپ گرددوباعث ایجادکاویتاسیون شودکه باتغییرمکان دادن محـل نصـب پمپ تزریق مشکل بطورکامل مرتفع شد.

ساکشن لوزشدن پمپ P-2101

پمپ فوق به دلیل سروصدای غیرعادی بازوبکارگاه ارسال شد.

مشخصات پمپ

۱-پمپ گریزازمرکز پنج مرحله ای.

۲-مورداستفاده برای پمپاژاب به بویلر.

۳-مایع پمپ شونده اب کندانس داغ.

٤-فشارورودی 2بار.

۵-فشارخروجی 65بار.

اقدامات انجام شده

تجربیات قبلی نشان داده بودکه رینگ های فرسایشی انهادرحین کارمی شکنندکه پس ازبازشدن پمپ درکارگاه مشاهده شدکه رینگ فرسایشی پروانه مرحله اول شکسته و پروانه مرحله اول نیزدچارفرسایش شده است.

اقدامات انجام شده شامل:

۱-تصحیح کلرنس کلیه رینگ های فرسایشی وبوش های میانی وبوش های استافینگ باکس ورساندن انهابه حدمجاز

۲-تعویض پروانه مرحله اول

۳-جمع کردن پمپ وبالانس اسمبل

٤-بازرسی ازقسمت های داخلی پمپ ودیویژن ها

۵-ارسال پمپ به واحدوهم محورنمودن ان

مشاهدات

پس ازنصب وراه اندازی پمپ ملاحظه شدکه:

۱- فلوی ان خیلی کم است .

۲- سروصدای داخلی ان زیاداست.

۳-صافی پمپ بازشدولی مشکلی مشاهده نشد.

٤-مجدداپمپ باولوخروجی بسته درسرویس قرارگرفت .

۵-ابتداشرایط پمپ عادی بودوفشارخروجی ان حدود65باربود.

۶-پس ازچندلحظه کارفشارپمپ افتادوسروصدای داخلی ازان شروع شد(باخروجی بسته).

۷-همه مشاهدات ازSuction Looseبودن پمپ حکایت می کرد.

اقدامات بعدی

۱-باتوجه به تجربیات قبلی(شکسته شدن رینگ های فرسایشی) پمپ مجددابازوبه کارگاه ارسال گردید.

۲-پمپ درکارگاه بازشدولی مشکل خاصی مشاهده نشد.

۳-نسبت به مسدودبودن مسیرورودی پمپ وهمچنین بازنشدن کامل ولوورودی تلمبه شک شدکه بابازکردن تدریجی ولووورودی وبیرون زدن اب ازان درواحدمشاهده شدکه ولومسیرورودی مشکلی نداردوکاملا بازاست.

٤-کلیه پروانه هاومسیرهاوکانال های بین مرحله ای بررسی شدکه هیچگونه گرفتگی درانهامشاهده نشد.

۵-کلیه رینگ های فرسایشی وبوش هابررسی شدکه همگی سالم بودند(منهای تماس جزئی بوش وسطی بامحور).

مشکل اصلی

باتوجه به این که فقط یکی ازپروانه های پمپ تعویض شده بود(پروانه مرحله اول)به پروانه نو شک شدکه قطران مجددا اندازه گیری شدکه باقطرپروانه قبلی یکی بودسپس کانال های چشمه پروانه دوطرف(باواردکردن انگشتان موردبررسی قرارگرفت) که مشاهده شده راهگاههای پروانه جدیدنسبت به پروانه قدیمی کوچکترهستندکه این موضوع بااندازه گیری دقیق ترتائیدشد.

علت

باتوجه به این که کانال های ورودی دوطرف پروانه مرحله اول کوچکتربودمثل پروانه مسدودعمل می نمودوباعثSuction Looseشدن پمپ وکاهش فلومی گردید وچون امکان فراهم نمودن مایع پرای پروانه های دیگرفراهم نمی شدمراحل بعدی پمپ کم می اوردوباتوجه به دمای بالای مایع پمپ شونده باعث افت فشار وتبخیرمایع وتماس قطعات وایجادسروصدادرمراحل وپروانه های بعدی می گردید.

اقدام اصلاحی

مشکل فوق بابازسازی ونصب مجددپروانه اصلی که راهگاه های انبزرگتربودمرتفع گردید.

لازم به توضیح است که دراثرعبورجریان سیال حجم داخلی پروانه هازیادمی شودوباتعویض یک پروانه(که حجم راهگاه های ان کمتراست)برای مراحل بعدی ایجادمشکل می شود.

ساکشن لوزشدن پمپ P-2101

پمپ فوق پس ازتعمیردرکارگاه به واحداورده شدکه پس ازنصب وراه اندازی درواحدملاحظه شدکه پس ازکمی کارکردن باولوخروجی بسته فشارتلمبه کاهش پیدامی کندوسروصدای زیادی ازان به گوش می رسد.

اقدامات انجام شده

۱- هواگیری مجددپمپ

۲- چک کردن صافی ورودی

۳- بررسی های انجام شده روی پمپ مبین کاویتاسیون بودوچون قبل ازان پمپ موردتعمیرات اساسی قرارگرفته بود.

٤- هیچ گونه شکی نسبت به قسمت های داخلی(کلرنس ها) ان وجودنداشت.

۵- دراین مرحله بازهم به کامل هواگیری نشدن پمپ شک گردید.

۶- وقتی پمپ درسرویس بود(باخروجی بسته) تصمیم به بازکردن مسیرهای تخلیه هوابه مدت چنددقیقه گرفته شدکه پس ازتخلیه کامل هواار داخل پمپ مشکل بطورکامل حل شدوپمپ درسرویس قرارگرفت.

علت

به دلیل کلرنس های داخلی کم بین قطعات ثابت ومتحرک اعم ازWearing Ringها, بوش های میانی واستافینگ باکس(قطعات ثابت ومتحرک) جریان یافتن مایع ازبین این قطعات کم می شودونهایتاباعث می شوددرقسمت های داخلی پمپ همواره مقداری هواباقی بماندودرحین راه اندازی پمپ باعث اختلال درکارایی پمپ گردد.درپمپ های چندمرحله ای درصورتی که هواگیری درزمان کم انجام شود امکان تخلیه شدن کامل هوا وجودنداردوباتوجه به این که پروانه پمپ قدرت پرتاب کردن هوایی که روی نوکVane قرارگرفته راندارد(به دلیل سبک بودن هواوکم بودن دور,نیروی گریزازمرکزکم می شود)باعث Suction Looseشدن پمپ می شد.

هواگیری دراین پمپ هاباید به ارامی ودرمدت زمان تقریبا طولانی وازطریق مسیرمینیمم فلوانجام شودتاامکان تخلیه کامل هوافراهم شود.

البته درپمپ هائی که روی چشمه پروانه انهاسوراخ های متعادل کننده فشار Balance Holeوجوددارددمشکلات این چنینی کمتروجوددارددولی باید زمان لازم برای هواگیری به پمپ داده شود.

کم بودن فلوی پمپP-301

مشکل کم بودن فلوی پمپ فوق تقریبا ازبدوراه اندازی پالایشگاه وجودداشت وظرفیت ان نسبت به سه عددپمپ مشابه دیگرکمتربودکه باتوجه به افزایش ظرفیت پالایشگاه باعث ایجادمحدودیت عملیاتی شده بود وبادرسرویس امدن ان فلوی موردنظرتولیدنمی شدوطبق اظهارعملیات باعث می شدبادرسرویس امدن این پمپ ظرفیت واحدپایین اورده شود.

مشخصات پمپ

۱- پمپ پنج مرحله ای نوع بشگه ای به عنوان پمپ خوراک واحد.

۲-مایع پمپ شونده Tar

۳-دمای مایع پمپ شونده220درجه سانتیگراد

٤-فشارورودی 8بار

۵-فشارخروجی48بار

اقدامات انجام شده

۱-ارسال پمپ به کارگاه جهت چک وبازرسی داخلی.

۲-قطرپروانه های پمپ فوق اندازه گیری شدکه باقطرپروانه پمپ های دیگر یکسان بود.

۳- کلرنس رینگ های فرسایشی وبوش هااندازه گیری شدندکه درحدمجازواستانداردبودند.

٤-کلیه کلرنس هادرحدمینیمم تنظیم شدند.

۵-الکتروموتورچک شده بودومشکلی روی ان وجودنداشت.

۶-ولوپمپ کناری ان بسته شدوملاحظه شدکه جریان برگشتی بطرف پمپ دیگروجودندارد.

۷-شرایط عملیاتی(فشارودرجه حرارت) بررسی شدکه مشکلی مشاهده نشد.

۸-لوله هاوولوهای ورودی وخروجی موردبررسی قرارگرفتندکه مشکلی نداشتند.

۹-باتوجه به این که کلیه اقدامات انجام شده باعث رفع مشکل نشده بودبه بدنه داخلیInercase پمپ شک شدواقدامات لازم برای سفارش وخریدInercase گرفته شد.

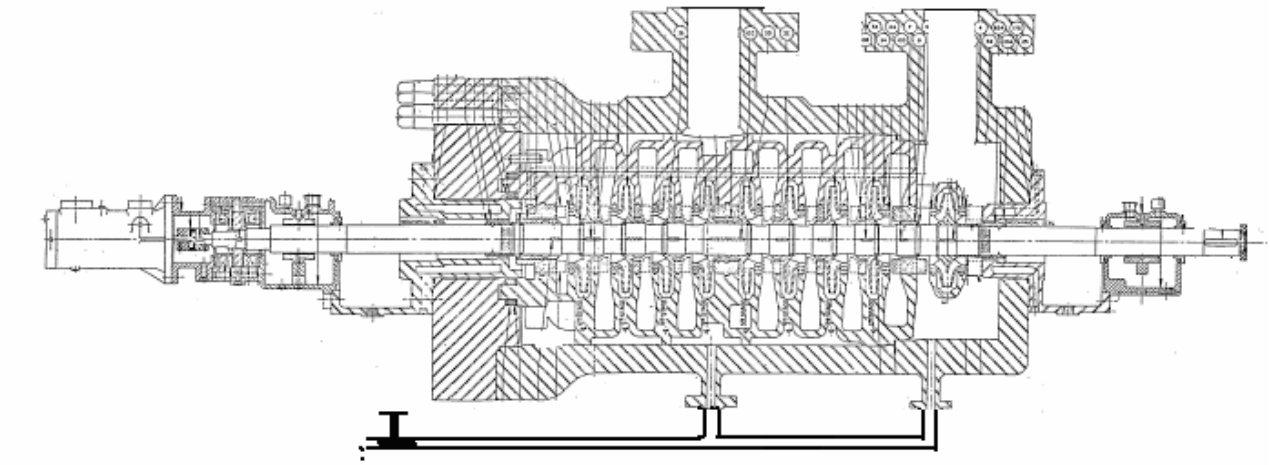
۱۰-باتعویضInercaseنیزمشکل حل نشد.

علت

پس ازطی کلیه مواردفوق که چندین سال طول کشیدوبررسی های انجام شده مشخص شدکه علت اصلی کم بودن ظرفیت پمپ فوق مرتبط بودن مسیرهای Drainزیرپمپ است که باهمدیگرارتباط داشتندکه باجداکردن این مسیرهاونصب ولومشکل مرتفع شد.

لازم به توضیح است که قسمت های فشارپایین(ورودی پمپ)وفشاربالای(خروجی پمپ) Inercaseدرداخل Barrelبه توسط تکیه گاهی که روی ان تعبیه شده وتوسط یک عدداورینگ نسبت

به هم اب بندی می شوندوبرای جلوگیری ازگسیختگیInercaseابه دلیل فشاربالای قسمت داخلی ان مایع خارج شده ازپروانه اخری واردفضای بین InercaseاوBareelمی شودواین قسمت تحت فشاربالااست.

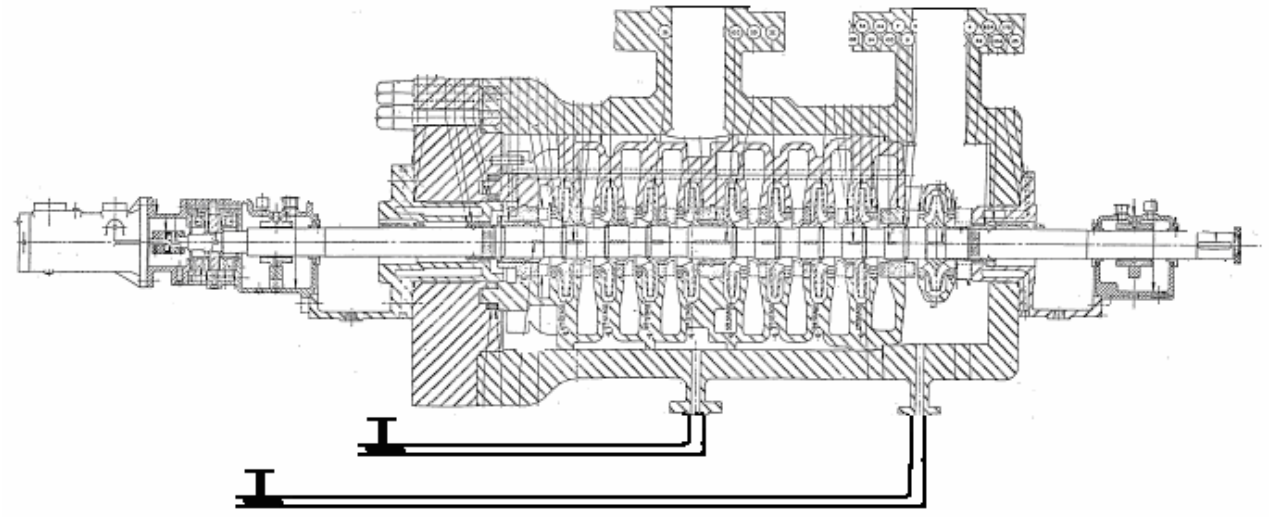


برای تخلیه کردن مایع داخل پمپ دو مسیرتخلیه Drain درقسمت پایینیBareelتعبیه وطراحی شده است که یک مسیران مربوط به قسمت ورودی ومسیردیگربرای قسمت خروجی طراحی شده است.

به دلیل بی دقتی درنصب اولیه این مسیرهاباهم ارتباط داشته اندوهمین باعث می گردیدکه درحین کارمایع ازقسمت فشاربالابه قسمت فشارپایین جریان داشته باشدوباعث کاهش فلوی پمپ گردد.

اقدام اصلاحی

باجداکردن مسیرهای تخلیه ونصب ولوجداگانه برای هرکدام ازانهامشکل بطورکامل حل شد.



کم بودن فلوی پمپ P-109

باتوجه به این که شرایط عملیاتی واحدتغییرپیداکرده بودنیازبه بالابردن فلوی پمپ فوق حائز اهمیت بود.

مشخصات پمپ

۱- پمپ یک پمپ گریزازمرکز یک مرحله ای

۲- پروانه نوع دوطرفهDouble Suction.

۳- فشارورودی2.4Bar

٤- فشارخروجی14.7Bar

۵- توان الکتروموتور235Kw

اقدامات انجام شده

۱-چک کردن واندازه گیری قطرپروانه.

۲-قطر پروانه پمپ فوق روی ماکزیمم بودولی فلوی پمپ بودولی فلوی لازم تولیدنمی شد.

۲-چک کردن کلرنس Wearing Ringهای پروانه ومقایسه ان باحدمجاز.

۳-چک کردن شرایط عملیاتی ازنظرفشارهای ورودی وخروجی.

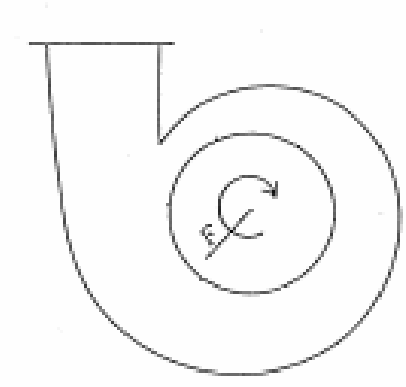
٤-چک کردن جهت دورالکتروموتور.

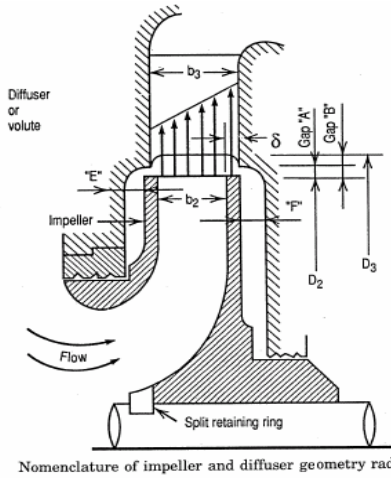
۵-چک کردن گرفتگی درمسیرچشمه پروانه.

که پس ازارسال پمپ به واحدودرسرویس قرارگرفتن ان بازمشکل وجودداشت.

علت

زیادشدن فاصله پروانه پمپ ازبدنه به دلیل خوردگی وسائیدگیکه باعث می شدمایع بصورت هرزدراطراف پروانه بچرخدوازداخل پمپ بیرون نرود.





Nomenclature of impeller and diffuser geometry radial gaps.

مشکل فوق باجوشکاری لبه دهانه خروجی ازپروانه وکم کردن فاصله پروانه ازبدنه دراین ناحیه انجـام گردید.

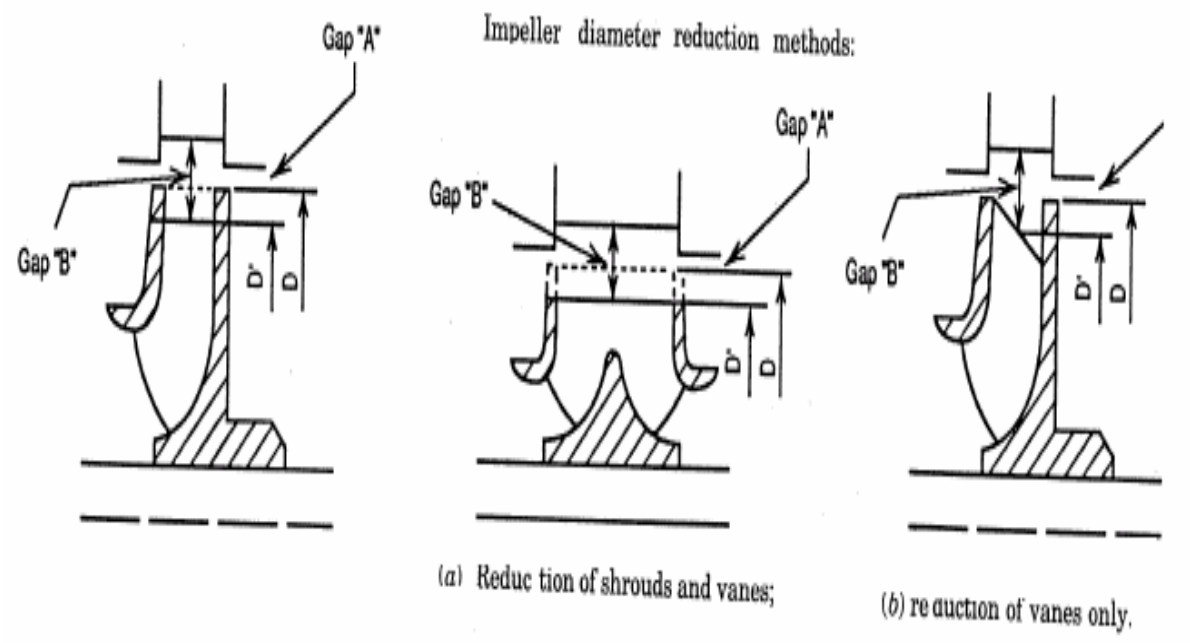
لازم به توضیح است که کم کردن فاصله شعاعی پروانه ازبدنه باعث جلـوگیری ازهرزچرخیـدن مـایع وهدایت ان به طرف ولوت وبیرون رفتن ان ازپمپ می شودکه بااین عمل بطورمحسوسی مـی تـوان مقدارفلو پمپ راافزایش داد.

توصیه

اگربنابه ضرورت عملیاتی نیازباشد که درپمپی قطرپروانه ازحـدRatedکمترانتخـاب شودتوصـیه مـی شودکاهش قطرفقط ازVaneهاانجام شودودیواره های پروانه نگه داشته شود.

این کارباعث جلوگیری ازهرزچرخیدن مایع درداخل ولوت ونهایتا افزایش راندمان پمپ خواهدشد.

درشکل های زیرنحوه کم کردن قطرپروانه هـای مختلـف اعـم ازپروانـهSingle Suctionو Double Suctionوپروانه نوع فرانسیس(که Vaneهای ان دارای پیچیدگی است وبامحورموازی نیسـت)نشـان داده شده است.



کم بودن ظرفیت پمپ P-109

پس ازتغییراتی که درواحدتقطیرانجام شدنیازبودکه ظرفیت پمپ های فوق نیز افزایش پیداکنندکه هیچ چاره ای جزبالاتربردن قطرپروانه انهانبود و به دلیل نبودن پروانه باقطربالاتردرانبارونیازبه زمان تقریبازیادبرای مدل سازی ریخته گری و.... ساخت پروانه درداخل یاسفارش خارج ان باعث ایجادمشکلات عملیاتی شده بود.

راه حل

این مشکل بابالابردن قطرپروانه های قبلی ازطریق اضافه کردن لبه به دیواره هاوVaneهاطبق روش زیرانجام شد.

۱-بریدن دوعدد رینگ گردبه ضخامت دیواره های پروانه وباقطرداخلی پروانه وقطرخارجی موردنظرازجنس مناسب .

۲-جوش دادن انهابه دوطرف پروانه(درامتداددیواره های قبلی) .

۳- بزرگترکردنVaneهای پروانه باجوشکاری.

٤-سنگ زدن انها.

باانجام این کارعلاوه بررفع مشکل پمپ فوق وعدم نیازبه سفارش یاساخت پروانه جدیدکه نیازبه صرف وقت وهزینه های زیاددارد,تاکنون تعدادزیادی پروانه باقطرکم مورد Modificationقرار گرفته وروی پمپ های متعدداستفاده شده است.

کم شدن ظرفیت پمپ P-501

مشکل پمپ فوق کم شدن فلوی ان نسبت به قبل بودکه فلوی موردنیازرافراهم نمی کرد.

مشخصات پمپ

۱-پمپ گریزازمرکزدومرحله ای

۲-مایع پمپ شونده گازمایع

۳-فشارورودی6.2Bar

٤-فشارخروجی19.7Bar

۵-توان الکتروموتور105Kw

اقدامات انجام شده

۱-چک کردن صافی ورودی پمپ که مشکلی مشاهده نشد.

۲-چک کردن جهت دورالکتروموتور.

۳-چک کردن مقدارامپرمصرفی که درحدمعمول بود.

٤-چک کردن فشارهای ورودی وخروجی.

۵-ارسال پمپ به کارگاه جهت چک کردن قطعات داخلی

۶-چک کردن قطرپروانه کلرنس رینگ های فرسایشی بوش ها و.....که درحدمجازبودند.

۷-ارسال مجددپمپ به واحد.

۸-درسرویس قراردادن پمپ پس ازنصب

که باانجام این اقدامات مشکل حل نشد.

علت

خراب بودن شیریک طرفهCheck Valve پمپ یدک

پس ازبررسی های انجام شده مشخص شدکه به دلیل اب بندکامل نبودن چک ولو(شیریک طرفه) پمپ یدک مقداری ازمایع خروج شده از پمپ واردپمپ یدک می شدوباعث کاهش فلوی کلی می گردید.

توصیه :درمواقعی که مشکل کم بودن ظرفیت(فلوی)یک پمپ مطرح می شودپس ازاقدامات اولیه نظیرچک کردن صافی, جهت دورپمپ و.....حتما قبل ازهرگونه اقدام تعمیراتی بابستن ولوخروجی پمپ یدک ازسالم بودن Check Valveپمپ یدک ان نیز اطمینان حاصل شود.

کم بودن فلوی پمپP-635

باتوجه به یکسان بودن شرایط عملیاتی پمپ فوق باپمپ های مشابه, فلـوی ان نسـبت بـه پمـپ هـای دیگرکمتر بودوهمین امرباعث شده بودکه پمپ فوق چندین باربازوبه کارگاه ارسال شودولی مشـکل حل نشود.

مشخصات پمپ

۱-پمپ یک مرحله ای نوع گریزازمرکز.

۲-نوع پمپOver Hang

۳-نوع پروانه پروانه بسته

٤-فشارورودی

۵-فشارخروجی

٤- مایع پمپ شونده بنزین سبک

اقدامات انجام شده

۱-چک کردن صافی ورودی.

۲-چک کردن شرایط عملیاتی(فشارهاودرجه حرارت ها) .

۳-چک کردن مسیرلوله های های ورودی وخروجی پمپ درحین تعمیرات اساسی واحد.

٤-چک کردن الکتروموتور.

۵-چک کردن چک ولوپمپ یدک.

۶-ارسال پمپ به کارگاه بررسی های لازم روی ان شامل:

الف-اندازه گیری قطرپروانه ومقایسه ان باقطرپروانه های دیگرکه باقطرپروانه های دیگریکسان بود.

ب-بررسی گرفتگی پروانه که مشکلی مشاهده نشد.

پ-اندازه گیری کلرنس بوش هاورینگ های فرسایشی که درحدمجازبودند.

۷-ارسال مجددپمپ به واحدو درسرویس قراردادن ان پس ازنصب

ولی مشکل همچنان باقی بود.

مشکل اصلی

پس ازچندین بارکه پمپ فوق بازوبه کارگـاه ارسـال گردیدوبررسـی هـای بـه عمـل امـده مشـخص گردیدکه علت اصلی کم بودن فلوی پمپ نسبت به پمپ های مشابه به دلیـل خـورده شـدن وازبـین رفتن Divisionنصب شده درقسمت نازل ورودی پمپ بودVortex Breakerکه باعـث بوجودامـدن جریان های گردابی درقسمت ورودی چشمه پروانه وبه دنبال ان کاهش رانـدمان وکـارائی وظرفیـت پمپ می شد.

لازم به توضیح است که چرخش پروانه بادورزیاد(درحین کارپمپ)باعث چرخش مایع در نـازل ولولـه ورودی پمپ وهمچنین پروانه پمپ ومنجربه ایجادجریان های گردابی Vortexدرقسمت ورودی می شودکه این شرایط نیزباعث کاهش راندمان وکارائی پمـپ مـی گـردد.کـه معمـولا درطراحـی پمـپ هابرای جلوگیری ازایجادجریان های گردابی یک یاچندعددتیغه Divisionدرنازل ورودی پمپ که بـه عنوان Vortex Breakerعمل می کنندنصب می شودتاازایجاداین مشـکل جلـوگیری شودودرصـورتی که به هرعلتی این تیغه هاازبین بروندمی تواندباعث بوجودامدن Vortex شودکه نتیجه ان کم شدن کارائی پمپ خواهدشد.

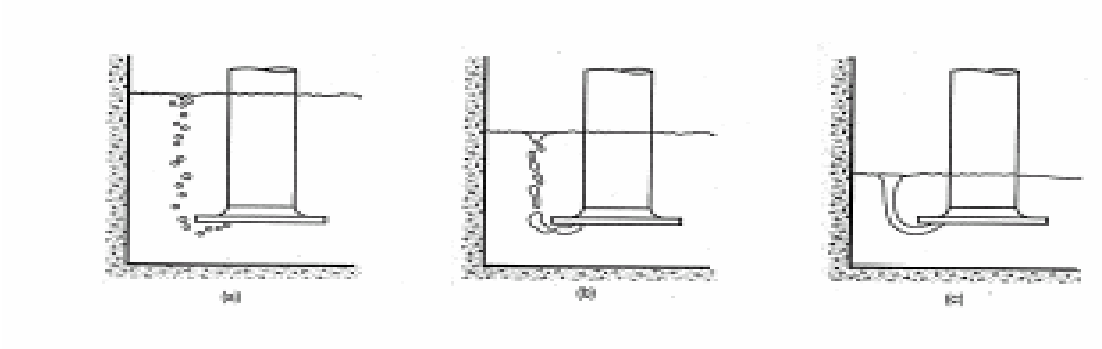
نقش جریان های گردابی Vortexروی عملکرد پمپ ها

همانطورکه قبلا اشاره شدباچرخیدن پروانه پمپ, مایع درلولـه ورودی نیزشـروع بـه چرخیـدن مـی کنداین عمل باعث ایجادنیروی گریزازمرکز می شودوباعث می گرددقسمت های سـنگین (مـایع)بـه قسمت جداره های لوله بچسبند وقسمت های سبک ترکـه بخشـی ازان راحبـاب هـای هـوای محلـول درمایع راتشکیل می دهنددرقسمت مرکزی لوله متمرکزوبه هم می پیوندندوباعث جداشدن هـوای محبوس دراب وجمع شدن انهادروسط لوله ووارد شدن به پمپ ایجادحالـت کاویتاسـیون و Suction Looseشدن جزئی(هواکشیدن) رابرای پمپ بوجوداورندکه همـین امرباعـث کـاهش ظرفیـت پمـپ وکاهش راندمان پمپ می شود.

ایـن حالـت دقیقـا مثـل تخلیـه اب درداخـل ظرفشـوئی اسـت (کـه دراثرحرکـت وضـعی زمـین بـه دورخودباعث چرخیدن اب وایجادیک سوراخ هوادروسط ابی که ازظـرف شـوئی پـایین مـی رودمـی

شود) این عمل درقسمت لوله ورودی پمپ هانیزاتفاق می افتـدومی توانـدمنجربـه دوفازشـدن مـایع وورودهوابه داخل پمپ شودوباعث Suction Looseشدن پمپ وعدم کارائی وکاهش راندمان پمپ گردد.

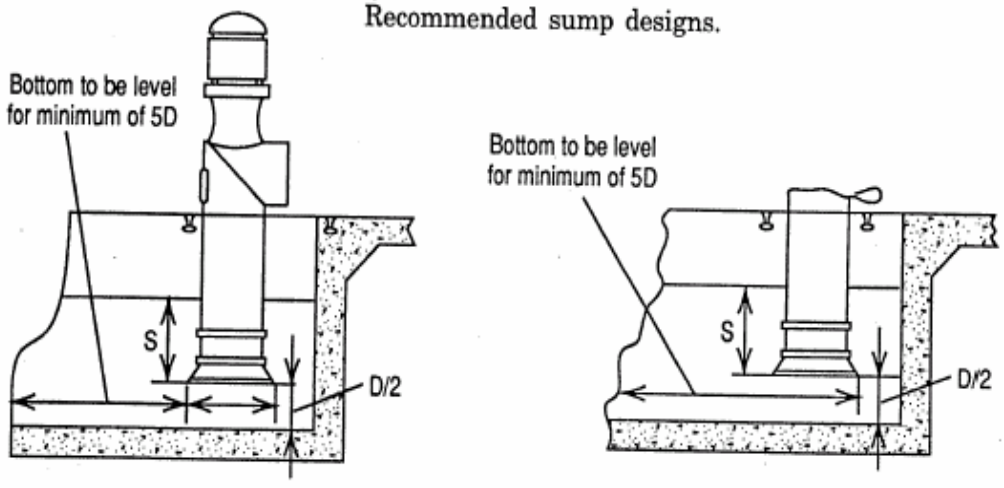
البته لازم به توضیح است که پدیدهVortex علاوه برپمپ های افقی درپمپ های عمودی نیزمـی توانـداتفاق بیفتدکه برای جلوگیری ازتشکیل Vortex دربسـیاری ازمـوارد ازورتکـس شـکن هـاVortex Breaker (درکف مخازن درقسمت ورودی پمپ)استفاده می شود.همچنین درپمپ هائی که لولـه انهـا درمـایع قرارمی گیرد لوله های ورودی نیز باید به انـدازه کـافی درمـایع فرورودتاازایجـادورتکس جلـوگیری شود.



وبرای جلوگیری ازایجادVortex حتمابایدمقداری ازلوله درمایع نفوذکندتاازپدیده ورتکس جلـوگیری کندکه این ارتفاع بستگی به قطرلوله و..... که درحین نصب پمپ ها بایدمراعات شوند.

درشـکل هـای زیـر مقـدارطولی ازلولـه کـه بایـددرمایع نفوذکندتاازپدیـده ورتکـس جلـوگیری کندرابرحسب مقدارقطرلوله وهمچنین مقدارمینیمم فاصله موردنیازبین کـف مخـزن ولولـه ورودی پمپ را نشان داده است که درحین نصب پمپ ها بایدمراعات شوند.

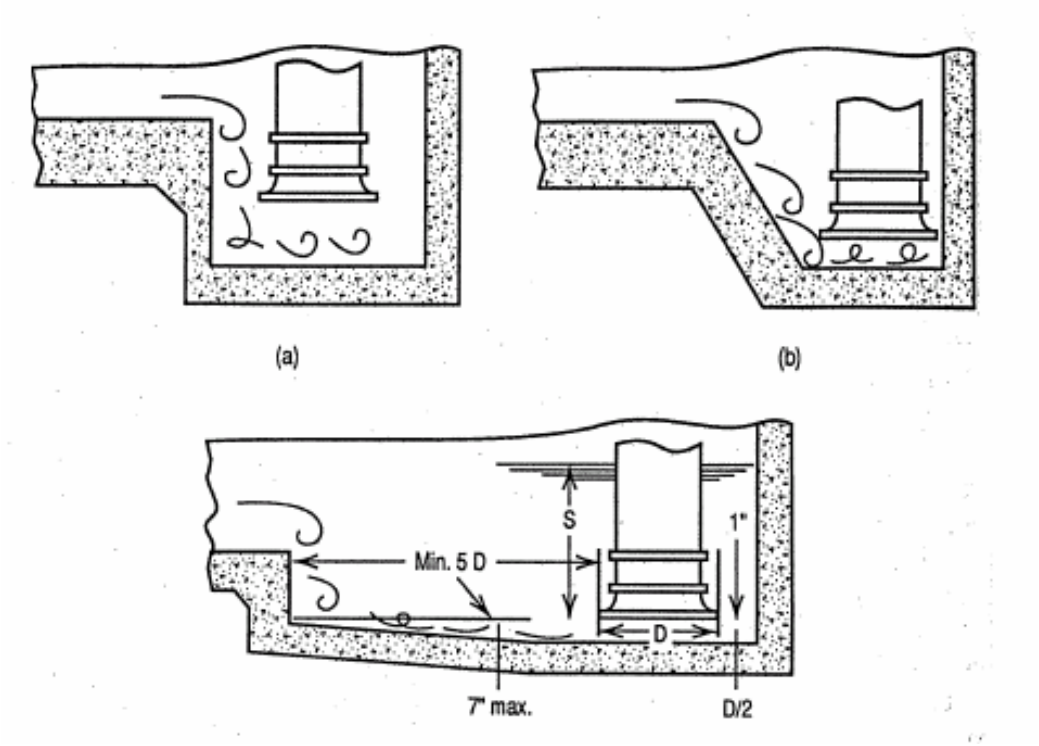
Recommended sump designs.



(*a*) Single pump installation; (*b*) multiple pump installation.

همچنین درطراحی مخازن ومحل قرارگیری لوله های ورودی پمپ هاباید‌دقت لازم انجام شود تااز ایجاد جریان های گردابی ومغشوش جلوگیری شود.

درشکل های زیروضعیت های غلط(شکل های بالائی)وصحیح(شکل پائینی) نشان داده شده است.



لازم به توضیح است که دراغلب اوقات مسائلی که باعث کاهش درعملکردپمپ می شوندمربوط به قسمت اصلی ودوارپمپ که بخش اصلی پمپ است نمی باشدومشکلات رابایددرجاهای دیگرنظیرقسمت های ثابت پمپ اعم ازولوت, نازل ورودی وشرایط نامناسب نصب پمپ هاجستجوکرد.

کم شدن فلوی پمپ های Intake pumpدرچه

پس ازتعمیراین پمپ هادرکارگاه وانتقال انهابه واحدبازشکوه ازکم بودن فلوانها می شد.باتوجه به این نکته که تعمیرکامل واساسی پمپ باتعویض پروانه هاو کم کردن کلرنس های داخلی بایدباعث افزایش ظرفیت اب دهی انهانسبت به قبل می شدبرعکس این اقدامات باعث کاهش فلو و امپرمصرفی انهانیزنسبت به قبل می شدکه درابتدااین موضوع خیلی غیرمنطقی به نظرمی رسید.

مشخصات پمپ

۱-پمپ گریزازمرکز عمودی سه مرحله ای .

۲-پروانه نوع جریان مختلط فرانسیسی.

۳-فشارخروجی4Bar

٤-مایع پمپ شونده اب رودخانه زاینده رود(برای انتقال اب ازحوضچه های کناررودخانه زاینده رودبه تاسیسات ابرسانی درچه استفاده می شود).

اقدامات انجام شده

بابالاوپایین بردن محور(باکم وزیادکردن فاصله کوپلینگ ها)کلرنس رینگ های فرسایشی تغییرداده می شدکه عملا به دلیل این که پروانه های ان ازنوع پروانه بسته بوداثری روی فلوی پمپ نداشت وحتی بعضی اوقات مجبوربه بازکردن پمپ و ارسال مجددان به کارگاه می گردید.

علت

طی بررسی های متعدد که انجام شدمشخص گردیدکه علت اصلی کم شدن ظرفیت پمپ پس ازتعمیر(که معمولا به دلیل خراب شدن پروانه تعویض می شد)زیادشدن حجم داخلی پروانه بوده که باعث می شدحجم بیشتری مایع واردپروانه شودوپروانه می بایست ان راپمپاژ نمایدولی پس ازتعمیرپمپ به دلیل نوشدن پروانه حجم داخلی پروانه کمترازپروانه کهنه می شددوطبیعتا باعث ورودوپمپاژکمترمایع ومصرف برق کمترهم می گردید.

لازم به توضیح است که دلیل اصلی زیادشدن حجم داخلی پروانه به علت خورنده بودن سیال پمپ شونده وکثیف بودن مایع (وجودذرات جامدهمراه بامایع)وضعیف بودن جنس پره هاو مرورزمان بودکه باعث خورده شدن وسایش پروانه می شدوباعث می گردیدجداره هاودیواره های داخلی پروانه به مرورزمان دراثرسایش وخورندگی نازک شوندوباعث افزایش حجم داخلی پروانه ونهایتامنجربه تولیدبیشترفلومی گردید.

بیش ازحدامپرکشیدن الکتروموتورپمپ P-602

مشکل پمپ فوق بیش ازحدامپرکشیدن الکتروموتورپمپ فوق(امپرموتورروی Red Markقرارمی گرفت)نسبت به الکتروموتور های مشابه بودکه باعث ایجادنگرانی برای عملیات واحدشده بود.

مشخصات پمپ

۱-پمپOver Hangیک مرحله ای

۲-مربوط به سیستم اب خنک کننده جاکت کولینگ اطراف سیلندرهای کمپرسورهای 601

۳-فشارورودی صفر.

٤-فشارخروجی10Bar.

اقدامات انجام شده

۱-چک کردن مقدارامپرمصرفی الکتروموتوردرحالت بدون بار.

۲-ارسال الکتروموتوربه کارگاه جهت چک وبررسی.

۳-تعویض الکتروموتورباالکتروموتورمشابه.

٤-ارسال پمپ به کارگاه وچک کردن وتنظیم کلرنس رینگ های فرسایشی(کم کردن نشتی های داخلی) .

۵-رساندن کلرنس رینگ های فرسایشی به مینیمم.

۶-هم محورکردن دقیق وتنظیم فاصله کوپلینگ ها.

۷-بررسی لوله های ورودی وخروجی.

۸-چک کردن شرایط عملیاتی ازنظرفشارودرحه حرارت.

۹-چک کردن جهت دورموتور.

پس ازانجام تمامی مواردفوق ودرسروس قرارگرفتن پمپ بازملاحظه می شدکه مشکل مرتفع نشده است.

علت

پس ازبررسی های انجام شده مشخص شدکه علت اصلی امپرکشیدن الکتروموتورپمپ فوق مربوط به باربیش ازحدی بوده که موتورمتحمل می شده که ناشی از خوردگی وساییدگی درقسمت های داخلی پروانه پمپ (نازک شدن دیواره ها) بوده که باعث افزایش حجم داخلی پروانه ونهایتاباعث واردشدن حجم زیادی ازمایع به پروانه شده وبه دنبال ان مقدارتوان بیشتری هم برای پمپاژاین مایع زیادنیازبودکه بایدالکتروموتوران راتامین می کردکه باتعویض پروانه مشکل برطرف شد

گرم کردن یاتاقان پمپ PT-2206

دمای یاتاقان خارجی پمپ فوق نسبت به پمپ های مشابه بیشتربود.

مشخصات پمپ

۱-پمپ گریزازمرکز یک مرحله ای نوعDouble Suction

۲-نوع سرویس اب گردشی برج های خنک کننده

۳-ظرفیت پمپ2100Lit/Min

٤-فشارورودی صفر

۵-فشارخروجی4Bar

۶-نوع یاتاقانSelf Alignکه روی اداپتور(سیلیویابوش)نصب می شود.

۷-فاصله بین یاتاقان های پمپ تقریبادومتر(پمپ بامحوربلند).

۸-دورپمپ 600RPM

اقدامات انجام شده

۱-چک کردن کولرابی یاتاقان.

۲-چک کردن وتنظیم سطح روغن داخل هوزینگ برینگ.

۳-چک کردن لقی یاتاقان(بافیلرزدن).

٤-تعویض وساخت یاتاقان واداپتوران.

۵-تنظیم دقیق فاصله بین کوپلینگ هاباSpacer

۶-تعویض هوزینگ برینگ پمپ.

۷-چک کردن وتصحیح وضعیتAlignment

۷-ارسال پمپ به کارگاه وتعمیرات اساسی ان

۸-ارسال بدنه پمپ روی ماشین بورینگ برای اطمینان ازمحل قرارگیری هوزینگ برینگ ها(موازی بودن دوسطح نسبت به همدیگروعمودبودن انهانسبت به محورپمپ).

۹-چک کردن تنش های ناشی ازسیستم لوله کشی

باتوجه به بزرگ بودن پمپ فوق انجام این اقدامات روی ان چندسال بطول انجامیدکه متاسفانه باانجام این اقدامات مشکل کمافی السابق درجای خودباقی بود

علت

لازم به توضیح است باعنایت به این که عامل اصلی بالارفتن درجه حرارت عاملی بجز نیروی بیش ازحدنمی باشد(بخصوص نیروی محوری)وباتوجه به این که نیروهای تراست هیدرولیکی روی پروانه کاملا بالانس است (به دلیل استفاده ازپروانه دومکشه) ونکته حائز اهمیت تراین که یاتاقان های Self

Align (که روی این پمپ ازان استفاده شده است)به هیچ وجه قادربه کنترل کردن نیروهای تراست نیستندپس ازبررسی های بیشتری مشخص شدکه دلیل اصلی گرم کردن یاتاقان تراست پمپ فوق ناشی از Misalignment جزئی پمپ وگیرباکس وترازنبودن پمپ بوده است که مشکل باترازکردن پمپ وسپس انجام عملیات هم محوری دقیق گیربکس نسبت به پمپ بطورکامل مرتفع گردید.

لازم به توضیح است که باتوجه به طویل بودن محورپمپ و دورپایین پمپ وگیرباکس وبا توجه به این که انحرافات ناهم محوری دریک فاصله تقریبا کم(حدود۲۵سانتیمتری)ونزدیک به یاتاقان داخلی اندازه گیری می شودحتی انحرافات بسیارکم ناهم محوری هم می تواندانحراف زیادی رابرای یاتاقان تراست نسبت به یاتاقان طرف داخلی بوجوداوردوباعث اعمال حرکت هاونیروی زیادناشی ازمولفه وزن رتور ونیروهای ناشی ازناهم محوری روی یاتاقان تراست می شودکه علاوه برخرابی زودرس یاتاقان می تواندباعث گرم شدن یاتاقان شود.

ترازنبودن دستگاه هائی که محورهای بلندوسنگین دارندمی تواندباعث اعمال نیروی مولفه افقی وزن محورروی یاتاقان هاوOver Loadنمودن یاتاقان ونهایتامنجربه افزایش درجه حرارت و.....گردد.

غالبامشاهده شده است که درجاهائی که دوردستگاه کم است درانجام عملیات هم محوری وسواس زیادبه خرج داده نمی شودولی نکته حائز اهمیت این است که درحین عملیات هم محوری علاوه بردوردستگاه به طول محور(فاصله یاتاقان هاازیکدیگر)نیزبایدتوجه شودودرمواردی که محورطویل است دقت خیلی بیشتری نسبت به هم محوری بایدمبذول گرددوباید سعی شودازدستگاه های لیزری برای Alignmentاستفاده شود.

نکته:درحین هم محورکردن دستگاه هائی که دارای محورطویل هستند:

۱-ابتدابایدازترازبودن ان اطمینان حاصل شود.

۲- سعی گرددماشین بامحورطولانی تروسنگین ترثابت نگه داشته شودیا به عبارت دیگرکم وزیادکردن شیمززیرپایه های ماشین دیگرانجام شود.

عدم کارائی پمپ P-205

مشکل پمپ فوق عدم کاردهی ان (فلوندادن)بود.

مشخصات پمپ

۱-نوع رفت وبرگشتی پلانجری

۲-مایع پمپ شونده نالکو

۳-فشارخروجی7.8Bar

اقدامات انجام شده

۱-چک کردن Check Valveهای ورودی وخروجی وتعویض انها.

۲-اطمینان ازعدم ورودهواازطریق لوله هاواتصالات.

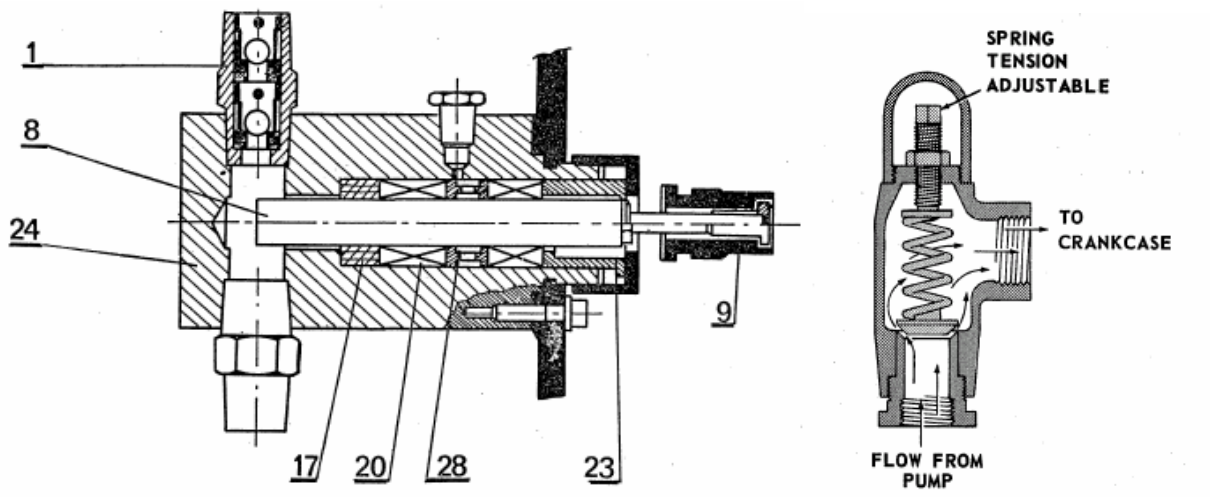
۳-چک کردن پکینگ ها.

٤-اطمینان ازحرکت پلانجر.

که مشکلی مشاهده نشد.

علت

پس ازبررسی های انجام شده مشخص شدکه علت اصلی پمپ نکردن پمپ فوق ناشی ازخراب بودن شیراطمینان Safety Valveنصب روی مسیرخروجی پمپ بوده(مسیرتخلیه ان روی لوله ورودی متصل است) خراب بودن این ولوباعث می شدپمپ کارپمپاژرا انجام دهدولی مایع پمپ شده مجدداازطریق Safety Valveبطرف ورودی پمپ برگرددوازپمپ خارج نشودوباعث کم شدن سطح مایع درمخزن ورودی گردد.



خرابی ناگهانی بال برینگ پمپP-107

وضعیت پمپ ازنظرلرزش و....تایک روزقبل ازخرابی بسیارخوب ودرحدقابل قبول بودولی بطورناگهانی باخرابی برینگ مواجه شد.

مشاهدات

۱-صدمه دیدن جدی کنس داخلی بال برینگ.

۲-سالم بودن کنس داخلی بال برینگ.

۳-اسیب دیدن ساچمه ها.

علت

پس ازبررسی های انجام شده اینطورنتیجه گیری گردیدکه عبورجریانات الکتریکی ازداخل بال برینگ باعث اسیب رساندن به بال برینگ وجوش خوردن قطعات ان شده است.

لازم به توضیح است که درروزحادثه درهمان واحدکارجوشکاری انجام شده بودوروی دوعددبال برینگ مربوط به دوپمپ که به فاصله چندمتری هم قرارداشتنداین اتفاق تکرارشده بود.

این مشکل احتمالا مربوط به سیستم اتصال زمینEarth تجهیزات پالایشی است.

ذوب شدن Oil Ring پمپP-202

وضعیت پمپ تاچند ساعت قبل ازحادثه بسیارخوب وازهرلحاظی قابل قبول بودولی بطورناگهانی ودرفاصله زمانی محدودی باافزایش درجه حرارت هوزینگ برینگ و بال برینگ باعث خراب شدن وجام شدن بال برینگ روی محور(سیلیو)وسوختن ان شد.

پس ازبازکردن هوزینگ مشاهده شدکه با توجه به موجودبودن روغن درداخل Housing Bearingیاتاقان دچارخرابی جدی شده است.

مشاهدات

Oil Ringموردبررسی قرارگرفت که ملاحظه شدباتوجه باسالم بودن(ضخامت قسمت های باقی مانده یکی بود) ان یک قسمت ان ازان جداشده است که پس ازبررسی های بیشتر چندین قطره براس درداخل هوزینگ برینگ مشاهده شد.

علت

احتمالا عبورجریانات الکتریکی درزمان جوشکاری درواحدباعث ذوب شدن Oil Ringوازکارافتادن ان ونرسیدن روغن به بال برینگ واسیب دیدن ان شده است.(لازم به ذکراست که درپمپ هائی که سیستم روغنکاری اتها باOil Ringاست سطح روغن پایین ترازبال برینگ است).

نکته قابل توجه این که این بال برینگ روی سیلیونصب شده بودوپس ازبیرون اوردن سیلیوازروی محورملاحظه شدکه محورنیزدقیقادرزیربال برینگ بریده است به عبارت دیگرگرم شدن محوردرزیربال برینگ به دلیل ازکارافتادن Oil Ringباعث کمک به بریدن شافت شده است

لازم به توضیح است که باعنایت به این که درطی دوسال گذشته چندین مورداین چنینی اتفاق افتاده است مکانیزم بوجوداورنده این مشکل تاکنون بطوردقیق مشخص نمی باشدعبورجریانات الکتریکی هنوزبه عنوان یک فرضیه است ونیازبه مطالعات بیشتری رادراین زمینه طلب می کندتاازایجادخسارت های بعدی جلوگیری شود.درصورتی که فرضیه فوق به اثبات برسداحتمال تکراراین مسائل وازکنترل خارج شدن تعمیرات پیشگیرانه وانالیزارتعاشات وجودخواهدداشت.

کم بودن طول عمرتراست برینگ P-158

مشکل اصلی پمپ فوق کم بودن طول عمروخرابی زودرس یاتاقان های تراست ان بود.

مشخصات پمپ

۱-پمپ گریزازمرکز دومرحله ای

۲-نوع یاتاقان های تراستAngular Contact Ball Bearing

۳-نوع کوپلینگMetastream Coupling

٤- یاتاقان تراست بال برینگ تماس زاویه ای شماره۷٤۱۰می باشد.

باتوجه به این که نیروهای هیدرولیکی تراست پمپ باقرار دادن پشت به پشت پروانه هابصورت داخلی بالانس شده بودولی بازطول عمریاتاقان های تراست ان پایین بودودستگاه های انالیز ارتعاشات نیزخرابی هاراتائیدمی نمود.

هنگام بازکردن بال برینگ ها مشاهده می شدکه هردوبال برینگ اسیب دیده است وباتوجه به این که اگرنیروهای تراست هیدرولیکی وجودداشته باشدفقط دریک جهت عمل می کندوتنهاباعث خرابی یکی ازیاتاقان ها می شود می توان این طورنتیجه گیری کردکه مسئله خرابی ربطی به نیروهای محوری ندارد (البته یاتاقان های تراست روی این پمپ هم وظیفه کنترل نیروهای محوری وهم کنترل کردن نیروهای شعاعی رادارند).

علت

پس ازبررسی های به عمل امده مشخص شدکه علت اصلی خرابی زودرس بال برینگ تراست مربوط به انتخاب غلط نوع ان بوده است(استفاده ازبال برینگ باتحمل باربیشتر).

اقدام اصلاحی

باتعویض نوع بال برینگ از7410به7311که نیازبه Preloadکمتری دارند وبانصب بال برینگ ها روی سیلیومشکل بطورکامل مرتفع شد(لازم به توضیح است که قطرخارجی این دوعددیاتاقان باهم یکسان است).

بال برینگ های نوع تماس زاویه ای۷٤۱۰دارای تحمل نیرو و کلاس بالاتری می باشندودارای تعدادساچمه کمتروساچمه های بزرگتری هستندوبه دلیل قطرداخلی تقریبا کم انهاوموقعیت قرارگیری انهادرهوزینگ برینگ ,باسفت کردن لاک نت پشت انهاامکان ایجادPreloadمناسب روی انهافراهم نمی شودوباعث می شودساچمه هاباکنس هاکمی لقی داشته باشندکه همین لقی باعث جابجائی بیشترانهادرحین کار(ارتعاش)وبه دلیل سنگین تربودن ساچمه هاباعث ایجادضربات بیشتر روی کنس ها وخرابی کنس ونهایتاخرابی زودرس یاتاقان می شوند.

خرابی تراست برینگ های P-633

پمپ فوق به علت لرزش وسروصدا وگرم کردن یاتاقان خارجی ازسرویس خارج شد.

مشخصات پمپ

۱-پمپ گریزازمرکزیک مرحله ای.

۲-نوع یاتاقان بال برینگ تماس زاویه ای.

۳-نوع کوپلینگMetastream Coupling.

٤-مایع روان کننده روغن .

۵-نحوه نصب یاتاقان های تراست بصورت پشت به پشت.

بررسی های اولیه

۱-پمپ مجددادرسرویس قرارگرفت ولرزه نگاری شد.

۲-منحنی هایFFTنشان ازخرابی یاتاقان ها می دادچون لرزش درفرکانس های بالابود.

۳-مقدارGSEبیشترازحدمجازبودکه بازمبین خرابی بال برینگ بود.

٤-سروصداوگرم کردن یاتاقان نیزخبرازخرابی بال برینگ می داد.

۵-گرمای زیادخبرازخرابی بال برینگ می داد.

مشکل

باتوجه به این که وضعیت فبلی پمپ مطلوب بودتعمیرات پیشگیری دستورکارچک کردن تراست برینگ راصادرنمودکه پس ازبازکردن هوزینگ وبررسی های اولیه مشاهده شدلاک نت پشت تراست برینگ شل شده است که باسفت نمودن ان مشکل بطورکامل مرتفع گردید.

لازم به توضیح است که همیشه لرزش سروصدا گرم کردن و.....دلیل برخرابی یاتاقان ها نمی باشدوعوامل دیگری نظیرشل شدن لاک نت ها, پایین بودن سطح روغن, نچرخیدن Oil Ringروعنکاری کننده و.....نیزتاثیردارند که توصیه می شودقبل ازتعویض یک یاتاقان ابتداکلیه این مواردچک شودوسپس اقدام به تعویض ان گرفته شود.حتی درخیلی ازمواردیده شده است باتصحیح شرایطAlignmentوحذف نیروهای اضافی ناشی ازناهم محوری روی یک دستگاه یاتاقانی که احتمال خراب بودن ان داده می شده نیزدروضعیت قابل قبولی قرارگرفته است.

جام شدن بال برینگ های الکتروموتورپمپP-2002

جام شدن بال برینگ ا لکتروموتور پمپ فوق درحین کارکه باعث سوختن الکتروموتورنیز گردید.

مشخصات الکتروموتور

۱-کارخانه سازنده زیمنس

۲-توان الکتروموتور17KW

۳-نوع یاتاقان بال برینگDeep Groove Ball Bearing

لازم به توضیح است که الکتروموتورفوق چندروزقبل ازحادثه به کارگاه ارسال شده بودومورد تعمیرات اساسی قرارگرفته بودکه بال برینگ های دوطرف نیزتعویض شده بودند.

مشاهدات

پس ازبازشدن الکتروموتوردرکارگاه مواردزیرمشاهده شد:

۱-الکتروموتورجام بود.

۲-سیم پیچ هاسوخته شده بودند.

۳-بال برینگ طرف داخلی سوخته شده بود.

٤-ساچمه های بال برینگ بیرون ریخته شده بود.

۵-قفسهCageبال برینگ گسیخته شده بود.

۶-محوردرناحیه زیربال برینگ اسیب دیده بود.

۷-بال برینگ طرف دیگرکاملا سالم بود.

۸-شواهدعینی وجودگریس درداخل بال برینگ های دوطرف وجودداشت.

علت

پس ازبررسی های انجام شده مشخص گردیدکه علت اصلی مشکل فوق ناشی ازنامرغوب بودن نوع بال برینگ استفاده شده (بال برینگ تقلبی)بوده است. که ملاحظه گردیدمشکل مربوط به پین های نگه دارنده Cageان بوده است که کامل پرچ نشده بودندوباعث این شده بودکه درحین کار پرچها ازجای خودبیرون بیایند وبین ساچمه هاوکنس هاگیربیفتندوایجادمقاومت دربرابرچرخیدن ساچمه هاشوند ونهایتا وباعث انهدام بال برینگ خرابی ساچمه هاوکنس هاو جام شدن ان و....شود.

لازم به توضیح است که پس ازمراجعه به انباروبررسی یاتاقان های موجود(نمونه استفاده شده)مواردفوق تائیدشد.

استفاده ازقطعات یدکی نامرغوب که گاها ممکن است باقیمت کمتری خریداری شوندمی تواندمنجربه ایجادخسارت های بسیار روی دستگاه هاوماشین الات شود.

گرم کردنSleeve Bearingها

خیلی ازمواقع مشاهده شده است که پس ازتعویض ونصبSleeve Bearingحتی نوروی یک دستگاه پس از در سرو یس قرارگرفتن دستگاه درجه حرارت یاتاقان افزایش پیدامی کند (ودمای ان نسبت به قبل ازتعویض یاتاقان خراب نیز بیشترمی شود). این موردهم درجاهائی که سیستم روغنکاری تحت فشاربوده وهم درجاهائی که سیستم روغن رسانی توسط Oil Ringانجام می شودمشاهده شده است.

اقدامات انجام شده

۱-اندازه گیری کلرنس یاتاقان که درحدمجازبوده است

۲-تنظیم کردن وحتی بالا بردن فشارروغن

۳-چک کردنAlignment

٤-چک کردن کولرروغن

۵-چک کردن Backpressیاتاقان

۶-اطمینان ازنحوه قرارگیری محوردرداخل یاتاقان که بارنگ زدن به محوروچرخاندن ان درداخل یاتاقان مشاهده شده که تماس بین محورویاتاقان کامل بوده است.

که دراغلب مواقع باچک کردن کلیه این مواردوبدون وجودکوچکترین مسئله ای بازمشکل گرم کردن وجوددارد.

علت

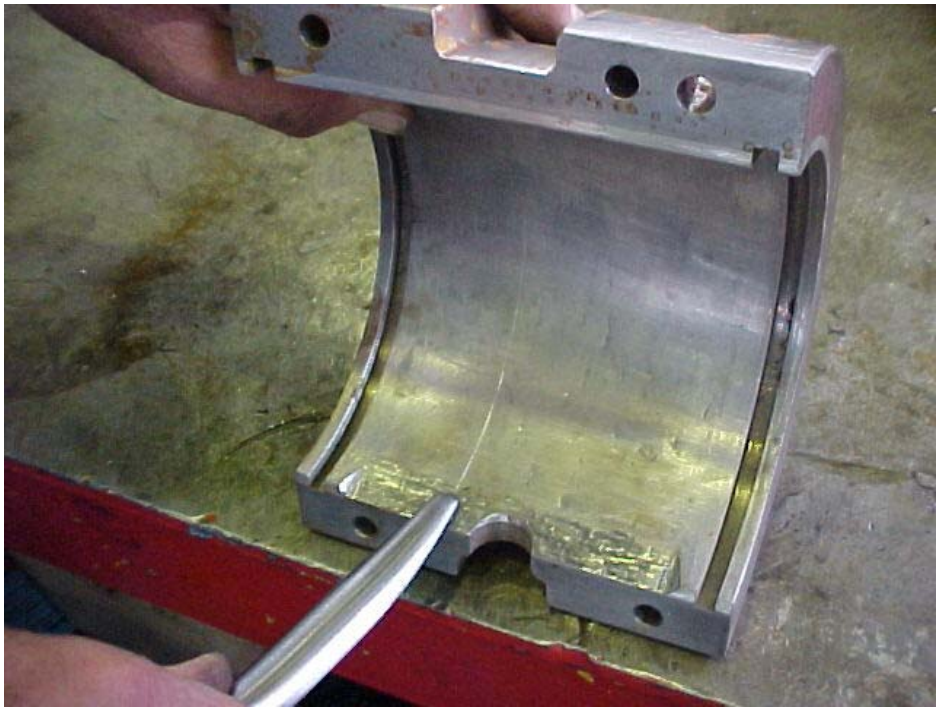
پس ازبررسی های انجام شده وطبق تجربیات بدست امده دراین زمینه مشکل فوق به دلیل کم بودن فلوی روغن عبوری بین محوروشافت وعدم امکان انتقال حرارت بطورکامل بوجودمی اید.

لازم به توضیح است که روغن علاوه برروغنکاری نقش بسیارمهمی هم درجذب وانتقال حرارت رابرعهده داردودرصورتی که مقدارجریان روغن کاهش پیداکندمی تواندمنجربه بالارفتن دمای یاتاقان شود.

رفع مشکل

Scrap کردن وبیشترنمودن عمق محل ورودروغن به یاتاقان(شکل زیر).

لازم به توضیح است که این مشکل حتی روی یاتاقان های نوهم مشاهده شده وباعث افزایش درجه حرارت انهاشده است که مشکل بااسکراپ نمودن بابیت دراین ناحیه حل شده است.



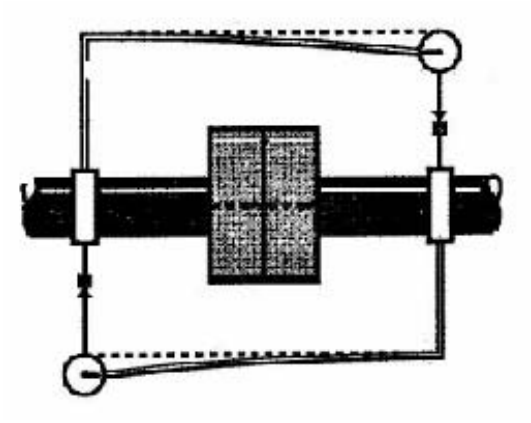
اختلاف اعداد Optalignباساعت های اندازه گیر

درحین کاربادستگاه هایAlignmentلیزری مشاهده می شدکه نتایج کاردستگاه های لیزری باساعت های اندازه گیرمتفاوت است درصورتی که دقت اندازه گیری ساعت های اندازه گیراینچی هم تایک هزارم اینچ است.(به عبارت دیگروقتی انحرافات ناشی ازناهم محوری برای تعیین مقدارشیمزی که می بایست زیرپایه هاقرارداده شودیابرداشته شودبافرمول های ریاضی محاسبه می شدبامقادیری که توسط Optalignمحاسبه می شداختلاف تقریبا زیادی داشت).

علت

دلیل ان خیزSagmentناشی ازاثروزن ساعت های اندازه گیرومتعلقات ان بود که باعث می شدوقتی ساعت اندازه گیردرموقعیت ساعت۱۲قرارمی گیردوزن مجموعه سوزن ساعت رابطرف داخل فشاردهد(انحراف مثبت دران بوجوداورد)ودرموقعیت ساعت۶عکس این حالت اتفاق بیفتد(انحراف منفی روی ساعت بوجوداورد)که باتوجه به موقعیت بستن ساعت های اندازه گیربه روشReverseاین انحرافات بصورت مثبت ومنفی روی ساعت هاتاثیرمی گذارندوباعث می شوداعدادخوانده شده ازروی ساعت های اندازه گیرمقدارواقعی انحرافات ناهم محوری رانشان ندهندوعددقرائت شده ازروی ساعت اندازه گیرترکیبی ازناهم محوری وخیزساعت باشد درصورتی که این مسئله برای دستگاه های لیزری منتفی است..

البته لازم به توضیح است که این اختلافات فقط درصفحه قائم بوجودمی اید.



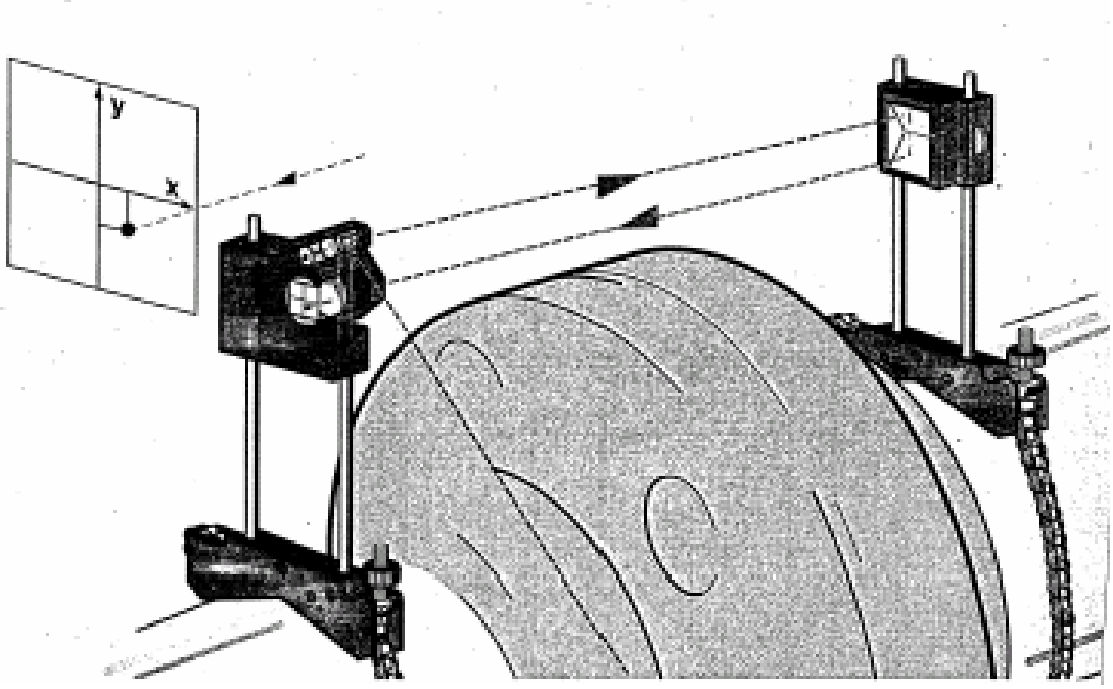
نتیجه

۱-باتوجه به اهمیت زیادهم محوربودن دستگاه هاوماشین الات درطول عمرو....انهایکی ازدلایل جایگزین شدن سیستم های الاین لیزری بجای ساعت های اندازه گیرهمین خطاهای ناشی ازاندازه گیری انحرافاتSagment است.

۲-درحین انجام الاین توصیه می شودقبل ازانجام Alignmentمیزان خیزساعت های اندازه گیرطبق روش های متداول اندازه گیری شودودرمقادیرخوانده شده ازروی ساعت های اندازه گیرملحوظ گردد.

۳-جایگزین کردن سیستم های لیزری بجای ساعت اندازه گیر.

درشکل زیرشمائی ازاصول کارسیستم های اندازه گیری لیزری نشان داده شده است.



جایگزینی پمپ های Sundstrand

تعدادتقریبازیادی ازپمپ های ساخت کارخانه فـوق درپالایشـگاه اصـفهان وجودداشـت کـه کـارکردن انهادر دوربالای انهاباعث خرابی های زودرس قطعات وهزینه های گزاف تعمیراتی می شد.

مشخصات

۱-پمپ نوع گریزازمرکز

۲-نوع پروانه نیمه بازباInducer

۳-دورپمپ بستگی به نوع ان تا۲۵۰۰۰دوردردقیقه

٤-دورالکتروموتور۳۰۰۰دوردردقیقه

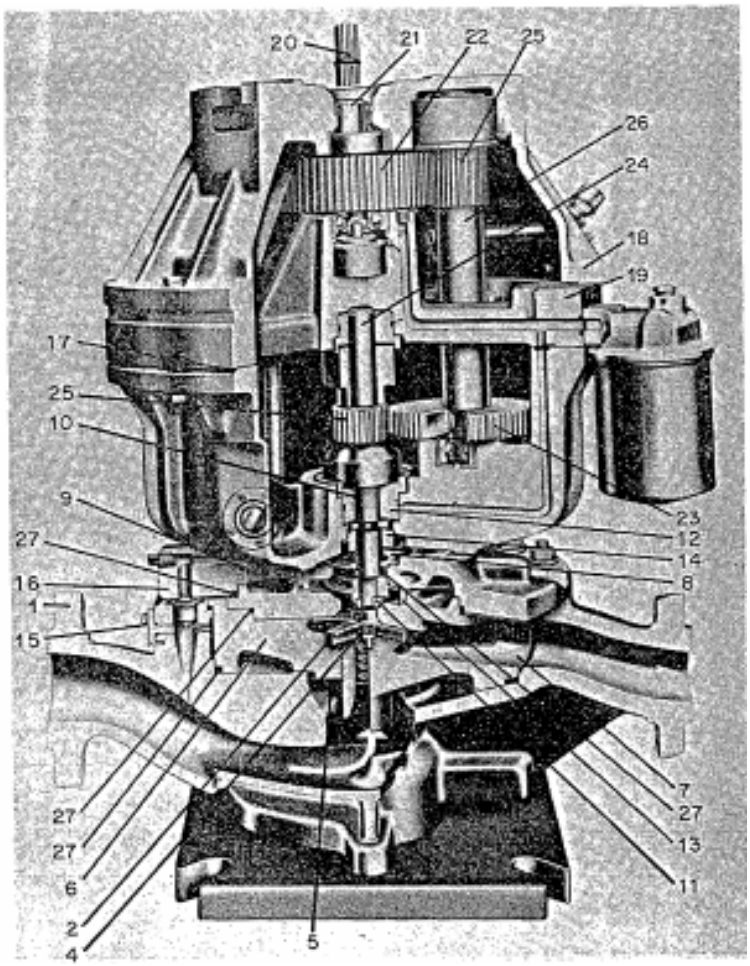
۵-مجهزبه گیرباکس افزاینده دور

۶-فشارورودی صفر

۷-فشارخروجی ۶بار

۸-دمای مایع پمپ شونده۶۰ درجه سانتیگراد

۸-مایع پمپ شونده اب کندانس



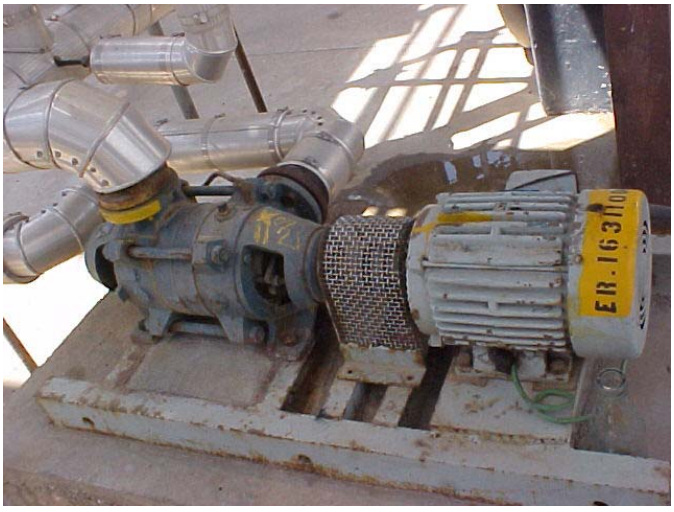
باتوجه به دوربالای این پمپ ها, که قطعات(چرخ دنده های داخلی بال برینگ هامکانیکال سیل هاو.....) ظریف وبسیارحساسی درساختمان انهابکاربرده شده است وباعنایت به این که امکان تهیه وساخت هیچ کدام ازاین قطعات درداخل فراهم نبودوعلاوه برقیمت بسیاربالای این قطعات به دلیل ازسرویس خارج شدن خط تولیداین پمپ هاامکان تامین وخرید انهانیزمیسرنبودباعث قیمت مضاعف قطعات شده بود.

توضیح این که طراحی این پمپ هابه عنوان پمپ سوخت رسانی هواپیماهای قدیمی بوده که به علت تولیدنشدن این هواپیماهاازسال۱۹۵۰به بعدوادامه تولید این پمپ هاباعث گردیده بودبه هرنحوممکن به صنایع مختلف فروخته شوندتاباعث ورشکستگی ان شرکت نشودکه باتوجه به مشابهت نزدیک شرایط عملیاتی پالایشگاه هاتعدادی ازانهانیزباتغییراتی که روی سیستم Driverانهاداده شده بود(نصب الکتروموتور)نصیب پالایشگاه اصفهان شده بود.

حل مشکل

باتوجه به مواردفوق تصمیم به جایگزین نمودن این پمپ هاباپمپ های ساخت داخل گردیدکه باخرید پمپ گریزازمرکزسه مرحله ای بادور۳۰۰۰دوردردقیقه ازمنابع داخلی تهیه شدوقیمت نهائی ان معادل قیمت یگ عددبال برینگ برای پمپ قبلی بود.

لازم به ذکراست که برای یک شرایط عملیاتی معین امکان استفاده ازپمپ های متعددی وجوددارد وعامل اصلی انتخاب وکاربردیک پمپ قیمت اولیه,هزینه های تعمیرونگهداری ومسائل اقتصادی ان است که بایدبدان توجه خاص نمودوبه اعتقاداین جانب پس ازگذشت مدت زمان زیادی ازساخت پالایشگاه ودرنظرگرفتن این نکته که فروش بعضی ازپمپ هاحتی بصورت تحمیلی (مثل موردفوق)بوده نیازبه یک تجدیدنظرکلی درارتباط باجایگزین کردن پمپ جدید(حتی ساخت کارخانجات داخلی)بجای خریدقطعات یدکی باقیمت های گزاف بخصوص درمواردی که حساسیت عملیاتی ازنظرفشاردما ونوع مایع خیلی بحرانی نباشدلازم به نظرمی رسد.



هواگیری نشدن Main Oil Pump

به دلیل بالاتربودن محل نصبMain Oil Pump سیستم روغنکاری دستگاه ها,قبل ازراه اندازی هردستگاه ابتداپمپ یدک درسرویس قرارداده می شودوپس ازاین که فشارروغن به حدمطلوب رسیدامکان راه اندازی دستگاه فراهم می شود(درغیراین صورت سیستم های حفاظتی اجازه راه افتادن دستگاه رانمی دهند)وپس ازاین که دستگاه درسرویس قرارگرفت ودوران به حدنرمال رسیدپمپ یدک بایدبصورت اتوماتیک(سیستم های ابزاردقیق)ازسرویس خارج شودوروانکاری باپمپ اصلی انجام شود.

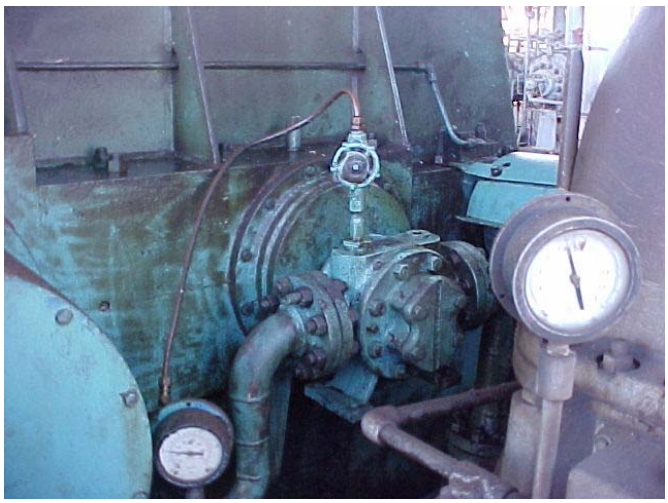
مشکل

دربسیاری ازمواردمشاهده شده است که به دلیل وجودهوادرمسیرلوله ورودی Main Oil Pumpپمپ یدک ازسرویس خارج نمی شود(به عبارت دیگرپمپ اصلی روغن به دلیل Suction Looseشدن یاهواگیری نشدن نمی تواندبکاربیفتد)که برای رفع مشکل مجددابایددستگاه ازسرویس خارج شودتامشکل رفع گرددکه درمواقع اضطراری می تواندمشکل افرین باشد.

راه حل

درطی سال های گذشته این مشکل به دوروش حل شده است:

۱-گرفتن یک انشعاب ۱/۸اینچ ازقسمت لوله خروجی پمپ یدک که بانصب یک شیرسوزنی که دراین مسیرنصب شده درزمانی که پمپ یدک درسرویس است بابازکردن این ولوروغن واردمسیرورودی پمپ می شودونهایتاجایگزین هوای موجوددرسیستم می شودوکارهواگیری انجام ومشکل حل می شود.



۲-باایجاد یک سوراخ با قطرحدود۲میلیمتر روی پلاگ چک (شیریک طرفه)پمپ اصلی روغن نیزبه همان نتیجه رسیده می شودوباعث می گرددروغن پمپ شده توسط پمپ یدک ازطریق این سوراخ واردپمپ اصلی شودوباعث بیرون راندن هواوهواگیری نمودن پمپ گردد.

نوسانات شدید امپرالکتروموتور پمپ P-506

مشکل الکتروموتورفوق نوسانات شدیدامپرروی الکتروموتوربودکه امکان درسرویس بودن ان رانمی داد.

مشخصات پمپ

۱-پمپ گریزازمرکزDouble Suction

۲-فشارورودی6Bar

۳-فشارخروجی9Bar

٤-مایع پمپ شونده LPG Recovery

۵-ظرفیت80Lit/Sec

اقدامات انجام شده

۱-دیسکاپل کردن الکتروموتورو راه اندازی وبررسی کردن امپرمصرفی

۲-بازدیدازصافی ورودی پمپ

۳-چک کردنRunning پمپ ازلحاظ چرخیدن

٤-چک کردن جهت دورالکتروموتور

۵-ارسال پمپ به کارگاه جهت تعمیروبررسی قسمت های داخلی

۶-تعویض الکتروموتورباالکتروموتورمشابه

۷-کاهش کلرنس قطعات وانجام کارهای تعمیراتی دیگر

۸-انتقال پمپ به واحدونصب وراه اندازی ان

پس ازطی کلیه مواردفوق بازمشکل کمافی السابق وجودداشت.

علت

پس از بررسی های انجام شده ملاحظه گردیدکه وقتی ولوخروجی پمپ بسته است مشکلی وجودنداردولی باباز کردن بیشترولو خروجی مشکل نوسان امپروسروصداکاهش شروع می شود.که علت اصلی ان ناشی ازکافی نبودن فلوی موردنیازبرای پمپ(کارکردن پمپ درحالت زیر Minimum Flow)به دلیل مسائل عملیاتی بود. باتوجه به نوع پروانه پمپ که ازنوعDouble DSuctionاست فلوی زیادی تولیدمی کندودرصورت کاهش مایع ساکشن لوزخواهدشد.

راه حل مشکل بصورت موقت این بودکه باکم تربازکردن ولوخروجی وبابازکردن کامل مسیر Warm Up Line پمپ یدک سیرکولیشن جریان ایجادشودومشکل حل شود.

ترک خوردن بدنه پمپ ها

درچندسال گذشته چندین بارشاهدترک خوردن بدنه پمپ های درجه حرارت بالابوده ایم.

علت

این مشکل بیشترروی پمپ های بادرجه حرارت بالابا کلاسS-6اتفاق افتاده است که مشکل بصورت مقطعی وباسنگ زدن وجوشکاری ترک های ایجادشده مشکل حل شده است .طی بررسی های انجام شده دلیل اصلی ان بالارفتن سختی سطح انهابودکه حتی تاسه برابرمقداراولیه افزایش سختی پیداکرده بودند و باتوجه به گذشت نزدیک ۲۵ سال ازشروع به کارپالایشگاه باعث نگرانی های زیادی شده بودوباعث گردیده بودکه برای تعدادزیادی ازاین پمپ هاسفارش خرید بدنه وکاورنیزگذاشته شودزیرایکی ازدلایل مهم ترک برداشتن انهابالارفتن سختی است.

راه حل

این مشکل باانجام عملیات حرارتی روی بدنه پمپ هاباقراردادن انها درداخل کوره وبالابردن درجه حرارت کوره تادمای معین وسپس کاهش دادن درجه حرارت بدنه طبق منحنی هاوروش های خاص انجام گردیدکه پس ازبازپخت سختی سطح درحدبسیارقابل قبولی کاهش پیداکرد.

سپس بابردن بدنه وکاورها ی پمپ روی دستگاه بورینگ ماشین سطوح موردنظرتراشکاری وصاف گردیدندوپس ازمونتاژ قطعات پمپ دروضعیت خوبی به واحدمنتقل ودرسرویس قرارگرفتند.

لازم به توضیح است که مشکل ترک خوردن این پمپ هاعلاوه برافزایش تدریجی سختی فلزمربوط به :

۱-تنش های حرارتی ایجادشده روی انها

۲- گرم کردن ناگهانی پمپ درحین راه اندازی

۳-پاشیدن اب به بدنه انهادرحین شستشوی واحدنیزمی باشد

که رعایت مواردفوق ازاهمیت زیادی برخورداراست.

پایین بودن طول عمریاتاقان P-2641

مشکل اصلی پمپ های فوق خرابی زودرس یاتاقان های پمپ بودکه باعث ارسال مکررانهابه کارگاه تعمیرات تلمبه می شد..

مشخصات پمپ

۱-پمپ گریزازمرکز

۲-نوعOver Hang

۳-یاتاقان پمپ بال برینگ

٤-مایع پمپ شونده اب

٥-سیستم اب بندی پکینگ

اقدامات انجام شده

اقدامات انجام شده شامل ارسال این پمپ ها به کارگاه وتعمیرمکرران بود.

طی بررسی های انجام شده مشخص شدکه علت اصلی خرابی زودرس یاتاقان هامربوط به تنش های زیادناشی ازلوله کشی بودکه فلنچ های ورودی وخروجی ان باکشیدن لوله هاباچین پلاگ انجام می شد.Pipe Stress زیادباعث تغییرشکلDistorsionبدنه (پیچیده شدن بدنه پمپ)ونهایتابه هم خوردن وضعیت هم محوری بین کنس داخلی وخارجی بال برینگ هاواعمال نیروهای پیچشی زیادروی انها ونهایتاخرابی زودرس انهامی شود.

جام شدن پمپ اسیدP-2204

بارهامشاهده شده بودکه پمپ فوق پس ازمدتی که درسرویس قرارنمی گرفت جام می شودودرزمانی که بایددرسرویس قرارمی گرفت به دلیل جام بودن باعث ایجادمشکل عملیاتی می شدکه بایدبازوبه کارگاه فرستاده می شدکه باتوجه به گران بودن قطعات مکانیکال سیل وشکسته شدن انهادرحین بازوبسته کردن باعث افزایش بی رویه کارهای تعمیراتی ووصرف هزینه های زیادبرای تامین قطعات انها می شد.

اقدام اصلاحی

پس ازبررسی های انجام شده مشخص شد به دلیل خورنده بودن اسید مقادیراسیدهای باقیمانده درداخل پمپ باعث ایجادرسوبات وخوردگی قسمت های داخلی پمپ می گرددواین رسوبات وذرات جامدبین رینگ های فرسایشی وبوش هانفوذ ورسوب می کنندوباعث جام شدن پمپ می شوندکه این مشکل باتمیزکردن وشستشودادن پمپ بعد ازاستفاده ازان به راحتی مرتفع گردید.

گرم کردن یاتاقان خارجی فن دمنده بویلر

گرمای یاتاقان خارجی فن یکی ازدمنده هانسبت به حدمجازودرمقایسه بادیگرفن هابالاتربود.

مشخصات

۱-نوع یاتاقان رولربرینگ Self Align.

۲-پروانه فن نوع بسته.

۳-طول رتورحدود۳متر.

٤-نوع کوپلینگ رابط بین گیرباکس وفن ازنوع دیافراگمی.

۵-روانکاریاتاقان روغن.

۶-دورفن حدود٤۰۰دوردردقیقه

اقدامات انجام شده

۱-چک کردن هم محوری بین گیرباکس وفن.

۲-لرزه نگاری ازیاتاقان هاکه درحدمجازبود.

۳-چک کردن کلرنس یاتاقان های دوطرف محور.

٤-چک کردن روغن وسطح ان درهوزینگ برینگ.

کلیه مواردفوق انجام شدولی مشکل باقی بود.

علت

پس ازبررسی های انجام شده مشخص شد که دلیل اصلی گرم کردن یاتاقان فن فوق ترازنبودن محورفن بوده است.

اقدامات اصلاحی

۱-برداشتن کاورفن برای چک کردن فواصل پروانه بابدنه.

لازم به توضیح است که دمپرهای دریچه ورودی هوابه فن که ورودهوابه فن راکم وزیادمی کندروی بدنه ثابت فن نصب است وفاصله شعاعی ان باقطرداخلی چشمه پروانه اندک ومحدوداست ودرصورتی که باشیمزگذاشتن زیربرینگ طرف خارجی فن عملیات ترازکردن محوربخواهدانجام شودمی تواندباعث تماس قطعات ثابت ومتحرک و.....گردد.

۲- باقراردادن ۶میلیمترشیمزیرهوزینگ برینگ یاتاقان طرف خارجی محورترازگردیدوبا گشادکردن سوراخ های محل اتصال مجموعه دمپربه بدنه فاصله ان باپروانه تنظیم گردید.

۳-هم محورکردن فن نسبت به گیرباکس.

لازم به توضیح است که علت گرم کردن برینگ طرف خارجی ناشی ازاعمال مولفه محوری نیروی وزن رتوربه دلیل سنگین بودن رتوروطویل بودن ان وهمچنین ناهم محوری بین گیربکس وفن بوده که باانجام اقدامات فوق مشکل مرتفع گردید.

توضیح

۱-باتوجه به کم بودن دوررتوروسنگینی رتورقائدتا این مسائل نمی توانندایجادلرزش زیادنمایدوبه همین دلیل روی منحنی هایFFTنیزچیزی مشاهده نمی شودبه عبارت دیگردراین گونه مواردمسائل ناهم محوری بادستگاه های انالیزارتعاشات قابل تشخیص نیست.

۲-باتوجه به این که انحرافات ناشی ازناهم محوری دریک فاصله کم(فاصله بین کوپلینگ ها) اندازه گیری می شودوبه دلیل طویل بودن رتورحتی انحرافات ناچیز روی ساعت اندازه گیرمی تواندمبین انحراف زیادقسمت انتهائی محورگردد.

۳-باتوجه به پایین بودن دورفن اغلب نفرات تعمیرات نسبت به هم محورنمودن دستگاه های دورپایین کم اهمیت هستند.

٤-مهمترین مسئله درهم محورکردن دستگاه هائی که دارای رتورطویل هستندترازکردن(وسپس هم محورکردن است.

گرم کردن یاتاقان های BL-1001

مشکل بلورفوق بالا بودن دمای یاتاقان های ان بودکه باعث ایجادنگرانی عملیات واحدفوق بخصوص درفصول گرم شده بود.

علت

طی بررسی هایی که روی بلورانجام شده بود.علت اصلی ان کم بودن کارائی کولرفوق بودکه باعث گردیده بودباریختن اب روی پوسته کولر دمای روغن پایین نگه داشته شود.

اقدام اصلاحی

بانصب یک عددکولربزرگتر(که مربوط به پمپ های P-101بود)مشکل بطورکلی مرتفع شد.

بالارفتن فشارروغن گیرباکس مکنده

درحین کارفن های برج های کولینگ بارهامشاهده است که فشارروغن سیستم روغنکاری چرخ دنده هاویاتاقان های داخلی گیرباکس به تدریج افزایش پیدامی کندوحتی بعضی وقت ها تاچندین پوندبیشترازمقداراولیه بالاترمی رود.

علت

طی بررسی های انجام شده مشخص شده است که بالارفتن فشارروغن دراین شرایط مبین گرفتگی مسیرهای روغن است که دراین موردبخصوص به دلیل واردشدن ذرات جامدبه اریفیس نصب شده درمسیرروغن ورودی بایاتاقان هااست که باعث افزایش فشارروغن می شود.(لازم به توضیح است که درمسیرروغن ورودی به یاتاقان های این گیربکس هافیلترروغن نصب نشده واحتمال ورودذرات خارجی همراه باروغن وجوددارد).

لازم به توضیح است که برخلاف تصورات واقعی که بالابودن فشارروغن مطلوب به نظرمی رسدولی بعضی اوقات نیزدقیقا برعکس است زیرا بالارفتن فشارروغن(به دلیل مسدودشدن اریفیس ها)نیزمی تواندباعث نرسیدن روغن وخرابی زودرس یاتاقان ها گردد وبطورکلی هرگونه تغییرات درفشارروغن بایدموردبررسی وتجزیه وتحلیل قرارگیردوعلت ان شناسائی ورفع گردد.

کاهش تدریجی فشارروغن روانکاری C-1103

فشارروغنLube Oilکمپرسورفوق درحینRunبه تدریج پایین می امد تا به حدالارم وتریپ برسد این وضعیت درحالت باروبدون بار اتفاق می افتاد.

مشخصات کمپرسور

۱-کمپرسوردیافراگمی یک مرحله ای

۲-مورداستفاده این کمپرسوربرای کپسول پرکنی

۳-سیستم گرداننده الکتروموتور

٤-شامل دوسیستم روغنکاری اصلی وکمکی

اقدامات انجام شده

۱-بررسی کلیه مسیرهای لوله کشی ازنظرنشتی (بامالیدن گریس به انها).

۲-تعمیرMain Oil Pump.

۳-تعویضMain Oil Pump.

٤-بررسی سطح روغن .

۵-تعویض صافی ورودی روغن.

۶-بررسی مقدارReleaseشدن روغن ازقسمت های مختلف(یاتاقان ها,کراس هدو.....).

۷-بررسی لوله های ورودی برای اطمینان ازعدم ورودهوابطرف پمپ.

۸-بررسی هانشان می دادکه تازمانی که پمپ یدک درسرویس است افت فشارروغن وجودندارد.

علت

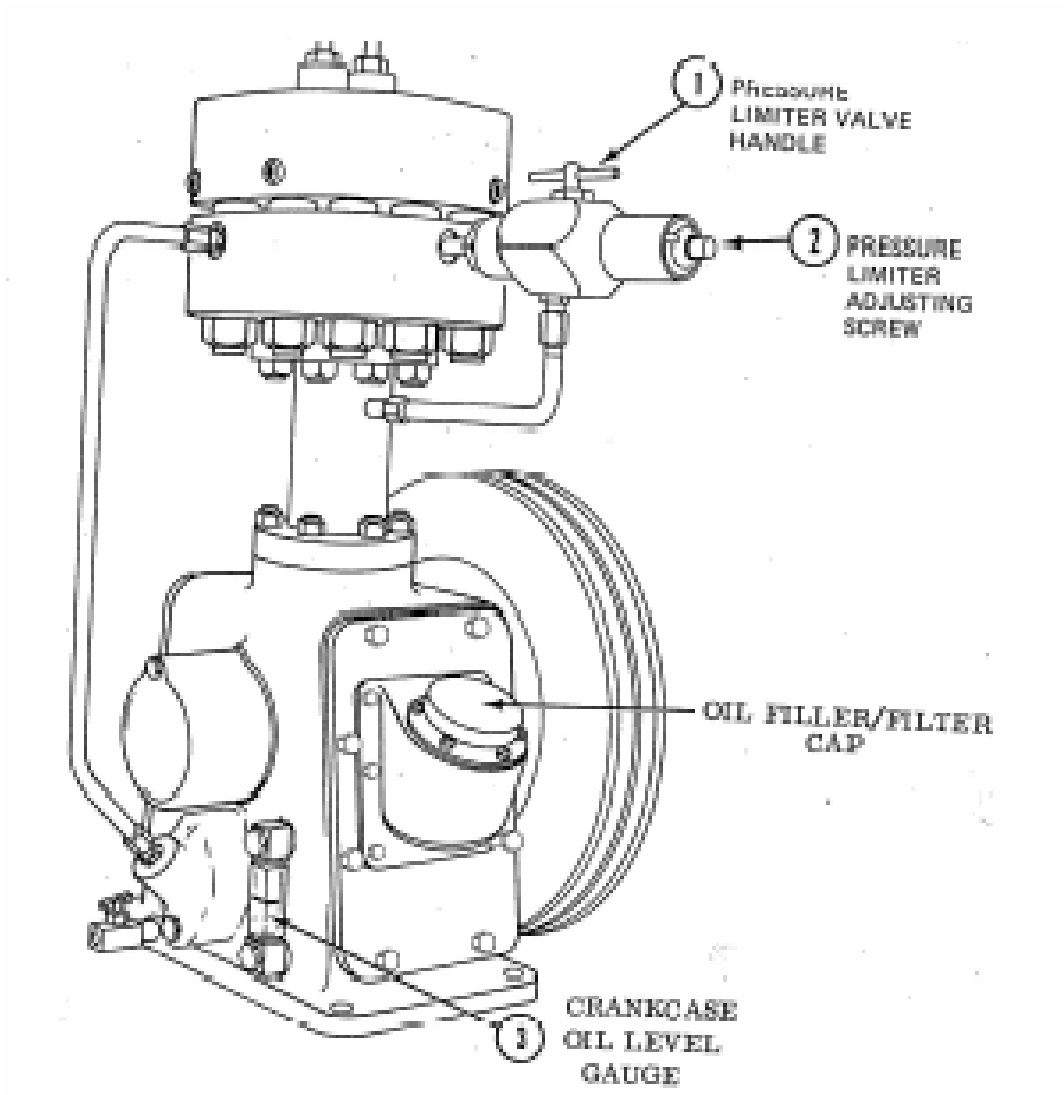
طی بررسی های انجام شده مشخص شدکه مشکل اصلی مربوط به خرابی مکانیکال سیل پمپ یدک روغن بودکه باتعمیران مشکل مرتفع گردید.

توضیح این که به دلیل بالاتربودن پمپ اصلی نسبت به پمپ یدکی وهمچنین پایین تربودن سطح روغن نسبت به محل قرارگیری پمپ اصلی, درحین کارکمپرسورفشارورودی پمپ اصلی کمترازفشارجومی شودوبه دلیل خرابی مکانیکال سیل پمپ یدک وقتی پمپ اصلی درسرویس قرارمی گرفت به تدریج اززیرمکانیکال سیل پمپ یدک هواواردقسمت لوله ورودی پمپ اصلی می شدومنجربهSuction Looseشدن پمپ ونهایت کاهش فشارروغن وعدم کارائی پمپ می شد.

افتادن فشارروغن کمپرسورC-1103درحین کار

پس ازدرسرویس قرارگرفتن کمپرسوروقرارگرفتن بارروی ان فشارروغن به تدریج کـاهش پیـدامی کردتابه حدالارم وShut Downمی رسید.

لازم به توضیح است کـه قسـمت هـای روغنکـاری شـونده ایـن کمپرسورشـامل,یاتاقـان هـای ثابـت ومتحرک کراس هدوپین کراس هداست.



اقدامات انجام شده

۱-تعویض پمپ روغن.

۲-چک کردن کلیه قسمت های سیستم های لوله کشی ازلحاظ نشتی.

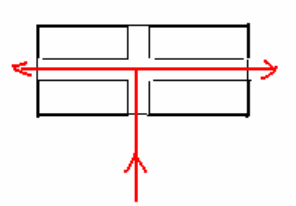
۳-استفاده ازروغن باویسکوزیته بالاتر(حتی ریختن واسگازین درداخل محفظه روغن).

٤-سردکردن بیشتر روغن.

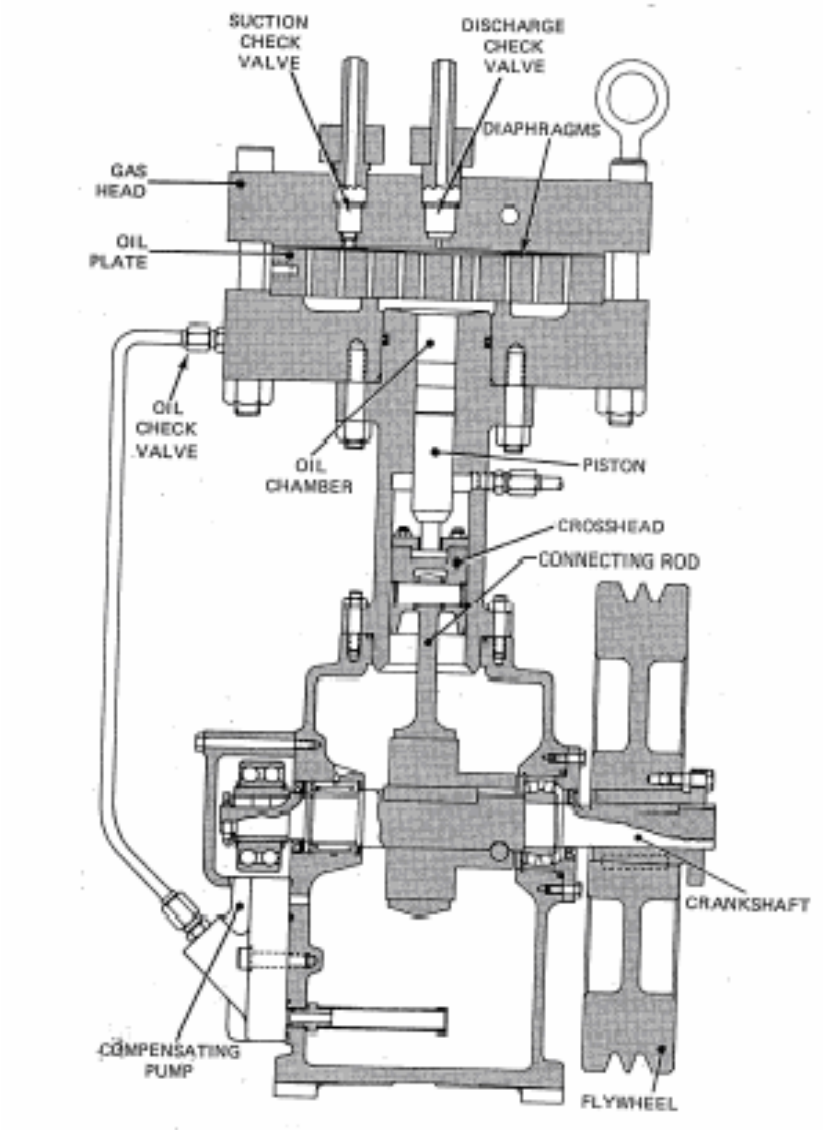
باانجام کلیه مواردفوق که بیش ازچندماه بطول انجامیدبازمشکل سرجای خودباقی بود.

علت

طی بررسی های انجام شده مشخص شدکه علت اصلی افتادن فشارروغن به دلیل نصب اشتباه پین کراس هدبوده است(90درجه چرخیده بود) به همین دلیل روغن ورودی ازوسط کانال دسته شاتون مستقیما واردکانال پین کراس هد می شدوبه راحتی ازسوراخ محوری پین خارج می شدوازادشدن راه مسیرروغن باعث افتادن فشارمی گردید..



همینطورکه درشکل فوق ملاحظه می شود این پین دارای دوعددسوراخ عمودبرهم است که باچرخاندن پین به اندازه 90درجه مشکل بطورکامل مرتفع شد.



تریپ کردن غیرمنتظره توربین کمپرسور CT-251

توربین کمپرسورفوق درحین کار,دراثر عمل نمودن سیستمOver Speedازسرویس خارج می شد که ازسرویس خارج شدن ان چندین مرتبه و بصورت غیرمنتظره بودو درهرساعتی ازشبانه روز اتفاق می افتاد.

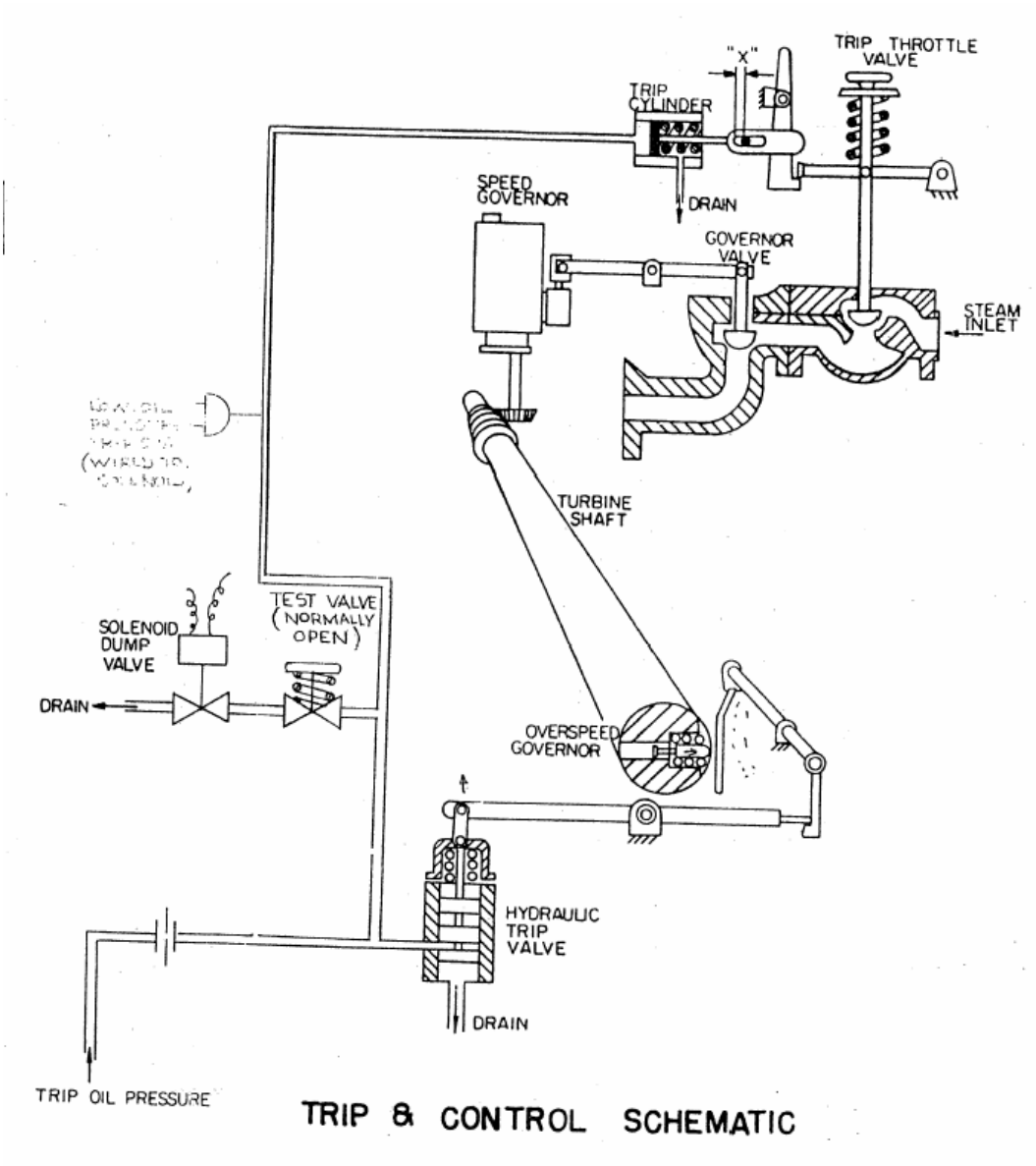
مشخصات توربین

۱-گرداننده کمپرسور251واحدتبدیل کاتالیستی

۲-دورکاری توربین8600دوردردقیقه

۳-دورOver Speedحدود11000دوردردقیقه

٤-سیستم تریپینگ هیدرومکانیکی



اقدامات انجام شده

۱-دیسکاپل کردن توربین وچک کردن دورOver Speedبرای چندین بار.

۲-اندازه گیری ارتعاشات توربین که درتمامی شرایط لرزش درحدمجازبود.

۳-چک کردن گاورنرتوربین.

٤-زیادکردن درگیری سیستم تریپ سیلندربازائده نگه دارنده ان.

۵-دمونتاژوبررسی سیستم تریپ سیلندر(ازنظرنشتی داخلی رینگ ها).

۶-تعویض سیستم گاورنراضطراری(سیستم جرم وفنری که روی محورنصب می شود).

۷-تعویض سلونوئیدولو روغن.

۸- بازکردن وبررسی کامل تریپ سیلندر.

که باانجام کلیه این اقدامات مشکل کمافی السابق ادامه داشت وباعث گردیده بودکه باقفل کردن سیستم تریپینگ از تریپ کردن توربین جلوگیری شود.

علت

طی بررسی هایی که در طی بیش ازیک ماه انجام شدمشخص شدکه علت اصلی تریپ کردن توربین به دلیل پاشش زیادروغن روی اهرم محرک سیستم Over Speed بوده است(روغن تزریقی روی چرخ دندهWorm Gearمحرک سیستم گاورنرکه درعقب توربین ودرانتهای محور نصب شده بود) که دلیل ان نیز زیادشدن قطراریفیسی بود که دراین مسیرقرارگرفته بود(وانحراف ان)که باعث پاشش روغن به Latchسیستم Over Speedوتحریک کردن ان ومنتقل شدن حرکت ان به تریپ سیلندرهیدرولیکی وازسرویس خارج نمودن توربین می گردید.

اقدام اصلاحی

مشکل فوق که بیش ازچندماه ادامه داشت باتعویض نازل پاشنده روغن بانازل باقطرکمتروزاویه مناسب بطورکامل حل شد.

لرزش کمپرسورC-251

پس ازتعمیرکمپرسورفوق درزمان تعمیرات اساسی واحدتبدیل کاتالیستی وراه اندازی واحد به دلیل لرزش زیادی که روی مونیتورنیزنشان داده می شد کمپرسورفوق ازسرویس خارج شد.

اقدامات انجام شده

۱-ازتوربین وکمپرسورلرزه نگاری شدکه میزان لرزش کمپرسور بالاترازحدمجازبودونسبت به قبل ازتعمیرات اساسی نیزافزایش پیداکرده بود(فرکانس ارتعاشات روی فرکانس برابردوربودکه نشان ازنابالانسی رتوربود).

۲-درتعمیرات اساسی کمپرسورفوق رتوروبندل تعویض شده بود.

۳-رتورنیزروی دستگاه بالانس چک شده بودونسبت به بالانس بودن ان شکی نبود.

٤- کلرنس برینگ هااندازه گیری شده بود که درحدمجازبودند.

۵-هم محوری بین توربین وکمپرسورانجام شده بودودرحدقابل بود.

۶-شرایط عملیاتی عادی بود.

اقدامات انجام شده

۱-باتوجه به فرکانس برابردورارتعاشات ابتداکلرنس کلیه برینگ هاچک گردیدکه همگی درحدمجازبودند.

۲-باتوجه به سالم بودن وضعیت برینگ هانسبت به رتورشک شد(نابالانسی وخمیدگی).

۳-کلیه قسمت هابازشدندورتوروبندل ازداخل کمپرسوربیرون اورده شد.

٤-رتورروی V-Blockقرارداده شدواوتی قسمت های مختلف ان باساعت اندازه گیرچک شدکه مشکلی مشاهده نشد.

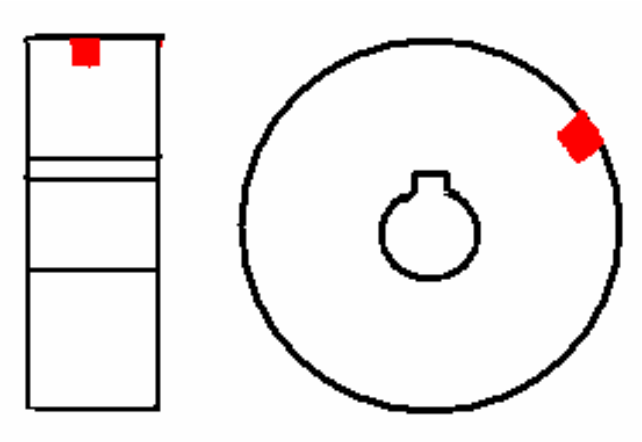
۵- رتورروی دستگاه بالانس برده شدوبالانس ان چک گردیدکه مشکلی مشاهده نشد.

۶- رتوردرداخل بندل قرارگرفت ومجددا روی کمپرسورنصب گردیدوکلیه قطعات بازشده مجددانصب شدند وکمپرسورراه اندازی ودرسرویس قرارگرفت که بازبه دلیل لرزش بالاامکان ادامه کاران میسر نبود.

علت

عکس بودن جهت تراست دیسک روی محور

طی بررسی های انجام شده مشخص شدکه به دلیل اشتباه وعدم دقت درحین انجام بالانس رتورکمپرسورThrust Disckکمپرسوربه عنوان صفحه بالانس(محل کم وزیادکردن جرم) انتخاب شده وباتوجه به این که هنگام نصب تراست برینگ ها Thrust Disckکه توسط یک مهره بزرگ روی محورقرارمی گیرد بایدازروی محوربیرون اورده شوددرحین قراردادن ان روی محورازطرف مخالف ان (طرف قبل ازبالانس)روی محورقرارگرفته بودوهمین امرباعث می گردیدباتوجه به بالابودن دورکمپرسوروضعیت بالانس رتوربه هم بخوردوایجادلرزش بالانماید.



همینطورکه درشکل فوق ملاحظه می شوداگرقسمتی که ازروی ان جرم برداشته شده درزاویه ٤٥درجه ای (ساعت١/٥)سمت راست جای کلید(خار)باشدباسروته شدن_عکس شدن) جهت تراست دیسک روی محوراین قسمت٩٠درجه چرخیده می شود(درجهت عکس عقربه های ساعت)وبه سمت چپ(ساعت١٠/٥) منتقل می شودبه عبارت دیگرجای وزنه بالانس روی اسمبل جابجامی شودوباعث ایجادنابالانسی رتورمی شود.

نکته مهم این که:

١-قطعاتی که قراراست بازشوندحتمابایدقبل ازبازشدن مارک شوندودرهنگام نصب نیزطبق حالت اولیه بسته شوند.

٢-به هیچ وجه نبایدازتراست دیسک به عنوان صفحه بالانس استفاده شود.

لرزش توربین CT-251

پس ازتعمیرات اساسی کمپرسوروتوربین فوق ملاحظه گردیدکه لرزش توربین کمی بیشترازحدمجازان است که به دلیل خطرناک نبودن ان برای سلامت توربین تصمیم به ادامه کاران تاتعمیرات اساسی بعدی گرفته شد.

علت

به دلیل بالانرفتن دورتوربین وکمپرسورفوق (قبل ازتعمیرات اساسی) برای رفع مشکل ان دراینده اقدام به کم کردن فاصله نازل ورتورگرفته شده بود(این فاصله روی حالت مینیممی که توسط کارخانه سازنده بودتنظیم شده بود)که این کارباعث افزایش دورتوربین گردید.

لازم به توضیح است که کم کردن فاصله نازل روی توربین های بخارمی تواندباعث کاهش تلفات هیدرولیکی بخارونهایتا باعث بالارفتن دورتوربین شودکه علاوه براین که می تواندباعث افزایش ضریب خطربرای توربین شودمی تواندباعث لرزش توربین نیزبشود.

اقدام اصلاحی

درتعمیرات اساسی بعدی کمپرسوربازیادترکردن فاصله نازل مرتفع گردید.

لازم به توضیح است که علت اصلی بالانرفتن دورتوربین درقبل به دلیل کثیف بودن رتور(رسوبات)ونازل هابه دلیل اتفاق کری اوربویلرهای تولیدکننده بخاربه دلیل استفاده ازAntifoamهای نامناسب بودکه روی توربین های دیگرنیزمشاهده شده بود.

لرزش توربین CT-602

پس ازتعمیرات اساسی یکی از کمپرسورهای فوق درحین راه اندازی واحدملاحظه گردیدکه لرزش توربین وکمپرسور بیشترازحدمجازان است بطوری که الارم های High Vibrationتوربین وکمپرسورفعال شده بود.

علت

پس ازبررسی های انجام شده مشخص شدکه لرزش زیادتوربین وکمپرسوربه دلیل کارکردن کمپرسورروی دوربحرانیCritical Speedبوده است.

اقدام اصلاحی

تغییردادن دورتوربین وخارج کردن ان ازدوربحرانی.

چال بندی رتورکمپرسور C-602

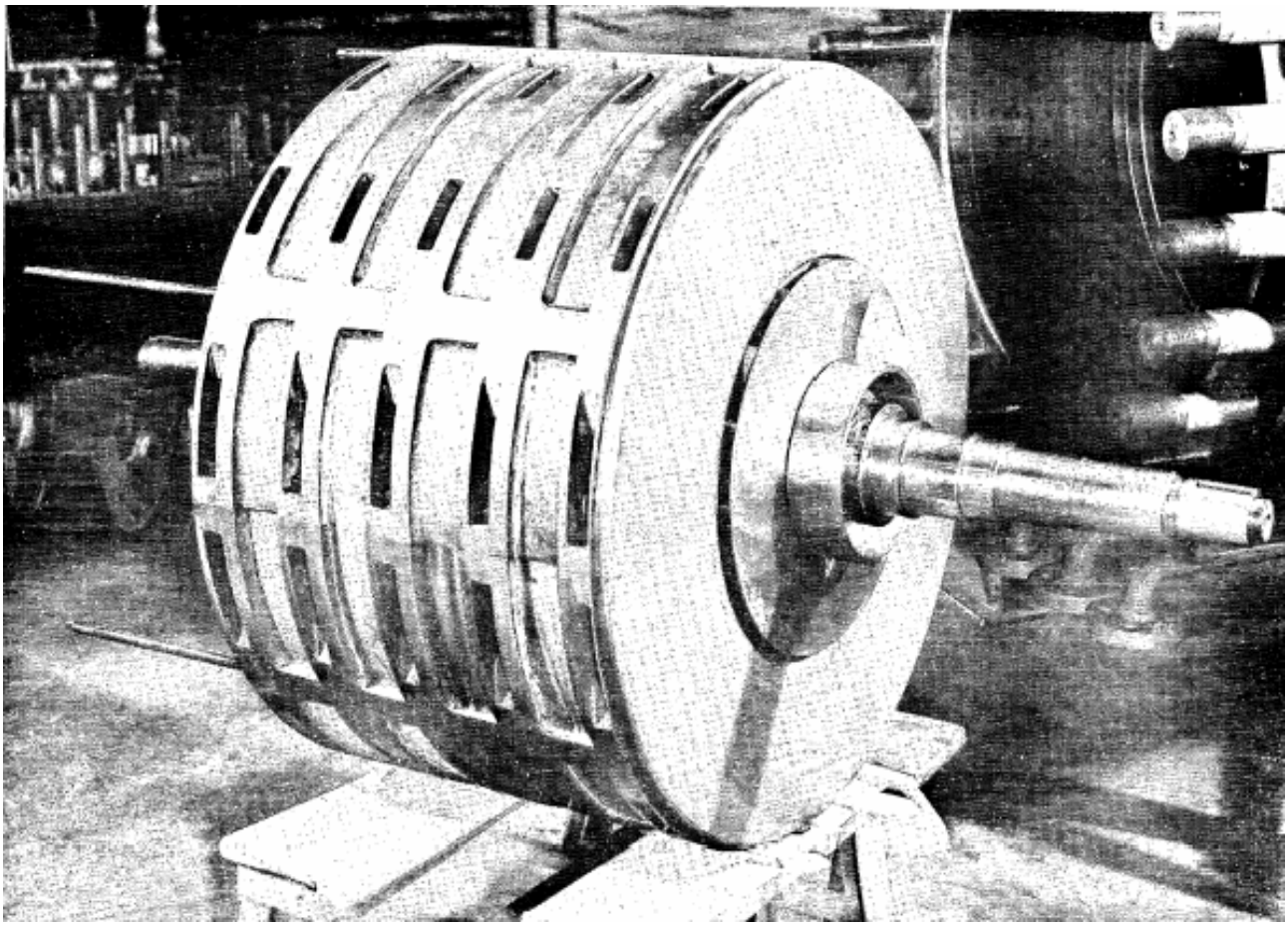
پس ازبیرون اوردن بندل ورتورکمپرسورفوق وتمیزکاری ان هنگام نصب رتوروبندل جدید(ازقبل اماده شده) وجازدن ان درداخل Barrel درحین انجام چال بندی رتور(دروسط قراردادن رتورداخل بندل زیرارتوردرداخل بندل حدود۶میلیمترمی تواندحرکت محوری داشته باشدکه باانجام کارچال بندی باکم وزیادکردن ضخامت تراست واشر رتورطوری قرار می گیردکه ازهرطرف ۳میلیمتر فاصله محوری داشته باشد)دریک موردمشاهده شدکه رتوردرداخل بندل حرکت محوری ندارد.

اقدامات انجام شده

۱-بالااوردن رتوروCenterکردن ان بابندل.

۲-اطمینان ازعدم تماس رتوربالابیرینت ها.

که این کارطی چندین مرحله انجام شدولی مشکل حل نشد.



علت

مشکل اصلی مربوط به مطابقت نداشتن رتوروبندل بود.

لازم به توضیح است که باتوجه به موجودبودن دودستگاه کمپرسورمشابه درپالایشگاه وبه دلیل طولانی بودن زمان تعمیررتور(ترمیم جای سیل هاولابیرینت ها)نیازبه اماده نمودن رتوروبندل می باشد که باتوجه به شرایط جنگی اقدام به خریددوعددبندل کامل گردیده بودکه درحین کاررتورهااشتباها دربندل خودقرارنگرفته بودندوباعث ایجاداین مشکل گردیده بود.

لازم به ذکراست که باتوجه به مشابهت دقیق رتورهاباهم ولی اندازه های انهادقیقاباهم یکسان نمی باشندوقبل ازنصب رتوردرداخل بندل حتما بایدبه حرکت محوری رتوردرداخل بندل توجه شود زیراجازدن وبیرون اوردن (دوباره کاری)این بندل هادرداخلBareelکمپرسورکاردقیق وخیلی مشکلی است و نیازبه زمان تقریباطولانی دارد.

کم بودن ظرفیت کمپرسور C-601

مشکل کمپرسورهای فوق کم بودن فلوی انهانسبت به فلوی درج شده درData Sheetانهابود.

مشخصات کمپرسور

۱- رفت وبرگشتی پیستونی سه مرحله ای.

۲-برای تزریق گازهیدروژن به راکتورهای ایزوماکس.

۳-فشارخروجی 3000پوندبراینچ مربع.

٤-ظرفیت نامی طراحی19میلیون فوت مکعب استانداردردر24ساعت.

۵-ظرفیت موجود17میلیون فوت مکعب استانداردردر24ساعت.

۶-سیستم محرک توربین بخار.

۷-دورکمپرسور320دوردردقیقه.

۸-سیستم تغییرLoadپاکت ولوروی سرسیلندرها.

لازم به توضیح است که ظرفیت طراحی این کمپرسورهاطبق Data Sheetانها19.6MSCFاست درصورتی که ظرفیت فعلی انهاحدوددده درصدکمترازمقدارفوق است.

اقدامات انجام شده

۱-بررسی کلرنس های کلیه قسمت های کمپرسورها.

۲-تنظیم کلرنس های سروته سیلندرهاطبق توصیه کارخانه سازنده.

۳-بستن تقریباتمامی Spilbackهای بین مرحله ای.

٤-نوکردن تمامی ولوهای ورودی وخروجی.

۵-تغییردادن نوع ولوهاازفلزی به غیرفلزی.

۶-نوکردن تمامی پیستون رینگ ها.

که انجام مواردفوق تاثیر ان چنانی درافزایش ظرفیت نداشت.

علت

مشکل اصلی این کمپرسورهابه دلیل بالابودن کلرنس های بین پیستون وسرسیلندرمرحله اول وسوم بود.

لازم به توضیح است که زیادبودن کلرنس های سیلندر:

۱-باعث تاخیرزمانی دربازشدن ولوهای ورودی می شود(زیراهرچه گازفشرده شده بیشتری درداخل سیلندرباقی بماندپیستون بایدبیشتربه سمت عقب حرکت کندتافشارداخل سیلندرکم شودوولوهای ورودی بازشوند)که هرچه ولوهای ورودی یک کمپرسور دیرتر باز شوند

مقدارگازورودی به کمپرسورنیزکاهش پیدامی کندوباعث کاهش ظرفیت یافلوی کمپرسور می شود.

۲-باعث باقی ماندن گازدرداخل سیلندروعدم تخلیه کامل گازدرداخل سیلندرمی شود(هرچه گازداخل کمپرسوربیشترتخلیه شودظرفیت کمپرسوربیشترمی شود).

۳- گازگرم فشرده شده درداخل سیلندرباگازخنک ورودی به کمپرسورمخلوط می شودوهرچه گازباقی مانده درسیلندربیشترباشدباعث بالارفتن دمای گازمخلوط(گازی که قراراست فشرده شود)می شودوبالتبع باعث بالاتررفتن دمای گازخروجی می شود .

٤-کم شدن کلرنس های مرحله سوم باعث بالا تررفتن ظرفیت ان مرحله می شودوبه دنبال ان مقدارگازبیشتری راازمرحله دوم می کشدوباعث کم شدن فشارمرحله دوم می شودونتیجه ان کم شدن درجه حرارت گازخروجی ازمرحله دوم خواهدشد.

اقدامات اصلاحی

کم کردن کلرنس های سرپیستون باقسمت سرسیلندر,سیلندرهای مرحله اول وسوم برای حذف فضای مرده انها.

کم کردن کلرنس های مرحله اول وسوم به روش زیرانجام شد:

۱-برداشتن واشرهای فلزی باضخامت یک سانتیمتر بین سرسیلندروسیلندرمراحل اول باعث کاهش کلرنس وافزایش ظرفیت مرحله اول گردید.

۲-نصب رینگ به ضخامت یک اینچ روی سرسیلندر(طرف مقابل پیستون)مرحله سوم باعث کاهش کلرنس مرحله سوم گردید.

که باانجام این اقدامات علاوه برافزایش ظرفیت فشارودرجه حرارت مرحله دوم نیزتقلیل پیداکرد.

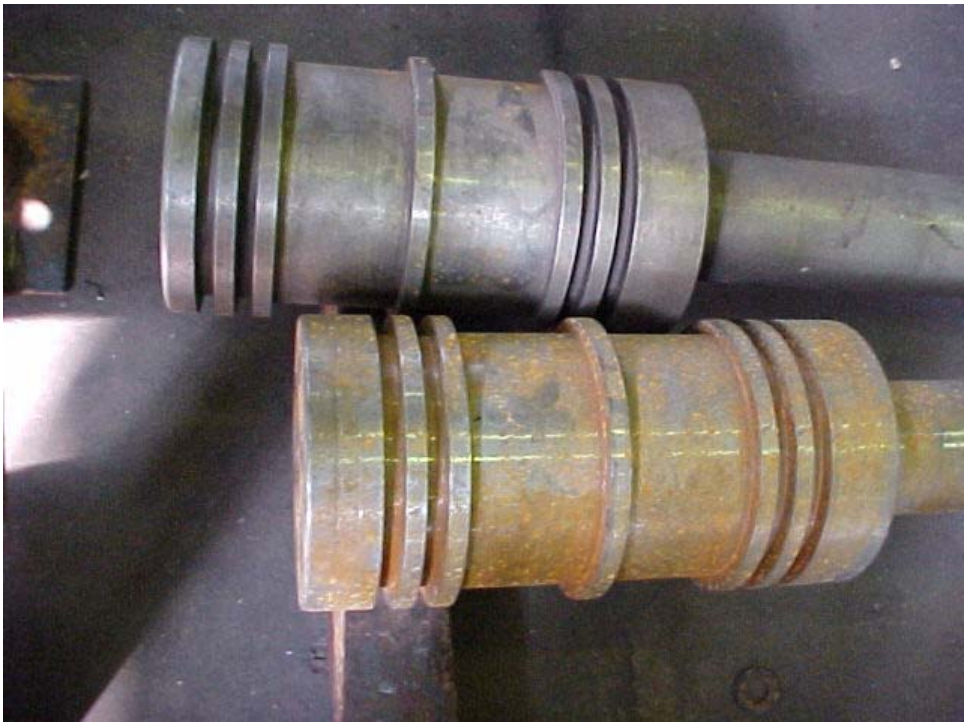
کلرنس های قسمت ته وسرسیلندرمراحل مختلف طبق منوال کارخانه سازنده کمپرسور به شرح زیراست:

PISTON-TO-HEAD END CLEARANCES

CYLINDER SIZE	FRAME END CLEARANCE	OUTER END CLEARANCE
12-1/2"	1/8"	17/32" ± 1/16"
11-1/2"	1/16"	1/16"
7-3/4"	1/16"	1-5/16"

لازم به توضیح است که برای کم کردن کلرنس درسیلندرمرحله سوم بجای اضافه کردن صفحه فولادی روی سرسیلندرمی توان بااضافه کردن طول پیستون ازطرف سرپیستون, کلرنس سرپیستون راکاهش دادو ظرفیت کمپرسوررا افزایش داد.

همینطورکه درشکل مشاهده می شودپیستون حالت تقارن کامل نداردودرطراحی اولیه کمپرسوربرای رسیدن به فلوی مطلوب باتراشکاری روی سرپیستون (ونامتقارن کردن ان)با زیاد نمودن کلرنس پیستون وسرسیلندرمشکل کم کردن ظرفیت حل شده است.



لازم به توضیح است که برخلاف کمپرسورهای گریزازمرکزکه بابازوبسته کردن ولومسیرورودی کمپرسورامکان تغییردادن فلوی انهابه راحتی انجام می شودتغییرفلوروی کمپرسورهای رفت وبرگشتی به این راحتی فراهم نیست زیرابازوبسته کردن ولوهای مسیرگازورودی وخروجی می تواندمنجربه بالارفتن یاپایین امدن فشارگازدرخروجی یاورودی ونهایتاگرم ترشدن گازوافزایش توان مصرفی توسط کمپرسورشودکه امری است منسوخ.

روش های کنترل کردن فلوی کمپرسورهای رفت وبرگشتی شامل:

۱-کم وزیادکردن دورتوربین است که باتوجه به این که راندمان توربین های بخاردریک محدوده دوردرحدماکزیمم است وکارکردن توربین دردورهای دیگرباعث کاهش راندمان وافزایش مصرف بخارمی شود.

۲-Unloadکردن ولوهای ورودی که می تواندباعث تغییرظرفیت پنجاه درصدی کمپرسورشود.

۳-استفاده ازPocket Valveروی قسمت سرسیلندرکه بازمی تواندمنجربه تغییر۲۵درصدی ظرفیت کمپرسورشود.

بدین لحاظ افزایش ظرفیت های جزئی موردنیازبرای کمپرسورهای رفت وبرگشتی راباکم وزیادکردن کلرنس های طرفین سیلندربدست می اورند.

لازم به توضیح است که کاهش کلرنس سیلندروپیستون (مرحله سوم)باعث هیچگونه افزایش فشاری نمی شود(زیرافشارخروجی کمپرسورهاتابع فشارهدرخروجی وفشارواحدمی باشد)

ضمنا درانتخاب اولیه کمپرسوربرای یک واحدهمیشه یک کمپرسور باظرفیت بالاترانتخاب می شودوبرای تغییردادن جزئی فلو منهای Unloadکردن Suction Valveهاو Clearance Pocketکه باعث تغییرظرفیت ۵۰و۲۵درصدی کمپرسورمی شودباتغییردادن کلرنس های سروته سیلندرظرفیت کمپرسوربه حد مطلوب(کمترازحدماکزیمم) رسانده می شود.

بریدن کوپلینگ پمپ روغن کمپرسورC-601

بریدن کوپلینگ رابط پمپ اصلیMain Oil Pumpکه توسط محورگیرباکس به چرخش درمی ایدباعث ازکارافتادن کمپرسورمی گردیدکه پس ازبازنمودن ان ذوب شدن یک طرف کوپلینگ لاستیکی مشاهده می شدکه.این مشکل برای چندین باراتفاق افتاد.

کوپلینگ های این پمپ ازدوعددمغزی چدنی نوع کشوئی هزارخاری است که توسط یک Spacerتفلونی که قسمت داخلی ان بصورت کشوئی هزارخاری است باهم مرتبط می شوند.

اقدامات انجام شده

۱-تعویض کوپلینگ لاستیکی درچندمرحله.

۲-بیشترکردن فاصله بین کوپلینگ ها.

۳-تعویض کوپلینگ های فلزی باکوپلینگ های هم اندازه قبلی انها.

٤-ارسال پمپ به کارگاه وچک کردن کلیه قطعات داخلی وکلرنس های ان.

۵-چک کردنRunningپمپ .

باانجام اقدامات فوق مشکل بطورکامل مرتفع نمی شدوپس ازچندساعت تاچندروزپس ازتعویض Spacerلاستیکی دوباره مشکل تکرارمی شد.

علت

پس ازاقدامات قبلی وبررسی های انجام شده مشخص شدکه مشکل اصلی بـه دلیـل نامناسـب بـودن Spacerلاستیکی رابط بین دوکوپلینگ بودکه ازطریق منابع داخلـی تهیـه شـده بودکـه قادربـه انتقـال قدرت به پمپ نبود.

اقدام اصلاحی

نهایتا این مشکل بااستفاده کردن ازکوپلینگ های فلزی که طول هزارخاری کشوئی انهابیشتربودمرتفع شدکه این اقدام باعث درگیری وتماس بیشـترکوپلینگ وSpacerوافـزایش سـطح درگیـری و تقسـیم قدرت روی سطح بیشتر وکاهش تنش روی دنده های کوپلینگ شدومشکل بطورکامل مرتفع گردید.

لرزش وسروصدای کمپرسور C-603

درحین کارعادی کمپرسورفوق به تدریج لرزش وسروصدای کمپرسور افزایش پیدامی کرد.

اقدامات انجام شده

۱-ازسرویس خارج کردن کمپرسور

۲-چک کردن لاک نت دسته پیستون

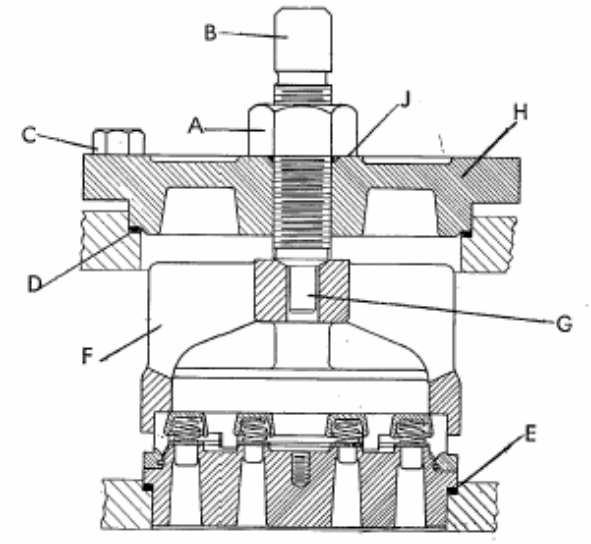
علت

شل شدن جک بولت روی کاورSuction Valveهاوحرکت کردن ولودرمحل قرارگیری درسیلندر به دلیل لرزش های ذاتی کمپرسورهای رفت وبرگشتی احتمال شل شدن پیچ هاوجوددارد که این وضعیت برای جک بولت های نگه دارنده ولوها نیزمی تواندباعث بیفتدوباعث حرکت های کوبشی ولودرمحل نشیمن ان شودکه می تواندمنجربه خراب شدن ولووصدمه دیدن محل قرارگیری ولودرداخل سیلندر خردشدن گسکت زیرولو وواردشدن ان به سیلندر خط انداختن داخل سیلندر,کاهش فلو ,گرم کردن کمپرسور, ایجادسروصداو.....گردد.

توصیه

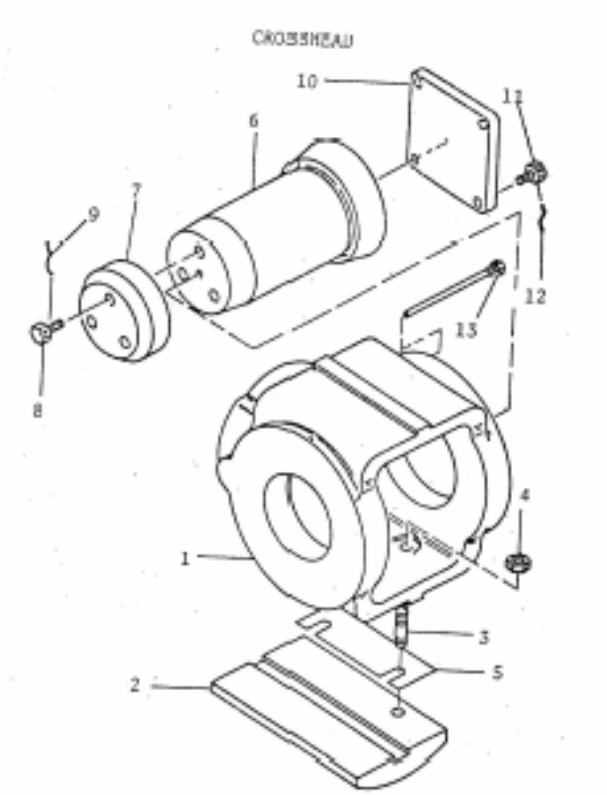
قبل ازبستن کاور ولوهابایدازروان بودن جک بولت ها وگیرنداشتن انهااطمینان حاصل شودوهمچنین پس ازبستن ولونیزمهره های قفل کننده جک بولت هابایدکاملا سفت شوند.

البته مسائل متعددیگری نیزاعم ازشل شدن نت رادپیستون, شل شدن مهره نگه دارنده پیستون روی رادپیستون, شکسته شدن پیستون نیزباعث ایجادسروصداوکوبش درداخل سیلندرمی شودکه بادقت بیشتروگوش دادن صداهاازقسمت های مختلف وبررسی وضعیت عملیاتی کمپرسور امکان تشخیص انهاوجوددارد ولی اولین شک هابایدبه شل شدن جک بولت هامعطوف گردد.



خرابی کراس هدکمپرسور601-C

پس ازتعمیرات اساسی یکی ازکمپرسورهای 601واحدایزوماکس چندین باریکی ازکراس هدهای مرحله سوم کمپرسور اسیب دیدوباعث جمع شدن بابیت زیران وایجادسروصداهمراه باافت فشارروغن به دلیل گرفتگی درمسیرفیلترروغن گردید.



اقدامات انجام شده

۱-تعویض Shoeهای کراس هد

۲-تنظیم دقیق Run Out Rod Piston

۳-فیلرزدن قسمت های مختلف بین Shoeهاوتنظیم دقیق فاصله بین انهاوGuideمحل حرکت انها

٤-بیشترکردن راهگاه های ورودروغن به قسمت های مختلف Shoeهابااسکراپ کردن سطح کراس هدشوها

۵-فلش کردن کلیه مسیرهای روغن

که پس ازچندین باربازوبسته کردن کراس هدو.....مشکل حل نشد.

مشکل اصلی

مناسب نبودن جنس بابیت های بکاررفته درShoeهابه دلیل این که این قطعات ازشرکت های غیرمعتبرخریداری شده بودند

که نهایتااین مشکل بانصب Shoeهای قدیمی فرسوده وتنظیم کلرنس مشکل حل شد.

خرابی زودرس یاتاقان ثابت میل لنگ کمپرسور601-C

پس ازتعمیرات اساسی یکی ازکمپرسورهای 601واحدایزوماکس ملاحظه شدکه باتوجه به تعویض یکی ازیکی ازیاتاقان های ثابت میل لنگ کمپرسورفوق ,درطول تعمیرات اساسی بازهمان یاتاقان اسیب دیده وباعث بالارفتن درجه حرارت ان وباعث جمع شدن بابیت زیران همراه باافت فشارروغن به دلیل گرفتگی درمسیرفیلترروغن شده بود.

علت اصلی

دلایل ان نامناسب بودن جنس فلزپایه یاتاقان , نوع بابیت وضخامت نامناسب لایه بابیت به دلیل این که این قطعات ازشرکت های غیرمعتبرخریداری شده بودند.

به همین دلیل درحین انجام کارهای تعمیراتی بایدبه همه چیزشک داشت حتی قطعات نو که ازخارج خریداری شده اند.

کم بودن طول عمر ولوهای کمپرسورC-601

باتوجه به فشارودمای بالای کمپرسورهای فوق وگاهاورودمایعات گازی وکثیف بودن گازوسخت بودن شرایط کاری ولوها,که درهردقیقه ۳۲۰ مرتبه باید بازوبسته می شوندباعث کاهش طول عمرکاری Compressor Valveها می گردید.

اقدامات انجام شده

۱-دقت درتعمیرات این ولوهابخصوص فنرهای انهاکه برای هرمرحله ای بایدازفنرهمان استفاده کرد.

۲-دقت درنصب انهاکه ولودقیقا درمحل خودش قرارگیرد.

۳-درسرویس اوردن کویل های گرم کننده گازاسنابرهای ورودی سیلندرها.

٤-چک کردن شرایط کاری تراپ ها.

٥-تخلیه مایعات گازی ازاسنابرورودی مرحله سه.

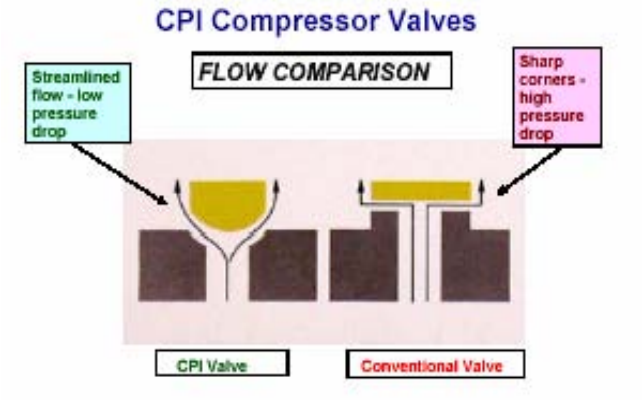
٦-دقت دربهره برداری.

۷- جایگزینی ولوهای قدیمی بانوع ولوی کهValve Plateانها غیرفلزی است.

باانجام اقدامات فوق تاحدی مشکل مرتفع شدولی بازخرابی ولوهاوتعویض قطعات انهاادامه داشت.

رفع مشکل

استفاده ازولوهای غیرفلزی CPIبه جای ولوهایConventionalکه درانهاخط جریان سیال شکسته نمی شود ومشخصه های موردنیازبرای یک ولومناسب رادارند.



مشخصه های یک ولو مناسب

۱--دارا بودن سطح عبور جریان زیادگاز برای کم کردن افت فشار سیال .

۲- داشتن شکل ایرودینامیکی مناسب .

۳-پاسخ زمانی مناسب (عمل کردن باکمترین اختلاف فشار).

٤-توانائی درعبوردادن مایعات و رسوبات .

٥-قابلیت تحمل سایش ضربه روی Valve Plate و Stop Plate را داشته باشد و صدمه نبیند.

٦-قابلیت استفاده برای سرویس های با روغن و بدون روغن را داشته باشد .

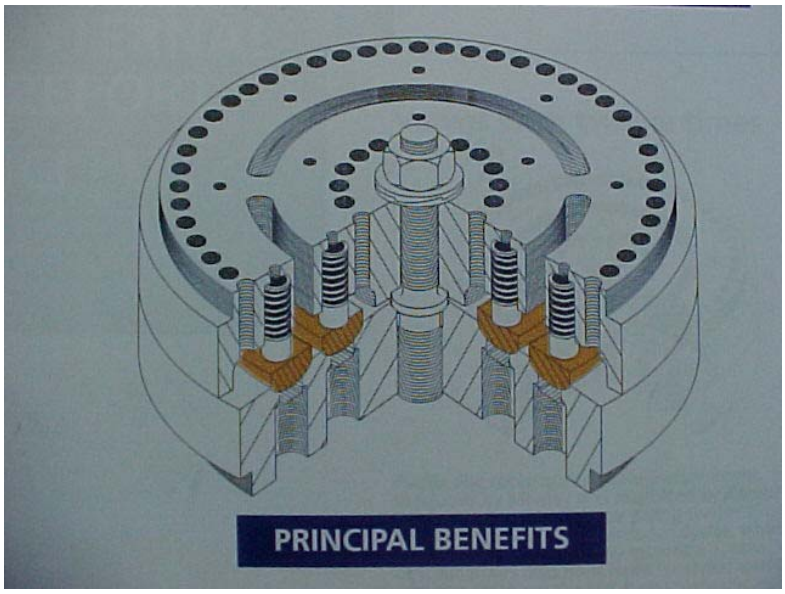
٧-قابلیت کاردهی برای تغییر شرایط عملیاتی راداشته باشد .

٨-جنس مقاوم در برابر خورندگی در برابر گازهای هیدروژن سولفوره وتحمل ضربات .

٩- طول عمرانها زیاد باشد.

١٠-تعداد قطعات آن کم و قابل تعمیر و سرویس باشد .

کـه ولوهـای شـرکت CPIتقریبـادارای کلیـه ایـن شـرایط بودوچهارعـدد(دوعـددولوورودی ودوعددولوخروجی)انهابصورت ازمایشی روی مرحله دوم یکـی ازکمپرسـورهای نصـب گردیدکـه پس از٤٣ماه تنهایکی ازولوپلیت های یکی ازوالوهابه دلیل ورودذرات صدمه دیده بود.



خرابی میل لنگ درمحل نصب یاتاقان تراست کمپرسور C-601

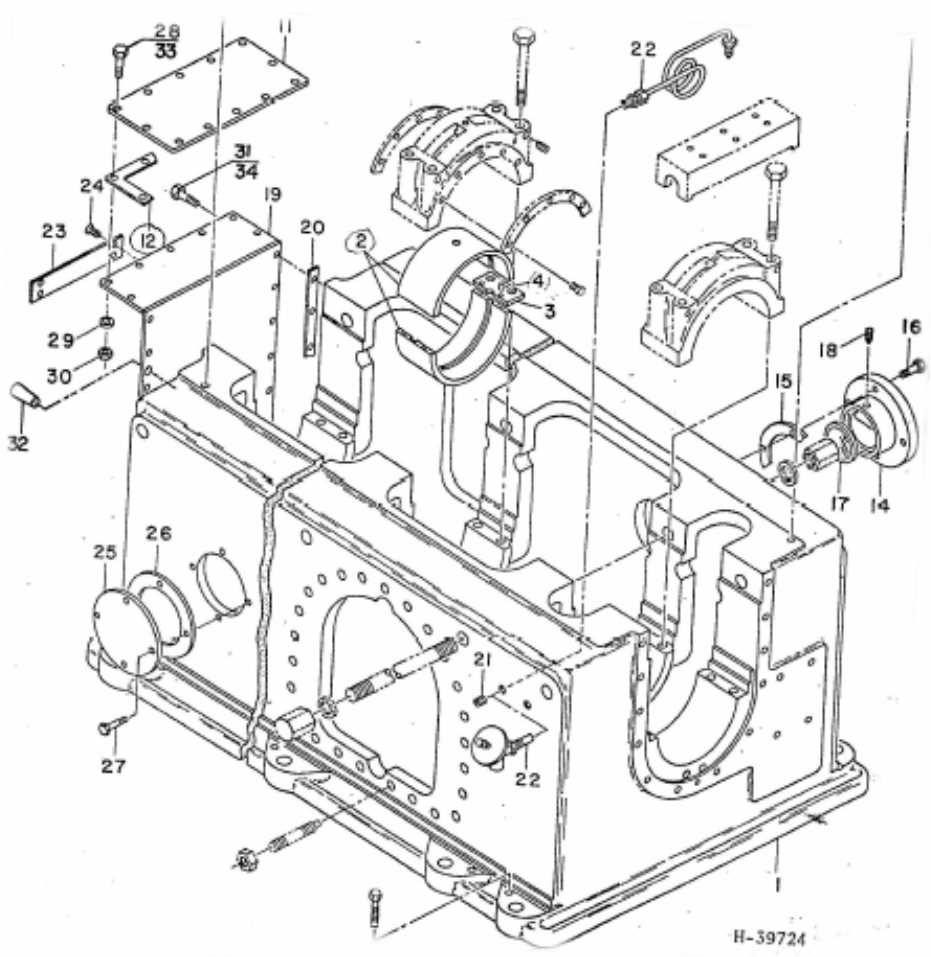
برای کنترل کردن حرکت های محوری میل لنگ کمپرسورهای ۶۰۱ازیک Setیاتاقان تراست که بصورت دونیم دایره نعلی شکل هستندودردوطرف کاوریاتاقان ثابت نصب می شونداستفاده می شود.

مشکل

یاتاقان تراست یکی از کمپرسورهای فوق اسیب دیده بودوباعث صدمه رساندن به سطح داخلی میل لنگ وناصاف نمودن ان نموده بودکه حتی باتعویض یاتاقان نیزامکان ادامه کاران فراهم نبودزیراسطح میل لنگ ناصاف شده بودودرصورت استفاده ازیاتاقان نوبازهم مشکل تکرارمی شد.

علت

این مشکل به دلیل استفاده ازپیچ های ازجنس سخت برای نصب یاتاقان روی بدنه پایه یاتاقان بوجودامده بودوباعث گردیده بودپس ازسایش یاتاقان سر پیچ ها,بامیل لنگ تماس پیداکنندوبه دلیل سخت تربودن انهاشروع به سایش میل لنگ (درمحل یاتاقان تراست)وایجادناصافی وخطوط هم مرکزروی ان کنند.



اقدام اصلاحی

باعنایت به این که بیرون اوردن وماشین کاری میل لنگ کارسنگین وقت گیرمشکل وبسیارپرهزینه بود پس ازبررسی های همه جانبه تصمیم گرفته شد که یاتاقان تراست اززوی یاتاقان مربوطه برداشته شودوروی یکی دیگرازیاتاقانهای ثابت نصب شودکه این کارباکمترین هزینه وبوجودامدن هیچ گونه مشکلی مرتفع شد.

لازم به توضیح است جنس پیچ هائی که برای بستن یاتاقان های نعلی شکل روی یاتاقان ثابت استفاده می شودبایدباجنس یاتاقان هم جنس باشندوهمچنین پیچ هادرداخل یاتاقان های تراست بصورت خزینه ای تعبیه شوند .

بالابودن فشارودرجه حرارت مرحله دوم کمپرسورC-601

پس ازتعمیریکی ازکمپرسورهای فوق وراه اندازی ان مشاهده شدکه باتوجه به سالم بودن ولوهاودیگرقطعات, فشارودمای گازمرحله دوم کمپرسورخیلی بیشترازحدمجازشده است.

اقدامات تعمیراتی انجام شده

۱-کلیه ولوهای ورودی وخروجی مراحل دووسه تعویض شده بودند.

۲-کلیه رایدررینگ هاوپیستون رینگ ها سالم بودند.

۳-کلیه ولوهادرست نصب شده سالم بودند.

٤-کلیه گسکت ولوهانوشده بودند.

علت

طی بررسی های انجام شده مشخص شدکه علت بالابودن فشارودمای مرحله دوم به دلیل Loadبودن مراحل یک ودووUnloadشدن مرحله سه به دلیل قطع مسیرهوای ابزاردقیق روی پاکت ولوان(هوای فشرده ابزاردقیق توسط لوله های ۳/۸اینچی روی پاکت ولومنتقل می شوند)بوده است.

لازم به توضیح است که قطع جریان هوای فشرده روی پاکت ولومرحله سوم باعث بدون بارشدن مرحله سوم (کم شدن ظرفیت از۱۰۰درصدبه۷۵درصد)می شودونهایتاباعث حبس شدن گازدرداخل سیلندرمرحله دوم وبالارفتن فشارودرجه حرارت ان مرحله می شودزیرادراین حالت مراحل یک ودوباظرفیت کامل فلوتولیدمی کنندولی مرحله سوم قادربه مکش وتخلیه کردن این حجم گازنمی باشد.

لازم به توضیح است که بالارفتن فشارودرجه حرارت مرحله دوم این کمپرسورهاعوامل دیگری نیزنظیر:فرسوده شده پیستون رینگ های مرحله سوم, خرابی ولوهای ورودی مرحله سوم, خرابی ولوهای خروجی مرحله دوم, اشتباه درنصب ولوهاو.....نیزدارد.

نشتی گازازسیلندرکمپرسورC-601

روی یکی ازمسیرهای اب برگشتی سیستم اب خنک کننده(جاکت کولینگ وسرسیلندر) یکی ازسیلندرهای مرحله اول یکی ازکمپرسورهای فوق حباب های گاز مشاهده می شدکه دلیل برنشتی گازازداخل کمپرسوربطرف اب خنک کننده بود.

لازم به توضیح است که ورودگازبه سیستم اب خنک کننده می تواندباعث بالارفتن درصداهن دراب و باعث ایجادخورندگی درمسیرها شود.

مشخصات کمپرسور

۱-سیستم اب خنک کننده گردشی این کمپرسورهابصورت یک سیستم بسته است ودرصورت نفوذگازمقداراهن دراب به تدریج افزایش پیدامی کند.

۲--سیستم خنک کننده شامل کولرهای بین مرحله ای وجاکت کولینگ اطراف سیلندرها.

۳--فشارگازورودی مرحله اول ۱۸۰پوندبراینچ مربع.

٤-فشارگازخروجی مرحله سوم۲۸۵۰پوندبراینچ مربع.

۵-فشاراب خنک کننده به سیستم جاکت کولینگ ۹۰پوندبراینچ مربع.

۶-قطرداخلی سیلندر۱۲/۵ اینچ.

۷-کورس پیستون ۱۲ اینچ.

اقدامات انجام شده

۱- تعویض گسکت سرسیلندر.

۲-تعویض سرسیلندرفوق باسرسیلندرمربوط به سیلندردیگر.

۳-بازکردن سیلندروارسال ان به کارگاه.

٤-تست هیدرولیکی جاکت کولینگ اطراف سیلندربافشاربالاکه مشکلی وجودنداشت.

۵-باعنایت به این که مسیرنشتی ازطرف داخل سیلندربطرف سیستم جاکت کولینگ بودراهی برای تست هیدرولیکی پیدانشد.

۶-باشرکت های معتبرمکاتبه شدکه توصیه انهاتعویض سیلندربود.

۷-امکان تهیه سیلندربه این راحتی میسرنبودولی اقدامات لازم برای سفارش خریدان انجام شد.

۸-باتوجه به نیازعملیاتی به کمپرسور تصمیم به نصب سیلندرروی کمپرسوروادامه کاران گرفته شد.

این مشکل به مدت چندماه وجودداشت.

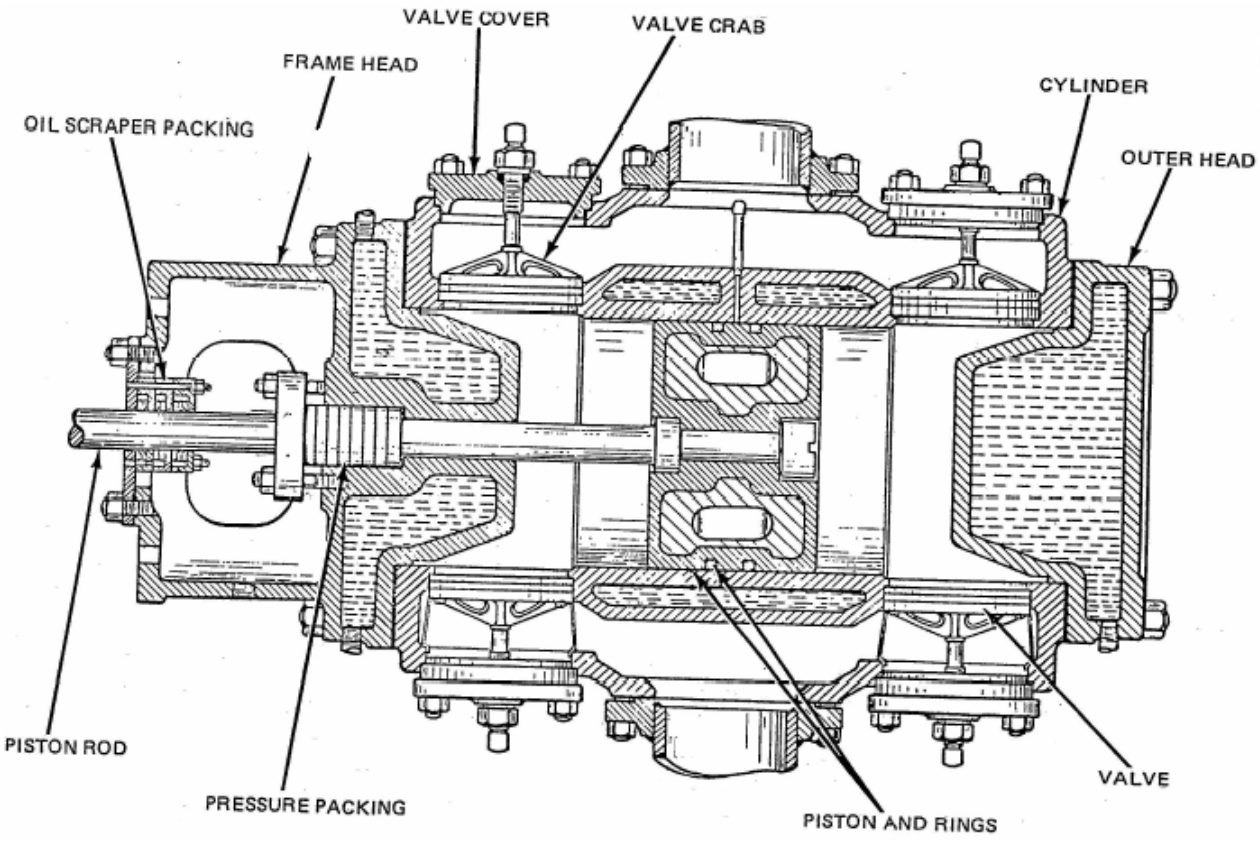
علت

طی بررسی های انجام شده مشخص شدکه علت اصلی نفوذگاز به طرف اب خنک کننده مربـوط بـه نامناسب بودن(خشک بودن) گسکت ته سیلندربوده است کـه باعـث ایجـادترک هـای مـوئی روی ان شده بودودرست اب بندی نمی کرد.

اقدام اصلاحی

برای رفع مشکل گسکت مناسب(گسکت ته سـیلندر) تهیـه وسـپس سـیلندردرجای خودنصـب شـدکه مشکل بطورکامل مرتفع گردیدو سفارش خریدسیلندرنیزکنسل شد.

درشکل زیرشمائی ازسیلندرکمپرسورفوق نشان داده شده است.



شکسته شدن ولوهای مرحله دوم وسوم کمپرسورC-601

شرایط عملیاتی یکی ازکمپرسورهای فوق ازلحاظ فشارودرجه حرارت درحالت عادی بودولی یک روزبطورناگهانی به دلیل افزایش فشار(تا۱۲۰بار)ودرجه حرارت(نزدیک ۲۰۰درجه سانتیگراد) گازمرحله دوم وکاهش فلوکمپرسور ازسرویس خارج گردید.

اقدامات انجام شده

۱-بازکردن کلیه ولوهای مرحله دوم وسوم.

۲-تست کردن ولوهاکه اکثرانهاخراب بودند.

۳-تعویض کلیه ولوهای ورودی وخروجی مراحل دوم وسوم به دلیل خرابی ونشتی.

٤-بیرون اوردن کلیه پیستون رینگ هاورایدررینگ ها

٥-تعویض پیستون رینگ هابه دلیل خرابی ناشی ازکاردر درجه حرارت بالا.

علت

Drain نکردن مایعات جمع اوری شده در اسنابرورودی مرحله سوم که باعث ورودناگهانی مقدارزیادی مایعات گازی به طرف سیلندرمرحله سوم کمپرسورشده ودرحین عبورباعث ایجادضربه شدیدروی ولوهای ورودی مرحله سوم وازکارافتادن انهاگردیده(ازکارافتادن سیلندرمرحله سوم)بودوهمین امرباعث شده بودکه مکش سیلندرمرحله سوم کم شودو گازدرمرحله دوم حبس شودوباعث افزایش فشاروبه دنبال ان افزایش درجه حرارت مرحله دوم را به همراه داشته باشدوباعث اسیب رساندن به ولوهای ورودی وخروجی مرحله دوم نیزشده بود.

لازم به توضیح است که اسنابرمرحله سوم این کمپرسورهابرخلاف مرحله اول ودوم فاقدتراپ اتوماتیک جهت تخلیه مایعات است ودرهرشیفت بسته به ارتفاع مایعات موجوددراسنابرو توسط ولوی که روی مسیرDrainان تعبیه شده است(ولوهای دوبله) مایعات گازی که دراثرخنک شدن درکولرداخلی به مایع تبدیل شده اندبایدبه سمت اتمسفرVent شوند.

اقدام اصلاحی

مشکل فوق باتخلیه مایعات اسنابربصورت روتین قابل رفع است ولی نیازبه مواظبت بیشترالزامی است چون ممکن است سیستم های ابزازدقیقی نشان دهنده سطح مایع که دردوحالتAlarmو Shut Downارتفاع راکنترل می کنندبه دلایلی ازکاربیفتند.

البته این مشکل می تواندبه دلیل شکسته شدن ولوهای ورودی مرحله سوم دراثرشکسته شدن فنرها ولوپلیتهادراثرخستگی نیزاتفاق بیفتد.

بالارفتن درجه حرارت گاز مرحله دوم کمپرسور C-601

مشکل اصلی یکی ازکمپرسورهای فوق گرمای بیش ازحدگازخروجی ازمرحله دوم ان بود.

اقدامات انجام شده

۱-چک کردن وتعویض ولوهای ورودی وخروجی مرحله دوم وسوم.

۲-چک کردن پاکت ولومرحله دوم وسوم.

۳-چک کردن کلرنس های سروته پیستون ودوطرف سیلندرمرحله دوم وسوم.

٤-چک کردن وتعویض پیستون رینگ های مرحله دوم وسوم.

۵-چک کردن دمای گازورودی به مرحله دوم(چک کردن کولربین مرحله ای).

باانجام تک تک اقدامات فوق وراه اندازی کمپرسوردرهرمرحله بازمشکل باقی بود.درمرحله بعدی اقدام به اندازه گیری قطرداخلی سیلندرشدکه مشکلی مشاهده نشدولی درحین انجام این کارملاحظه شدکه بین بوش داخل سیلندرLinerوقسمت هایی ازقسمت داخلی سیلندرکمی فاصله وجودداردواحتمالا ازبین انهامی توان فیلرعبورداد. با توجه به این موضوع این طورنتیجه گیری شدکه علت دمای بالای مرحله دوم می تواندبه دلیل ارتباط پیداکردن قسمت فشاربالا(درپایین سیلندرکه ولوهای خروجی قراردارند)وقسمت فشارپایین(بالای سیلندرکه ولوهای ورودی نصب می شوند)ازطریق زیرLiner باشد که فیلرازبین انهاعبورمی کندونهایتاتصمیم به بازکردن وارسال سیلندربه کارگاه مرکزی برای بیرون اوردن بوش سیلندرLiner(ازطریق تراشکاری بوش روی بورینگ ماشین برای کم کردن ضخامت ان تاراحت ترازسیلندربیرون بیاید)گرفته شدکه پس ازبیرون اوردن ان بوش نوباگرم کردن سیلندروسردکردن Linerبامشکلات فراوان جازده شدوبه واحدارسال شدوروی کمپرسورنصب وراه اندازی گردید ولی بازمشکل باقی بود.

علت

پس ازانجام این مراحل که بیش ازیک ماه بطول انجامیدبازمشکل مرتفع نشد.ولی با بررسی های بیشتری که انجام شدمشخص گردیدکه دلیل گرمای بیش ازحدناشی ازکثیف بودن(رسوبات)محفظه جاکت کولینگ اطراف سیلندرمرحله دوم بوده که باعث عدم امکان انتقال حرارت به اب خنک کننده می شده که باجت زدن وتمیزکاری این محفظه مشکل حل شد.

لازم به توضیح است که طی بررسی هائی که روی کمپرسورهاوسیلندرهای دیگرانجام شده دراکثرانهافاصله جزئی بین قسمت هائی ازLinerوسیلندرمشاهده شده که تاکنون مشکل خاصی هم روی انهاگزارش نشده است.

کوبشKnock کمپرسور C-601

درابتـدای راه انـدازی واحـدهای ایزومـاکس سـیلندرهای مرحلـه دوم وسـوم کمپرسـورهای فـوق دارایKnock یاکوبش زیادبودند.

اقدامات انجام شده

۱-تنظیم کلرنس های سروته پیستون وسیلندرطبق اندازه های توصیه شده توسط کارخانه سازنده.

۲-چک کردن یاتاقان های متحرک.

۳-جک کردن کلرنس پین کراس هد.

٤-چک کردن مهره روی رادپیستون.

۵-چک کردن مهره سرپیستون.

تمامی مواردچک گردیدومشکلی مشاهده نشد.

علت

بررسی ها وتجربه نشان دادکه علت کوبش ناشی ازکم بودن کلرنس های سـروته پیسـتون باسـروته سیلندرهابوده است که باافزایش انهامشکل مرتفع گردید.

لازم به توضیح است که کلرنس های توصیه توسط کارخانه سازنده به قرارذیل است.

PISTON-TO-HEAD END CLEARANCES

CYLINDER SIZE	FRAME END CLEARANCE	OUTER END CLEARANCE
12-1/2"	1/8"	17/32" ± 1/16"
11-1/2"	1/16"	1/16"
7-3/4"	1/16"	1-5/16"

اقدام اصلاحی

کلرنس های سروته سیلندرها از۱/۱۶اینچ به۱/۸اینچ افزایش داده شدومشکل مرتفع گردید.

لازم به توضیح است که درخیلـی ازمواردتجربیـات نفـرات تعمیـرات درتنظـیم کلـرنس هانسـبت بـه مقادیرتوصیه شده توسط کارخانه سازنده قابل اعتمادتراست.

مشکل نصب ولوهای کمپرسور C-601

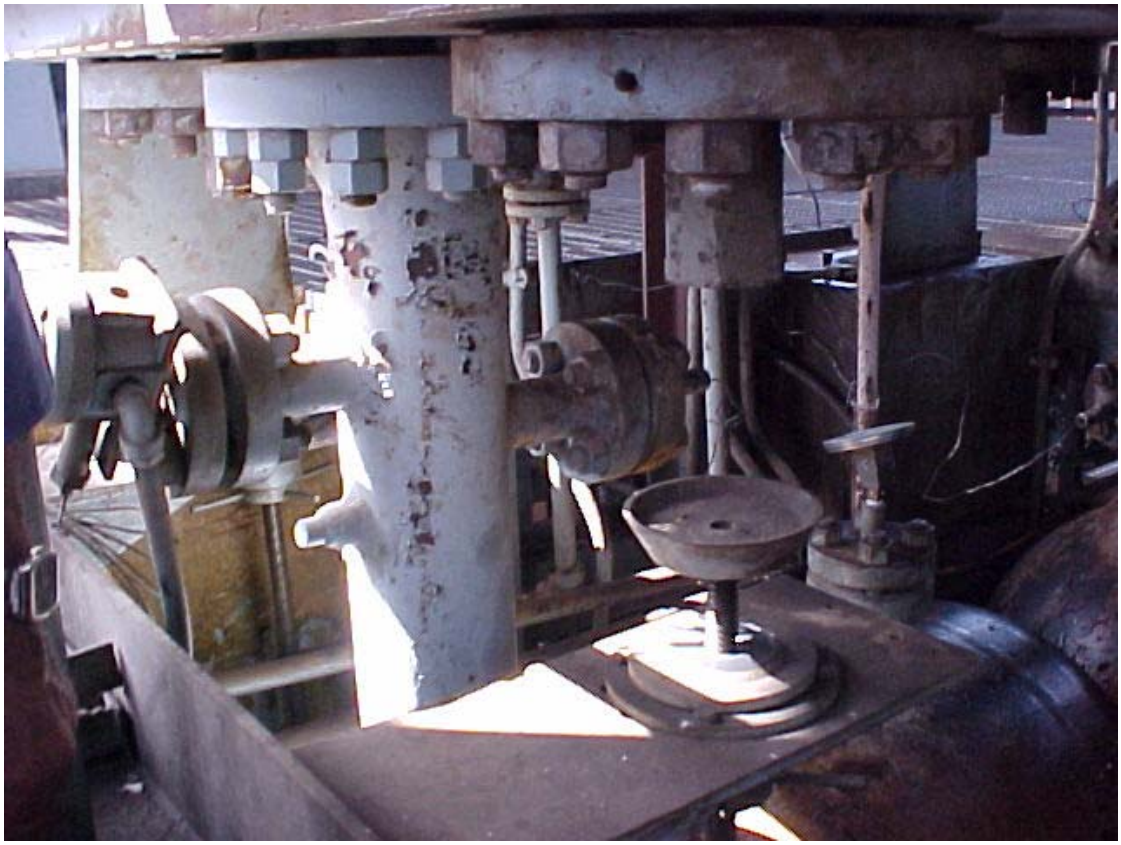
باتوجه به وزن زیادولوهای خروجیDischarge Valveمرحله دوم کمپرسورهای ۶۰۱که سنگین ترین ولوهای این کمپرسورهاهستندودرزیرسیلندرنصب می شوندومحدودیت مکانی که برای ایستادن نفرات هنگام نصب این ولوهاوجودداشت باعث شده بودکه علاوه برمشقات کاری دربعضی ازاوقات ولوهادرموقعیت قرارگیری خودنصب نشوندوباعث نشت گازازززیرانهاوایجادمشکلات عملیاتی ازقبیل گرم شدن گاز, تغییرات فشار, دوباره کاری و..... گردد.

اقدام اصلاحی

مشکل باساخت جک های پیچی(که کلیه قطعات ان درپالایشگاه طراحی وساخته شدند) ونصب انهادرزیرمحل قرارگیری ولوهامرتفع شدکه این عمل باعث تسلط بیشتر نفرات ماشینری روی نصب انها می شدوولوبادقت بالائی نصب می شدوعلاوه بران خطرات ناشی ازافتادن ولوهاروی افرادکه می توانست باعث صدمه دیدن نفرات و.....شود کاهش پیدانمود.

لازم به توضیح است که ازاین جک هاهم برای جازدن ولووهم برای بیرون اوردن انهاازداخل سیلندراستفاده می شود.

درشکل زیرشمائی ازاین جک هانشان داده شده است.



Run Out رادپیستون کمپرسور C-601

درحین تنظیم کردنRun Outیکی ازسیلندرهای کمپرسورهای فوق ملاحظه شد که باکم وزیادکردن شیمزهای زیرCross Head Shoesامکان تنظیم Run Outنمی باشد(حداکثرمجازRun Out برای این کمپرسورهاپنج هزارم اینچ توصیه شده است) وبه جواب نمی رسیم.به همین دلیل بـه خمیـده بـودن رادپیستون شک شدکه پس ازچـک کـردن ان روی ماشـین تـراش مشـخص شـدکه مشـکلی روی ان وجودندارد.

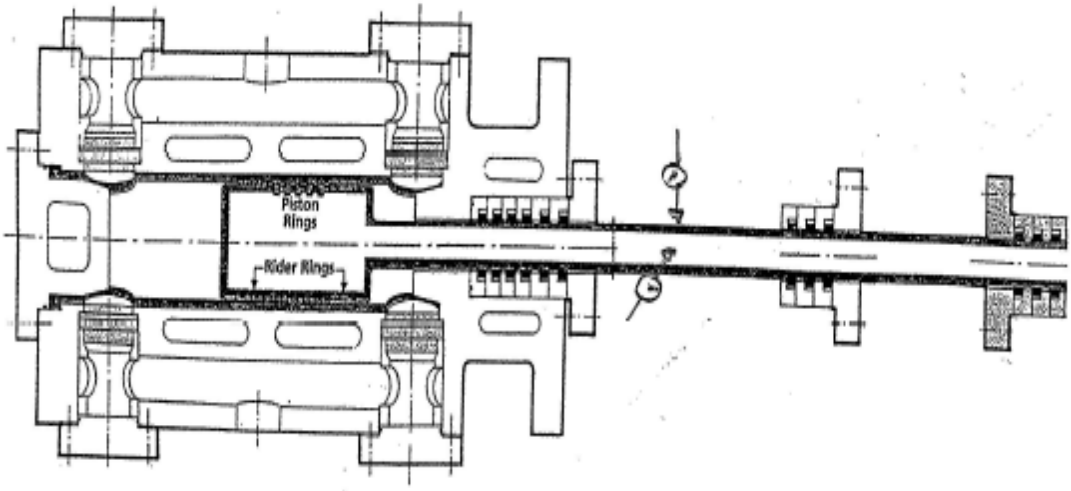
علت

دلیل اصلی این مشکل Faceنبودن لاک نت محکم کننده رادپیستون روی کراس هدبودکه هنگامی که سفت می شدباعث خم کردن رادپیستون می گردید.

اقدام اصلاحی

مشکل فوق بابستن مهره روی یک تکه ازرادپیستون فرسوده وبستن ان روی ماشـین تـراش وصـورت تراشی ان مرتفع شد.

لازم به توضیح است که حتی احتمال ناصاف شدن محل قرارگیری لاک نت روی کـراس هـد,هـم مـی تواندمنجربه خمیده شدن وایجادRun Outرادپیستون شودکه کارکمی مشکل ترمی شـودوبرای رفـع ان بایدکراس هدروی ماشین بورینگ برده شودکه کارزمان بری است ودرصورتی که باFaceکـردن لاک نت مشکل حل نشودمشکل مربوط به ناصاف بودن محل تماس مهره روی کراس هداست.



لازم به توضیح است کهRun Out رادپیستون پارامتری است که مبین هم محوربـودن جهـت حرکـت پیستون وکراس هداست ودرصورتی که این دوقسمت نسـبت بـه هـم هـم محورنباشـند(Run Out وجودداشته باشد)یابه عبارت دیگرنسبت به هم بالاوپایین باشندمی تواندباعث ایجادنیروهـای خمشـی روی رادپیستون گرددوباعث بریدن ان ونشتی زیادازپکینگ هاگردد.

کم بودن فشار پمپ روغن CT-601

سایش و خوردگی سطح قطرخارجی چرخ دنده هاوهمچنین سایش وخوردگی سطح داخلی سیلندرباعث زیادشدن کلرنس های داخلی ونهایتا زیادشدن نشتی داخلی وکاهش فشاروفلوی پمپ فوق شده بودکه امکان ساخت چرخ دنده ها درداخل فراهم نبودو نیازحیاتی به این پمپ هابود.

مشخصات پمپ

۱-پمپ چرخ دنده ای دومحوره دنده جناقی(به عنوان پمپ اصلی ویدکی روغن کمپرسورهای601)

۲-مایع پمپ شونده روغن روانکار

۳-فشارخروجی 4Bar

اقدام اصلاحی

طی بررسی های انجام شده به دلیل این که امکان ساخت چرخ دنده هاازطریق منابع داخلی فراهم نبودمشکل فوق با ابکاری سطح خارجی چرخ دنده ها(باقراردادن موم بین فاصله دنده هاازرسوب فلزدرحین ابکاری روی بقیه قسمت ها جلوگیری شد)و باسنگ زدن محورهاروی ماشین سنگ وسپس Grind انهادرداخل سیلندرباستفاده ازپودرالماسه کلرنس مطلوب حاصل گردیدوباعث احیا چندین دستگاه پمپ ازرده خارج گردید.

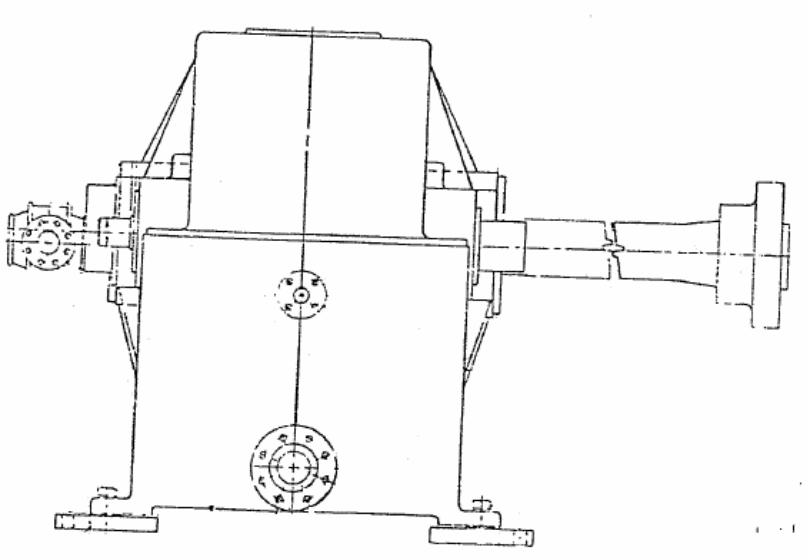
تراست برینگ گیرباکس CG-601

تعویض کردن تراست برینگ گیرباکس کمپرسورفوق بامشکلات زیادی مواجه بود.

مشخصات گیربکس

گیربکس فوق رابط بین توربین بخاروکمپرسورهای C-601 است که درطی سه مرحله(باسه عددشافت)دور4000R.P.Mتوربین رابه دور320R.P.M تغییرمی دهدوقدرت ۳۷۵۰اسب بخارراروی کمپرسورمنتقل می کند.High Speedپینیون گیربکس بایک عددGear Couplingبه توربین بخارمتصل می شودوانتقال قدرت به کمپرسورنیز توسط یک کوپلینگ دنده ای که درقسمت بیرونیLow Speed Pinion نصب شده به توسط شافت بزرگی Coil Shaft که یک طرف ان باکوپلینگ دنده ای باLow Speed Pinion درگیراست و ازداخلLow Speed Pinion عبورمی کندبه توسط یک کوپلینگ که روی Coil Shaft بصورت پرسی نصب می شودروی بدنه فلایویل بسته می شود.

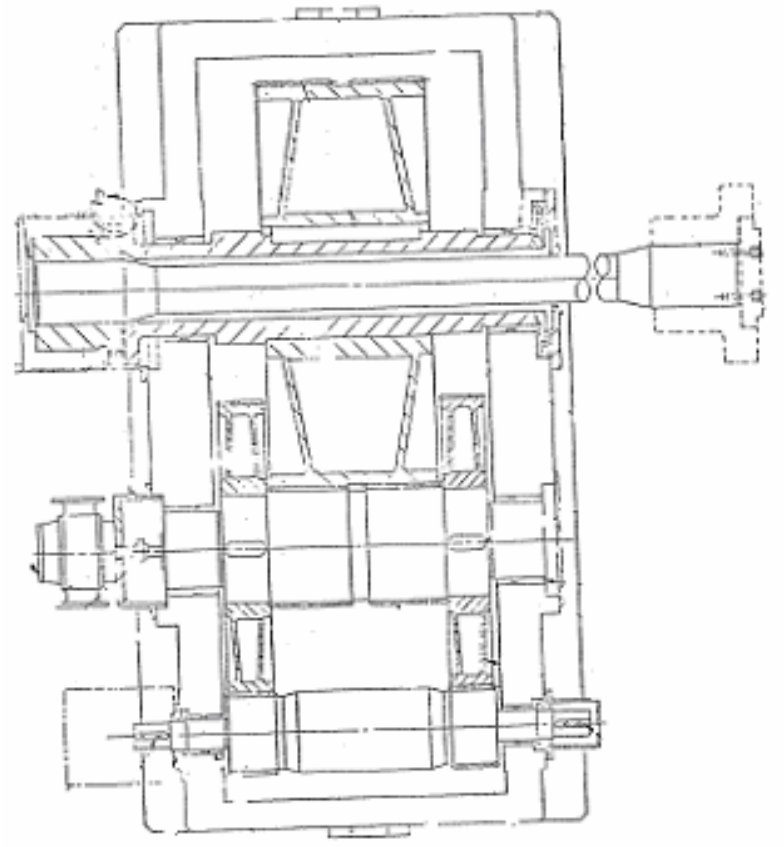
لازم به توضیح است که سه عددچرخ دنده داخل گیربکس بصورت دنده هلیکال جناقی(دوچرخ دنده مورب که زاویه انهاعکس همدیگراست وروی یک محورساخته شده اند)طراحی شده که باعث خنثی شدن کلیه نیروهای تراست روی هرمحورمی شوندولی بااین وجودروی Low Speed Pinionگیرباکس یک عددتراست برینگ نصب شده که برای کنترل کردن نیروهای تراست احتمالی ازان استفاده می شودکه شامل یک عددتراست دیسک است که رویLow Speed Pinion قرارمی گیردکه دوطرف ان دوعددThrust Shoeنصب می شودکه هرکدام ازانهابصورت یک عددیسک دایره ای شکل است که روی سطح ان بالایه ای ازبابیت پوشش داده شده وتوسط لایه ای اززروغن که روی انهاتزریق می شودکارکنترل کردن نیروهای محوری انجام می شود.



درهنگام تعویض Thrust Shoeهابایدکوپلینگ کویل شافت ازروی بدنه فلایویـل بازشـودوکوپلینگ ان کـه بصـورت پرسـی اسـت ازروی کویـل شـافت بیـرون اورده شـودتابتوان Thrust Shoeرابیـرون اوردوتعویض نمودکه باتوجه به بزرگ بودن وانطباق پرسی کوپلینگ امکـان بیـرون اوردن ان ازروی محوربسیارمشکل بودوبااستفاده کردن ازجک های بزرگی که فشارانهاتا3000Barمی رسید(همزمـان باگرم کردن کوپلینگ وضربه های پتک)این کارانجام می شدکه نیازبه یک هفته صـرف وقـت وهزینـه های زیادبود.

اقدام اصلاحی

باتوجه به مشکلات موجودکه باعث کندشدن مسائل تعمیراتی می شـدوباتوجه بـه محـدودیت هـای زمان تعمیـرات اساسـی ایـن کمپرسـورها.,مشـکل بـا دوتکـه کـردن Thrust Shoeهاازوسـط(دونـیم دایره)بااستفاده ازWire Cutمرتفع شدکه باعث گردیدهیچ نیازی بـه بیـرون اوردن کوپلینـگ ازروی کویل شافت وفلایویل نباشدوکاربه این سنگینی درکمترازیک ساعت انجام شود.لازم بـه توضـیح اسـت که Thrust Shoeهادربدنه گیرباکس ثابـت هسـتندوبا توجـه بـه ضـعیف تربـودن انهـا(چـون سـطح انهابابابیت پوشش داده شده است)بیشترین خرابی هاومشـکلات مربـوط بـه انهاسـت وتـاکنون بـرای تراست دیسک هامشکلی بوجودنیامده است(به دلیل جنس سخت وسطح صیقلی انها).



سرج توربین کمپرسور C-601

پس ازتعویض گاورنریکی ازتوربین های فوق سرج شدیدی روی ان اتفاق افتادوباعث تغییردورغیرقابل کنترل باگاورنر گردیدلازم به توضیح است که نوع گاورنرWoodward Governor PG-PLاست که اصول کاران بصورت هیدرومکانیکی است.

اقدامات انجام شده

۱-هواگیری گاورنر

۲-گرم کردن گاورنر(اجازه داده شدتاتوربین برای مدتی کارکند).

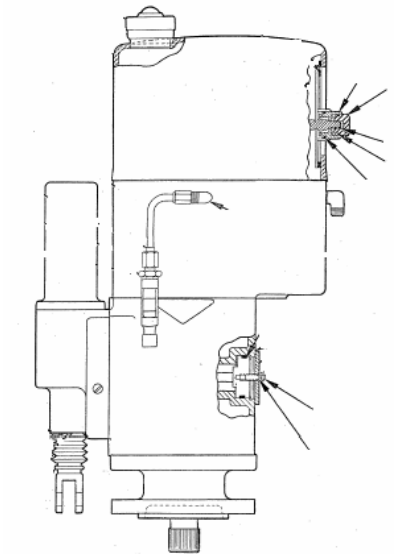
۳-تعویض روغن گاورنر.

٤-چک کردن کلیه اتصالات گاورنربه تروتل ولو.

علت

طی بررسی های انجام شده مشخص شدکه سرج به دلیل بیش ازحدبازبودن شیرسوزنیCompensating Valveروی بدنه گاورنر(نزدیک پاورپیستون)بودکه باعث می شدحساسیت گاورنرکم شودوگاورنرقادربه تنظیم دورنباشدوباعث ایجادسرج شود.

مشکل فوق با تنظیم کردن Compensating Valve مرتفع شد.



لازم به توضیح است که این ولوبایدحدودیک چهارم دوربازباشدتاحساسیت لازم به گاورنرداده شودولی برای تنظیم سریع ترگاورنرهادرکارگاه ابزاردقیق این ولورابیشترازحدمتعارف بازمی کنندکه درواحدباعث سرج می شود.

البته روی گاورنرها معمولادوعددشیرسوزنی نصب می گرددکه یکی ازانهابرای هواگیری گاورنراست وپس ازهواگیری بایدکاملابسته باشدودیگری برای تنظیم درجه حساسیت گاورنراست که بایددرحین کارتوربین حدودیک چهارم دور(طبق توصیه کارخانه سازنده)بازباشد.

سرج توربین کمپرسور C-601

پس ازاتمام کارهـای تعمیراتـی روی یکـی ازتـوربین هـای فـوق ملاحظـه شـدکه دورتـوربین توسـط گاورنرقابل کنترل نیست وتوربین باسرج کارمی کند.

اقدامات انجام شده

۱-هواگیری گاورنر.

۲-تعویض گاورنر.

۳-تعویض روغن گاورنر.

٤-تنظیم شیرسوزنی گاورنر.

علت

پس ازبررسی های انجام شده مشخص شدکه علت سرج به دلیـل لقـی بـیش ازحداتصـالات گاورنربـه تروتل ولومی باشد.

اقدام اصلاحی

باتعویض بوش هاوبرینگ های مفصلی مشکل برطرف شد.

لازم به توضیح است کـه زیادشـدن مقـدارلقی هـای سیسـتم اهـرم بنـدی(درمفاصـل)مکـانیکی باعـث ایجاداصطکاک وتاخیرزمانی درانتقال حرکت ازگاورنربه تروتل ولوونهایتا تغییرمتناوب دورتوربین هامی شود.

لرزش توربین کمپرسور C-601

پس ازتعمیرات اساسی یکی ازتوربین های بخارواحدایزوماکس درحین عملیاتOver Speedملاحظه گردیدکه لرزش توربین حتی درحالت بازDiscoupleبسیاربیشترازحدمجازمی باشد .

مشخصات توربین

۱-دورکاری توربین4000R.P.M

۲-دورOver Speed یادوربیشینه4500R.P.M

۳-نوع کوپلینگGear Coupling

اقدامات انجام شده

۱-چک کردن یاتاقان هاوکلرنس انها.

۲-خشک کردن بیشتر بخاروروودی به توربین.

۳-بازکردن وارسال مجدد رتورتوربین به کارگاه جهت چک کردن بالانس ان.

٤-نصب مجددتوربین وراه اندازی ان.

که دوباره پس ازراه اندازی درحالت بازملاحظه شدکه همچنان لرزش بالااست.

علت

طی بررسی های انجام شده مشخص شدکه مشکل اصلی لرزش مربوط به خارج ازمرکزقرارگرفتن هاب کوپلینگ روی توپی کوپلینگ ومحوربوده است که باعث به هم خوردن وضعیت بالانس رتوروایجادارتعاشات زیادمی شود..

لازم به توضیح است که درکوپلینگ های دنده ای به دلیل حرکت دنده های داخلی (دندانه های داخلی روی هاب)ودنده های خارجی(دندانه های روی توپی)درصورتی که این مجموعه باهم, هم محورنباشند (خارج ازمرکزباشند) باعث به هم خوردن وضعیت بالانس وایجادارتعاشات زیادمی گردد.

اقدام اصلاحی

برای رفع مشکل فوق درحین تستOver Speedبانصب یک عددباکت فلنچ ومهارنمودن هاب Gear Couplingدرمرکز توسط ان باپیچ ومهره مشکل حل است.

لازم به توضیح است که برای هرکوپلینگ نوع دنده ای بایدباکت فلنچ هم اندازه ان طراحی و ساخته شود

.

کم بودن طول عمروعدم کارائی ولوهای تعمیری کمپرسور C-601

باتوجه به این که درحین تعمیرات ولوهاکلیه قطعات انها تعویض می شوندولی بارهامشاهده شده که ولوهای تعمیرشده کارائی خوبی ندارندویاطول عمرکاری انهاکم است.

علت

مشکل اصلی مربوط به تنظیم نبودن مقدارLiftیامقداربالاوپایین شدن ولوپلیت است.

لازم به توضیح است که ولوهای ورودی وخروجی کمپرسورهای رفت وبرگشتی ازقطعات حساس وگران قیمت انهااست که عدم کارائی مناسب انهاباعث اب بندی نشدن انهاوورودیاخروج گازازیک مرحله به مرحله دیگرونهایتاباعث تغییرات فشارودمای مراحل مختلف کمپرسوروکم شدن ظرفیت وبه موقع بازوبسته نشدن(تاخیرزمانی) انهانیزباعث مشکلاتی ازنظرفلوروی کمپرسورهای رفت وبرگشتی می شود.ولی ازطرف دیگرCompressor Valvesقطعاتی قابل تعمیرهستندودرصورتی که به روش اصولی تعمیرشوندونکات موردنظرروی تعمیرات انهارعایت شودحتی تاچندین بارمی توان انهاراتعمیروازانهامجدداستفاده نمودکه این کاردرتمامی صنایع نیزانجام می شود.

البته شرایط عملیاتی نظیرهمراه نبودن مایعات گازی همراه باگاز, خورندگی وهمچنین کثیف بودن گاز (وجودذرات جامددرگاز)ضربات اضافی روی ولو(لرزش کمپرسور) روغن وروغنکاری مناسب داخل سیلندر,خستگی و.....نیزمی تواندتاثیربسزائی درطول عمرکمپرسورولوهاداشته باشد.

نکات مهم تعمیرات ولوها

۱-لپ کردن سطوح اب بندی ولوهااعم ازValve Plate وValve Seat .

۲-استفاده ازفنرمربوط به ولوهمان مرحله(جابجااستفاده نکردن ازفنرها).

۳- تنظیم نمودن مقدارLift(مقداربالاوپایین شدن ولوپلیت ان).

که غالباموردداول مراعات می شودولی مواردبعدی کمترمدنظرواقع می شودکه باتوجه به اهمیت موضوع واین که کمپرسورولوهاباولوهای ثابت تفاوت های بسیارزیادی دارندو تعمیرات انهابایدتوسط افرادمتخصص این کاربایدانجام شودوعملکردان روی کمپرسوربایددرنظرگرفته شودتوضیح مختصری راجع به هرکدام ازمواردفوق ارائه می شود.

اثر فنرهابرعملکرد ولو

اثر فنرها در عملکرد ولوها بسیار مهم است اگر فنرها ضعیف باشند ولوهای خروجی با تاخیر زمانی بسته می شوندکه در این صورت جریان برگشتی گاز از فشار بالا موجب بسته شدن ولو و ضربه زدن به آن می شود(یعنی بجای اینکه فنرها به آرامی ولو خروجی را ببندد فشار گاز نیرو وارد کرده و موجب بسته شدن شدید ولو می شود) و در صورتی که فنرهای ولو های خروجی قوی تر از حد نرمال طراحی شده باشند قبل از رسیدن پیستون به انتهای کورس خود شروع به بسته شدن می

کنند و باعث چندین بار باز و بسته شدن آن می شود Fluttering که باعث وارد آمدن ضربات اضافی به Valve Seat و Valve Plate می شود ویا ممکن است قبل از رسیدن پیستون به کورس خود بسته شود که باعث تخلیه کامل سیلندر نمی شود و مقداری گاز در سیلندر باقی بماند اثرات این ضربات در زیر نشیمن گاه فنرها در Stop Plate قابل مشاهده است .

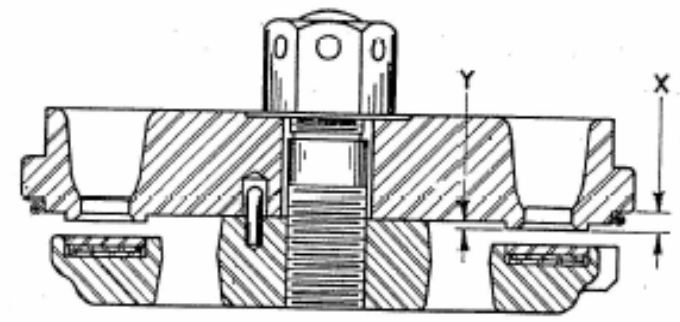
برای غلبه بر Fluttering یا باید مقدار Lift (حرکت بالا و پایین رفتن Valve Plate) کاهش پیدا کند یااز فنر ضعیف تری روی ولو خروجی استفاده شود همچنین Fluttering باعث شکسته شدن Gasket Valve ها وصدمه دیدن محل نشیمن گاه ولو در داخل سیلندر و گرم شدن کمپرسور می شود .

میزان فنریت فنرها روی ولوهای ورودی نیز تاثیر به سزائی دارد که اگر فنرها ضعیف تر ازحد لازم باشند هنگام برگشت پیستون (شروع عملیات تراکم) ولو با تاخیر زمانی بسته می شود و باعث می شود مقداری گاز از داخل کمپرسور خارج ودوباره وارد لاین ورودی شودونهایتا باعث کم شدن فلوی کمپرسور گردد و اگر فنرها ی ولوهای ورودی قوی تر از حد لازم باشند باعث می شود وقتی پیستون به سمت عقب حرکت می کند (شروع مکش) ولو ورودی دیرتر باز شودوگاز کمتری وارد سیلندر شود (کم شدن سطح زیر منحنی های PV) وباعث کم شدن فلوی کمپرسور شود.

پس درحین تعمیولوهابایددقت زیادی روی فنرهاداشت وازفنرهمان ولواستفاده کرد.

اثر lift روی عملکرد ولوها

مهمترین پارامتر طراحی ولوها میزان Lift انها می باشد (مقدار حرکت Valve Plate) که اگر این مقدار از میزان اپتیمم آن بیشتر باشد موجب ضربه زدن بیشتر و خستگی و خرابی زودرس ولو می شود و اگر از میزان اپتیمم آن کمتر باشد باعث افت فشار زیاد(مسدود شدن مسیر) و پایین آمدن راندمان کمپرسور می شود و این مبین این است که هر ولوی برای هرشرایط عملیاتی نمی تواند مناسب باشد .



نکته ای که لازم است مد نظر قرار گیرد این است که در تعمیرات ولوها و Grind کردن Seat و Valve Plate ها باید اقداماتی انجام داد که میزان Lift ، ولو در محدوده مجازی که توسط کارخانه ، سازنده مشخص شده واقع شوددرغیراین صورت طول عمروکارائی ولوکاهش پیدامی کند.

برای رسیدن بهLiftمناسب برای ولوبایددقت شودکه چه قسمت هائی بایدتراشکاری شودتاپس ازمونتاژولومیزانLiftدرحدموردنیازبرسد.

نکته حائز اهمیت دیگران که ممکن است درحین نقل وانتقال ولوهامحل نشیمنگاه گسکت ولو(قسمتی که داخل سیلندرقرارمی گیرد)تغییرشکل دهد(دراثرضربه یاافتادن روی زمین)وباعث گرددولوبطورکامل درمحل نشیمن خوددرداخل سیلندرقرارنگیرد(به علت ناصاف بودن)واین قسمت اب بندی نشودواززیرقسمت ناصاف شده گازبافشارزیادعبورکندوولو تعمیرشده ای که کلیه قطعات ان تعویض ولپ شده است کارایی لازم رانداشته باشدوباعث کاهش فلوو.....گردد.

لرزش توربین کمپرسور C-601

پس ازتعمیرات اساسی واحدایزوماکس درحین راه اندازی یکی ازکمپرسورهای ۶۰۱ ملاحظه گردیدلرزش توربین بسیاربیشترازحدمجازمی باشد .

مشخصات توربین

۱-دورکاری توربین4000R.P.M

۲-نوع یاتاقان Sleeve Bearing

۳-نوع کوپلینگGear Coupling

٤-تنظیم فشارروغن

اقدامات انجام شده

۱-چک کردن یاتاقان هاوکلرنس انها.

۲-چک کردن وضعیت هم محوری

۳-بازکردن وارسال مجدد رتورتوربین به کارگاه جهت چک کردن بالانس ان.

٤-نصب مجددتوربین وراه اندازی ان

تجربیات قبلی نشان می دادکه کامل خشک نبودن بخارورودی به توربین های بخارمی تواندباعث لرزش توربین شود.

اقدام اصلاحی

مشکل لرزش توربین باخشک کردن بیشتربخارورودی به توربین مرتفع شد.لازم به توضیح است که رطوبت موجوددربخارورودی باعث برخوردانهابه پره های توربین وایجادضربه روی رتورتوربین وایجادارتعاشات زیادمی کندکه بسته به تجربه نفرات عملیات بازگذاشتن مسیرهای تخلیه تاخشک شدن کامل بخارباید ادامه داشته باشدبخصوص درزمان راه اندازی واحدهای عملیاتی که بخارواردواحد می شود.

کم بودن فلوی کمپرسور C-201

به دلیل مشکلی که برای کمپرسورهای C1-201Aبوجودامدکمپرسوریدک C1-201Bدرسرویس قرارگرفت ولی ملاحظه شدکه فلوی این کمپرسورنیزخیلی کم(درحدنصف)است ومی توانست باعث به هم خوردن شرایط عملیاتی واحدشود.

لازم به توضیح است که وضعیت قبلی کمپرسورC1-201Bقبل ازازسرویس خارج شدن مطلوب بوده وهیچ گونه مشکلی نداشته است.

مشخصات کمپرسور

۱-کمپرسوررفت وبرگشتی پیستونی یک مرحله ای

۲-گازکمپرس شونده هیدروژن

۳-فشارورودی

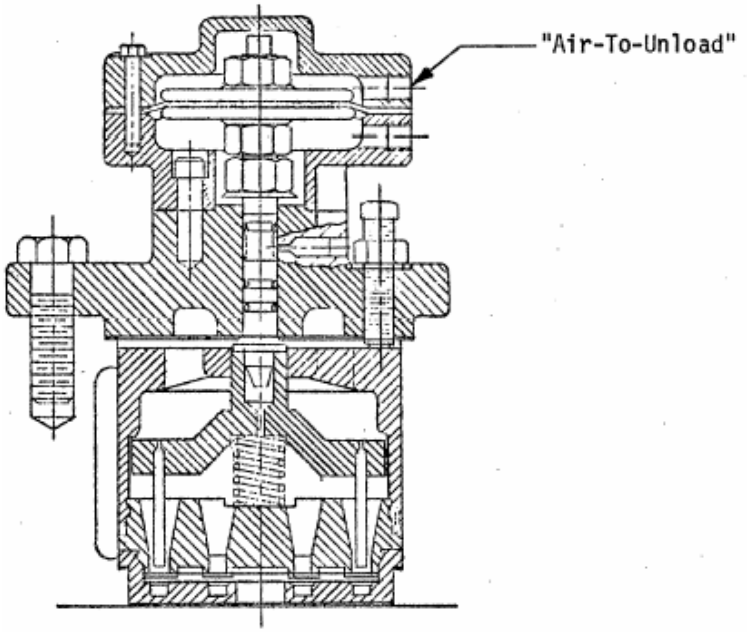
٤-فشارخروجی

۵-سیستم تنظیمLoadتوسطUnloader Valve

اقدامات انجام شده

۱-درسرویس اوردن کمپرسورC1-201A(که وضعیت ان خوب نبود).

۲-درسرویس نگه داشتن هردو کمپرسورباهم.



باعنایت به شناختی که ازسالم بودن کمپرسورC1-201Bوجودداشت(سالم بودن رینگ هاوولوهای ان) نسبت به عمل نکردنLoading Valveهاوجام بودن انهاشک گردیدکه بازدن چندضربه ملایم

روی انهاازجامی خارج گردید وباعثLoadگرفتن کمپرسورگردیدوباعث بالارفتن فلووامکان ازسرویس خارج نمودن کمپرسورمعیوب فراهم شد.البته دربعضی مواردهنگام تغییردرصدLoadکمپرسورممکن است این اتفاق بیفتدوLoading Valve جام کندوباعث بازماندن یک یاچندعددازولوهای ورودی شودکه منجربه کاهش فلوی کمپرسورمی شود.

توضیح

وقتی قراراست کمپرسورازسرویس خارج شودابتداباباز کردن مسیرهوای ابزاردقیق روی دیافراگم Loading Valve (ازطریق Selector Switch)باعث پایین امدن چنگک هاوقرارگرفتن انهاروی Valve Plateهامی شودو ولوهای ورودی رادرحالت بازUnloadنگه می دارندتاگازی که واردکمپرسورمی شوددوباره ازهمان مسیرخارج شود(بابازماندن ولوورودی گازنتواندفشاربگیرد)که این کارباعث کم شدن فلوی کمپرسورمی شود.

درمواقعی که کمپرسوربه مدت طولانی ازسرویس خارج باشدویادرمواقعی که گازکثیف باشدناخالصی های همراه باگازززیرواطرافStemبالاوپایین کننده سیستم چنگک ها نفوذمی کندوباعث جام شدن ان می شودودرشروع راه اندازی نیزکمپرسوردرهمان حالت بدون باررراه اندازی می شودوباقطع هوای فشرده روی دیافراگم Loading Valveفنرتعبیه شده درزیرچنگک باعث بالاامدن چنگک ها (بسته شدن ولو)وعمل نمودن ان براساس اختلاف فشاربین داخل وبیرون سیلندرمی شودکه این عمل می تواندبه جابجاکردن وفشرده کردن گازمنجرشود.

لازم به توضیح است که وقتی کمپرسوربایدازسرویس خارج شودابتداUnloadمی شودوسپس ازسرویس خارج می شودبه عبارت دیگردرزمانی که کمپرسورازسرویس خارج است سیستم UnloaderدرحالتUnloadاست.

توصیه

۱-هنگام کارروی ولوهای کمپرسورهای رفت وبرگشتی که, سیستم تغییربارانهاروی ولوها است حتما Loading Valveهابایدسرویس,دیافراکم انهاچک وازعملکردانهااطمینان حاصل شود.چون تقریبابیشترین مشکلات روی کمپرسورهائی که گازکثیف راکمپرس می کنندجام شدن Loading Valve هااست.

۲-باتوجه به تعددولوهای ورودی احتمال داردتعدادمعدودی ازLoading Valve جام باشند.

۳-برای این چنین کمپرسورهاتوصیه می شودکمپرسوری که ازسرویس خارج است هرچندروزیک بارباچرخاندن Selector Switch مکانیزم رابه حرکت دراوردتااز جام شدن ان ممانعت شود.

خرابی ناگهانی ولوهای کمپرسورC-201

مشکل کمپرسور فوق کاهش ناگهانی فلوی ان درحین کار بود.

علت

شکسته شدن ناگهانی ولوهای کمپرسوربه دلیل ورودمایعات گازی به داخل سیلندربودکه ورودمایعات باعث برخوردانهاباولوپلیت هاواسیب رساندن به انهاوشکسته شدن فنرهاوازکارافتادن ولوهاونهایتاعدم کارائی کمپرسوربه دلیل کاهش ناگهانی فلوی ان می گردی. شکسته شدن ولوهای کمپرسورمی تواندمنجربه کاهش ظرفیت گرم کردن و...شود.

ورودمایعات گازی به داخل سیلندرکمپرسوربه دلایل زیراتفاق می افتاد:

۱-افزایش ظرفیت واحدوعدم بالارفتن ظرفیت V-202 که دران مایعات گازی به دلیل سنگین بودن دراثرنیروی وزن درقسمت ته مخزن جمع می شوندوازگازجدامی شوند.

۲-مجهزنبودن Snubberورودی به تراپ جهت تخلیه اتوماتیک مایعات گازی.

۳-پایین بودن درجه حرارت گازواردشده به کمپرسوربخصوص درفصول سرد.

مشکل فوق درابتداباکمی بازگذاشتن ولوDrainزیراسنابرحل می شدکه باعث می گردیدمایعات جمع اوری شده درکف Snubberورودی همراه بامقدارجزئی گازخارج شودکه ازلحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نمی باشد.درمرحله دوم باگرم نگه داشتن اسنابرورودی بابخاراب Steam Tracingوعایق کردن ان انجام شدکه بازهم باعث بهبودمشکل وکم شدن خرابی هاگردید.

لازم به توضیح است که برای ممانعت ازورودمایعات گازی درزمانی که کمپرسوردرسرویس نیست دران جمع می شودباید قبل ازراه اندازی این کمپرسورهاابتدابابازگذاشتن ولوDrain اسنابرو بازکردن تدریجی ولووورودی کمپرسوراجازه داده شودتاابتدا مایعات جمع شده درلوله ها,مسیرهایLow Pointواسنابرتخلیه شوندوسپس اقدام به بازکردن کامل ولوورودی واماده کردن کمپرسوربرای راه اندازی اقدام شود.

کم بودن فلوی کمپرسور C-201

مشکل کمپرسورفوق کم بودن فلوی ان بود.

علت

۱-به دلیل بالارفتن ظرفیت واحدتبدیل کاتالیستی نیازبه بیشترشدن ظرفیت کمپرسورهای فوق بود.

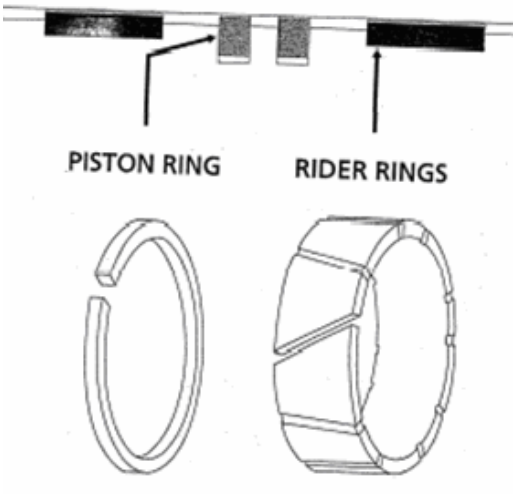
۲- طی بررسی های انجام شده امکان کم کردن کلرنس های دوطرف پیستون نبود(چون کلرنس هاروی حدمینیمم بودند).

۳-راه دیگری نیزبه غیرازبالابردن دورکمپرسوریاتعویض ان به نظرنمی رسیدکه نیازبه صرف هزینه های سنگین بود.

اقدام اصلاحی

طی بررسی های انجام شده روی پیستون ملاحظه شدکه پیستون طوری طراحی شده است که پیستون رینگ هادروسط پیستون (بین رایدررینگ ها) قرارگرفته اند.

ولذابرای کم کردن حجم مرده سیلندرکه دقیقا می تواندمنجربه افزایش ظرفیت کمپرسورشود, تصمیم به جابجاکردن رینگ هاروی پیستون گرفته شدکه باتغییراتی که روی قسمت وسط پیستون داده شدمحل شیارپیستون رینگ هابه طرف لبه های پیستون منتقل شد(ورایدررینگ هادروسط قرارگرفتند)که این کارباعث گردیدحجم نسبتازیادی(فضای بین پیستون وداخل سیلندردرطول پیستون)ازفضای سیلندرکم شودوبه اندازه همین حجم ظرفیت کمپرسورافزایش پیداکندکه این کاربصورت ازمایشی روی یک عددپیستون انجام شدکه نتیجه ان کاملا درحدمطلوب بود.

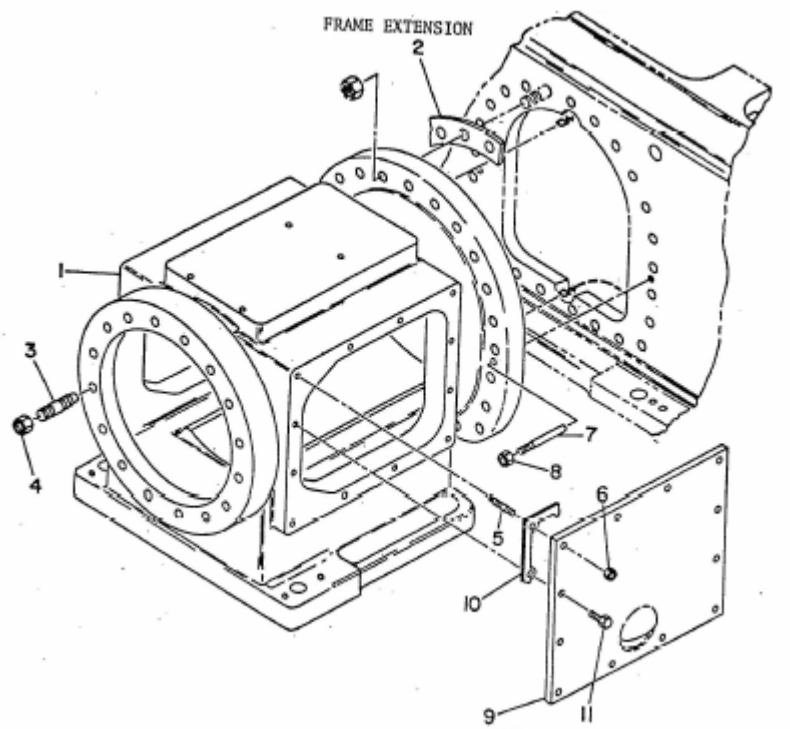


بریدن پیچ های سیلندرC-601

درطی سال های گذشته بارهاپیچ های متصل کننـده سـیلندرهای مرحلـه دوم وسـوم کمپرسـورهای فـوق بـه قسـمتYoke انهـا درحـین کاربریـده شـده اسـت کـه منجربـه ازسـرویس خـارج شـدن کمپرسوروبیرون اوردن قسمت بریده شده پیچ های فوق کـه درYokeبـاقی مانـده بـه روش هـای جوشکاری و.....گردیده ودربعضی ازمواقع که پیچ هاازقسـمت کـف بریـده شـده انـداجبارابابازکردن سیلندروسپس بازکردنYokeوارسال به کارگاه جهت دریل کاری و.....که بیش ازیک هفته بطـول مـی انجامیده مشکل مرتفع می شد.

علت

بررسی های انجام شده مشخص نمودکه علت اصلی بریـدن پـیچ هاکـه تحـت تـنش هـای فشـاری – کششـی زیـادی قراردارندبـه دلیـل خسـتگی انهـاپس ازسـالها کـاربوده اسـت کـه بـاتعویض کلیـه انهادرهرتعمیرات اساسی واستفاده ازپیچ های جدیدمشکل حل شد.



نشتی گازهیدروژن ازکاورهای کمپرسورC-602

پس ازتعمیرات اساسی یکی ازکمپرسورهای۶۰۲ وراه اندازی واحدمشاهده شدکه مقدارجزئی نشتی گازهیدروژن اززیرمحل نشیمنگاه کاور طرف داخلی به طرف بیرون کمپرسوروجوددارد.

مشخصات کمپرسور

۱-کمپرسورگریزازمرکزپنج مرحله ای.

۲-نوع کمپرسور بشگه ای

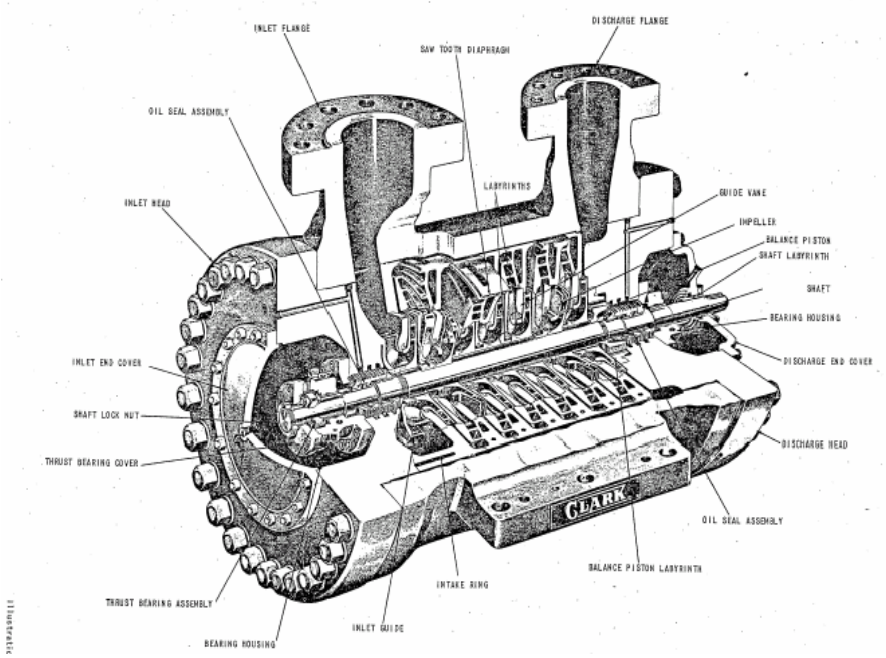
۳-گازکمپرس شونده هیدروژن.

٤-سرویس ان گازگردشی راکتورهای ایزوماکس.

۵-فشارورودی۱۷۵بار.

۶-فشارخروجی ۲۰۰بار.

باتوجه به این که نشتی گازمربوط به کاور قسمت خروجی(فشاربالا) کمپرسوربودباعث ایجاد نگرانی های زیادی درارتباط باادامه کاران شده بودواین نگرانی هاتامرزبسته شدن واحدنیزپیش رفت.



اقدامات انجام شده

باتوجه به این که کاورطرف داخلی نه تنهادران تعمیرات اساسی بلکه درتعمیرات های اساسی قبلی نیزبازنشده بودبه سالم بودن(صدمه ندیدن درهنگام نصب) اورینگ اب بندکننده بین کاوروبدنه اطمینان کامل بودوبه این دلیل که دراثربالارفتن فشارونفوذ ذرات جامدزیراورینگ می تواندباعث جلوگیری ازنشتی شودتصمیم به ادامه کارکمپرسورگرفته شدکه تجربه نیزمبین ان شدوبابالاتررفتن فشارمیزان نشتی به مرورکاهش پیداکردوپس ازچندین ساعت کارهیچ اثری ازنشتی وجودنداشت.

نشتی سیل کمپرسور C-602

پس ازتعمیرات اساسی یکی ازکمپرسورهای فوق باتوجه به نوکردن سیل های گاز دوطرف کمپرسور,به دلیل ازدست رفتن سیل هادرحین راه اندازی کمپرسورازسرویس خارج گردیدوباعث Shut Downواحدایزوماکس شد.

علت

پس ازبررسی های متعددمشخص شدکه به دلیلLevelنگرفتن روغن درداخل تراپ این عمل اتفاق است که ضمن بررسی های بعدی روشن شدکه این اتفاق به علت تنظیم نبودن کنترل ولوهای تنظیم سطح مایع داخل تراپ بوده است.

لازم به توضیح است که اگرتراپ تنظیم نباشد(روغن درداخل تراپ حبس نمی شود)وازداخل تراپ بیرون می رودوباعث می گرددبافرگازنیزبا ان بیرون برده شودکه این خودباعث می گرددفشارمحفظه ای که روغن وگازدرانجا ازهم جدامی شوندکاهش پیداکندوباعث واردشدن روغن بیشتربه این محفظه گرددکه این نیزباعث نرسیدن روغن به سیل رینگ بیرونی سیل روغنیOuter Seal Ringونهایتا عدم روانکاری ان وسوختن ان می شود(ازبین رفتن بابیت وزیادشدن کلرنس سیل رینگ)که این نیزباعث فرارروغن بیشتربطرف بیرون کمپرسورمی شودوباتوجه به محدوبودن ظرفیت پمپ های سیل اویل باعث افت کردن فشارروغن سیل اویل ونهایتا نرسیدن روغن به سیل های طرف دیگروسوخته شدن تمامی سیل رینگ های دوطرف کمپرسوروبه دنبال ان خرابی محور(سیلیوزیرمحل قرارگیری سیل رینگ ها)و.....می شود.

خرابی تدریجی سیل کمپرسور C-602

درحالی که کمپرسور فوق درشرایط نرمال کارمی کردپمپ سیل اویل فشاربالای H.P Seal Oil ان که گرداننده ان توربین بخاربودازسرویس خارج گردیدتاپمپ موتوری درسرویس قرارگیردوازان لرزه نگاری شودپس ازازسرویس خارج شدن پمپ توربینی ملاحظه شدکه پمپ برقی قادربه تامین کردن فشارسیل اویل نمی باشدمجدداپمپ توربینی درسرویس قرارگرفت وپس ازبررسی های اولیه(تمیزکردن صافی ورودی وفیلترها) تصمیم به ارسال ان به کارگاه برای بررسی وتعمیرات اساسی ان گردیدکه پس ازبازشدن پمپ درکارگاه واندازه گیری های اولیه ملاحظه شدکه پمپ مشکلی نداردکه مجددابه واحدمنتقل وپس ازنصب درسرویس قرارگرفت که مشکل حل نشده بود.واجباراپمپ توربینی درسرویس قرارگرفت که پس ازاندازه گیری دوران ملاحظه شدکه دور ان حدود ۳۱۰۰دوردردقیقه است واین درحالی بودکه دورپمپ برقی حدود ۲۹۵۰دوردردقیقه بودواین مبین این مطلب بودکه برای اب بندی گازنسبت به قبل به مقداربیشتری روغن نیازاست که پمپ برقی قادربه تامین ان نمی باشدولی بابالابردن دورتوربین این کارعملی می شدکه شرایط بوجودامده برای عملیات قابل قبول نبودزیرادرصورتFailکردن پمپ اصلی(توربینی)امکان ادامه کارکمپرسورباپمپ برقی امکان پذیرنمی شد وباعث اختلال شدیدعملیاتی می شد.

علت

علت نیازبه روغن بیشتربرای اب بندی چیزی به جز زیادشدن کلرنس سیل رینگ های اب بندکننده نبودولذا تصمیم به بستن واحدوبازکردن کمپرسورجهت بازکردن سیل هاگردید.که این کارچندروزبعدپس ازاماده نمودن امکانات لازم انجام گردیدوپس ازبازشدن کمپرسوروبازشدن سیل هااین امرتائیدگردیدوملاحظه شدکه کلرنسOuter&Iner Seal Ringهاافزایش پیداکرده وروی محورنیزحالت خط افتادگی پیداکرده است.

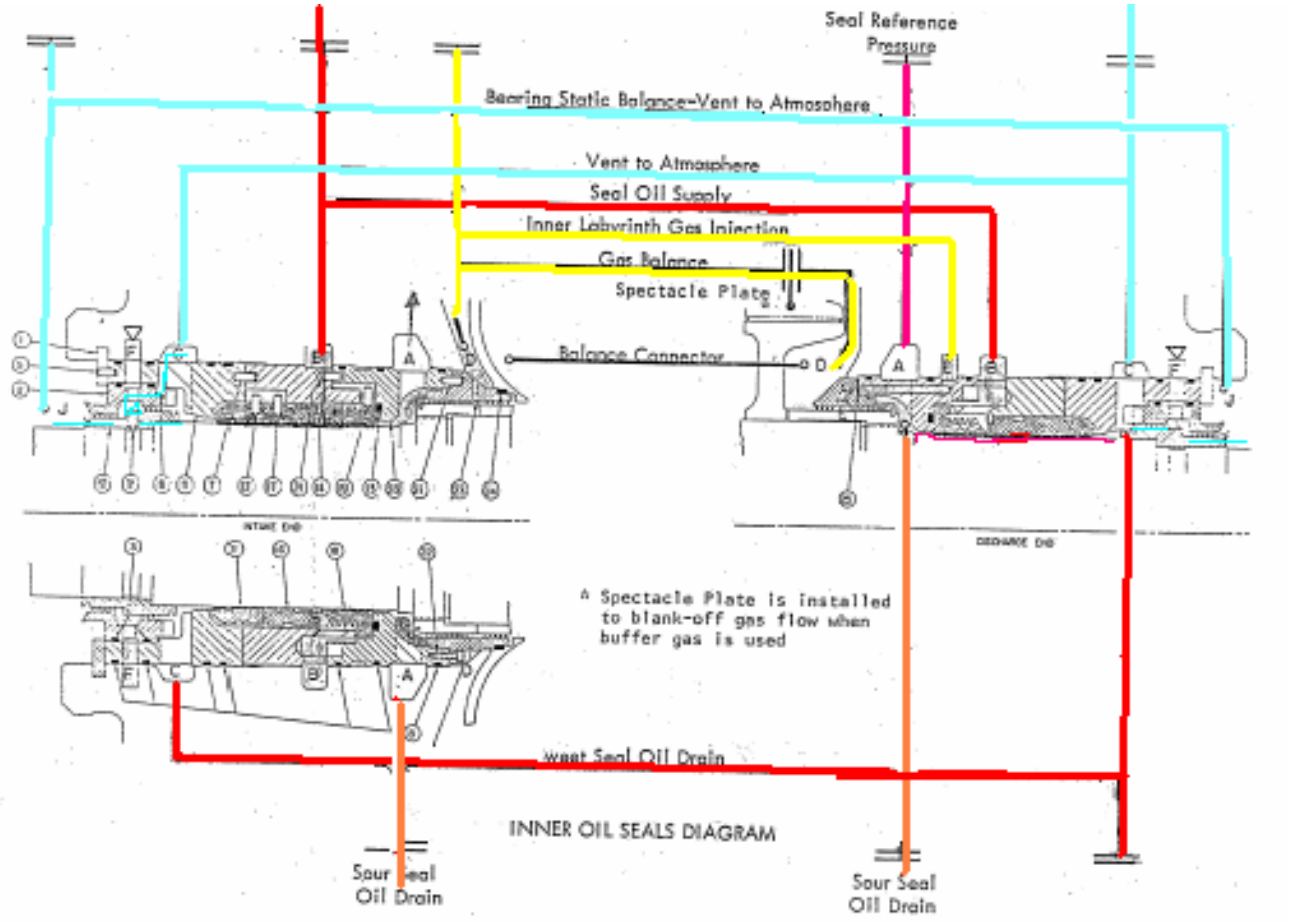
اقدام اصلاحی

پس ازبررسی های بعدی مشخص شدکه این مشکل به دلیل گرفتگی درمسیرلوله بافرگازکه ازکمپرسورهای ۶۰۱روی سیل هاتزریق می شودبوجودامده است که این مسیربطورکامل تمیزکاری(جت)گردید.

لازم به توضیح است که گرفتگی درمسیربافرگازباعث کاهش یافتن فشاربافرگازمی شودکه نتیجه ان منجربه کاهش فشاردرمحفظه ای که روغن وگازازهم جدامی شوندمی گرددوکم شدن فشاراین ناحیه ابتداباعث جریان یافتن بیشتراروغن سیل اویل به این محفظه می شود(زیادشدنLossروغن)ونتیجه ان کم شدن فلوی روغن بطرف بیرونی سیل ها(طرف اتمسفر)واختلال درروغنکاری سیل رینگ بیرونی وایجادسایش تدریجی وافزایش کلرنس می گرددکه

برای جبران Releaseروغن نیازبه فلوی بیشتر روغن می باشدکه باتوجه به ثابت بودن دور پمپ برقی امکان تامین ان میسرنمی بود.

.



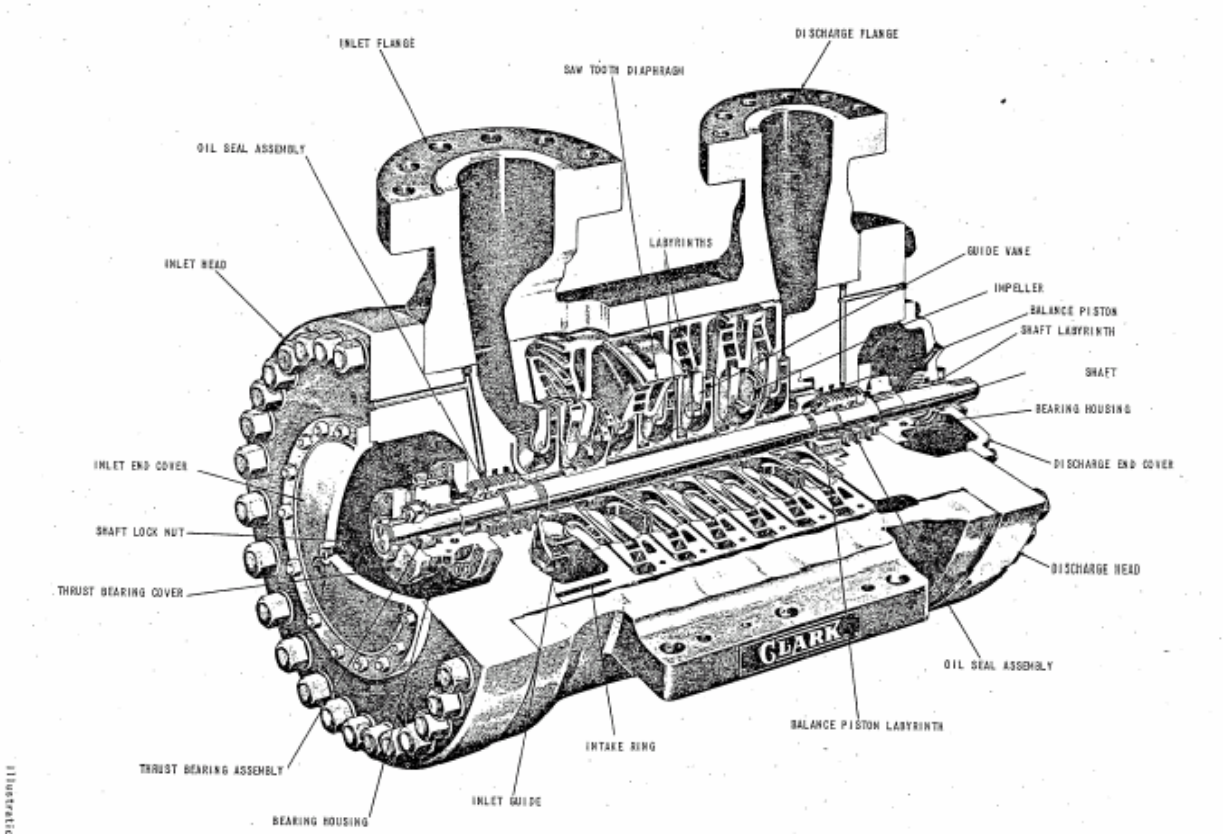
لازم به توضیح است که باتوجه به پایین بودن کلرنس سیل رینگ ها درصورتی که فشارروغن کاهش پیداکندبیشترین خسارت روی Outer Sealبوجود می اید وباعث سوختن ان خواهد شد.

نکته

باتوجه به مواردعنوان شده وشواهدامر گرفتگی مسیربافرگاز درمدت زمانی تقریبا طولانی وبصورت تدریجی اتفاق افتاده که نتیجه ان نیزخرابی تدریجی سیل رینگ هابوده بطوری که حتی عملیات واحدنیزتاقبل ازتعویض پمپ سیل اویل متوجه ان نشده بود.البته بافرگازی که ازکمپرسورهای۶۰۱ بطرف کمپرسور۶۰۲جریان داردگازکاملا تمیزی است ولی گذشت زمان تقریباطولانی ازعبورگازازاین مسیروخورندگی هاوذرات جامدموجوددرگازباعث نیمه مسدودشدن این مسیرشده است.ولذاتوصیه براین است که درحین تعمیرات اساسی واحدهای ایزوماکس حتما این مسیرجت زده شود.

نشتی سیل کمپرسور602

پس ازتعمیرات اساسی واحدایزوماکس ملاحظه شدکه یکی ازسیل های کمپرسورنشتی داردالبتـه لازم به توضیح است که سیل هاوهمچنین رتوروبندل درتعمیرات اساسی تعویض شده بودند.



اقدامات انجام شده

۱-بازکردن وبررسی تک تک سیل ها(سیل رینگ ها).

۲-تعویض کامل سیل رینگ های دوطرف(درچندمرحله).

۳-بررسی شرایط عملیاتی.

٤-اندازه گیری دقیق کلرنس ها.

۵-که هیچ مشکل خاصی مشاهده نشد

مواردفوق دوبارانجام شدولی مشکلی مشاهده نشد.

علت

پس ازبررسی های بعدی ملاحظه شد که علت نشتی مربوط به سوخته شدن اورینگ زیرSleeveمحل قرارگیری سیل هابودکه اسیب دیدن این اورینگ باعث می شدگازاززیرسیلیوعبوروبه طـرف بیـرون منتقل شود.

لازم به توضیح است که سیلیوبصورت پرسی وگرم نمودن ان وسردکردن محور روی محورنصب می شود دراین حالت اورینگ درداخل سیلیوقرارداده می شود(برای اب بندی بین سیلیوومحور)وسیلیوروی محورنصب می شود سپس رتورروی ماشین تراش یاسنگ به اندازه مطلوب سایزمی شود.

علت نشت گازازداخل کمپرسوربه دلیل سوخته شدن اورینگ زیرسیلیودرحین نصب ان بودکه باعث می شددرحین بالارفتن فشارداخل کمپرسورباتوجه به سالم بودن سیل های اصلی گازازطریق زیرسیلیوبطرف بیرون نشت پیداکندکه باتعویض ونصب رتورجدیدمشکل مرتفع شد.

نشتی سیل کمپرسور C-602

درحین کارکمپرسورودرحین راه اندازی واحدایزوماکس درحالتی که پمپ های Seal Oilنیزدرسرویس بودندمقدارزیادی روغن ازمسیرهای عصائی Ventدوطرف کمپرسورخارج گردیدکه مشخص کننده خرابی سیل بود.

اقدامات انجام شده

۱-بازکردن کامل سیل های دوطرف

۲-بررسی موقعیت قرارگیری سیل رینگ ها

۳-مشاهده فرسایش شدیدروی کلیه سیل رینگ های دوطرف

٤-خرابی وفرسایش روی محل قرارگیری سیل رینگ هاروی محور(سیلیو)

و.....

علت

کم بودن فشارروغن روی سیل رینگ ها به دلیل کم بودن دورتوربینSeal Oil

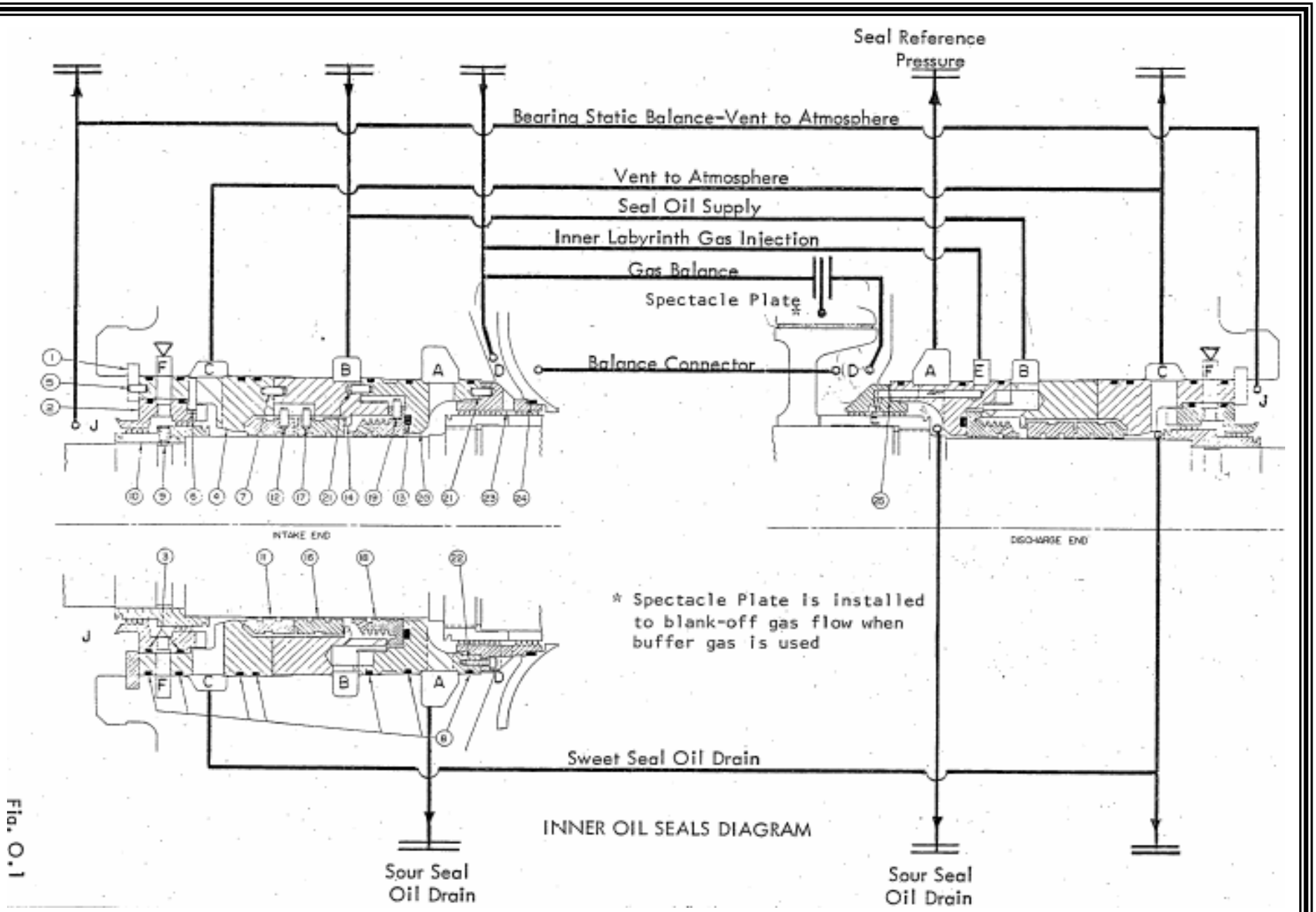
توضیح

باتوجه به این که فشارکمپرسورهای گریزازمرکزسیرکوله کننده گازهیدروژن درراکتورهای واحدایزوماکس بایدبه تدریج بالااورده شودطبعا فشارروغن سیل کننده نیزبایدبه همان تناسب بصورت تدریجی بازیادکردن دورتوربین های پمپ های سیل اویل بالابرودودرصورتی که فشارکمپرسورافزایش پیداکرده باشدولی فشارروغن سیل کننده افزایش پیدانکرده باشدافت فشارروغن باعث می شودبه سیل رینگ های دوطرف بیرونیOuter Seal Rigsروغن کمتری برسدوباعث ایجاداصطکاک وسایش دراین قسمت هاشودونهایتا سیل رینگ هاسریع ساییده می شوندکه این خودباعث می شودکلرنس بین سیل رینگ ومحورافزایش پیداکندو باعث ایجادافت فشاربرای بقیه سیل رینگ هاونهایتا عدم روانکاری مناسب واسیب دیدن کلیه سیل رینگ هاوسایش محورگردد.

لازم به توضیح است که درحین راه اندازی این کمپرسورهابرای تنظیم نمودن فشارروغن سیل اویل که بایدحدودسه تاپنج PSIبیشترازفشاربافرگازباشدروغن واردTop Tankمی شودواین اختلاف فشارتوسط هدتاپ تانک حاصل می گرددودرصورتی که فشارخروجی ازپمپ سیل اویل بالاباشد(دورپمپ زیادباشد)باعث بالا رفتن سطح روغن درTop Tank می شودوفشارروغن افزایش پیدامی کند(بیشترازفشاربافرگازمی شود)وباعث واردشدن روغن به داخل کمپرسورمی گرددبه همین دلیل درحین راه اندازی کمپرسوریا دورتوربین سیل اویل به ارامی بالا اورده می شودویا

دورتوربین روی ۳۰۰۰دوردردقیقه تنظیم می شودوبابازنمودن مسیربای پاس Top Tankروغن مجددابه طرف مخزن برگردانده می شودکه غالبا ازروش دوم استفاده می شود.

نکته: بیشترین مشکلات خرابی سیل هاروی کمپرسورهای گریزازمرکز گازگردشی مربوط به کمپرسورهائی است که دارای سه عددسیل رینگ می باشند(مثل کمپرسورهای۶۰۲)ومشکلات روی کمپرسورهائی که دوعددسیل رینگ دارند(مثل کمپرسورهای۲۵۱)به مراتب کمتراست زیراروغن ازوسط دوسیل رینگ واردسیل رینگ هامی شودوحتی باافتادن فشارروغن وضعیت تمامی چهارسیل رینگ دوطرف کمپرسورباهم مشابه هستندووقت بیشتری برای رفع مشکل کاهش فشارروغن وجودداردولی درکمپرسورهای ۶۰۲باتوجه به فاصله زیادسیل رینگ های بیرونی ازمحل ورودروغن به سیل ها وباتوجه به این که مقدارزیادی ازفشارروغن درسیل رینگ میانی افت پیدامی کندوضعیت سیل رینگ های بیرونی بحرانی می باشند.



INNER OIL SEALS DIAGRAM

Fig. O.1

کم شدن تدریجی دور توربین کمپرسور CT-602

مشکل توربین فوق کم شدن تدریجی دورتوربین و عدم امکان افزایش دور ان بود.

علت

علت ان به دلیل نامناسب بودن بخاروکری اورکردن بویلرهای تولیدبخاربود که باعث می شدناخالصی های موجوددربویلربه همراه بخارروی پره هاونازل های توربین رسوب کنندوراندمان ودورتوربین راپایین بیاورد.

اقدام اصلاحی

راه حل مشکل شستشوی داخلی توربین با اب کندانس وچرخاندن ان دردورارام بود.

روش کاربه این صورت بودکه پس ازبسته شدن وسردشدن تدریجی توربین ازقسمت تخلیهDrainتوربین یک لاین اب کندانس وازمسیرکنارگذرورودی Warm Up Lineنیز بخاروارد توربین می شودکه مجموع این دوازقسمت خروجی (بازنمودن Safety Valveخروجی)خارج می شودوتازمانی کهConductivityاب خارج شده ازتوربین که مبین رسوبات موجوددرتوربین است به حدمجازنرسدپروسه شستشوادامه پیدامی کند(نتایج ازمایشگاه میزان ناخالصی و سختی اب رااندازه گیری وگزارش می کند).

البته لازم به توضیح است که این مشکل دریک فاصله زمانی تقریبادراکثرتوربین هااتفاق می افتاد. که عامل بوجوداورنده ان نامناسب بودن موادشیمیائی(بخصوص ضدکف) بوده که به اب ورودی به بویلرتزریق می شد.

خارج نشدن روغن ازتراپ کمپرسورC-251

درحین کارکمپرسورفوق ملاحظه شدکه وضعیت سیل هاخوب است وکاراب بندی رابه نحواحسن انجام می دهندولی باتوجه بهLevelداشتن تراپ طرف داخلی کمپرسور (سیل قسمت فشاربالا)مقدارLossروغن نسبت به قبل وهمچنین نسبت به سیل طرف ورودی گاز(طرف تراست)خیلی ناچیزاست ولی خارج شدن روغن ازطریقSight Glassمسیرتخلیه روغن بطرف مخزن روغن کاملا مشهودبود.

اقدامات انجام شده

۱-تغییرLevelروغن Top Tankورساندن ان از٤٣به٥٠درصدبود که تاثیری روی Lossروغن نداشت.

۲-ارسال تراپ به کارگاه جهت بررسی

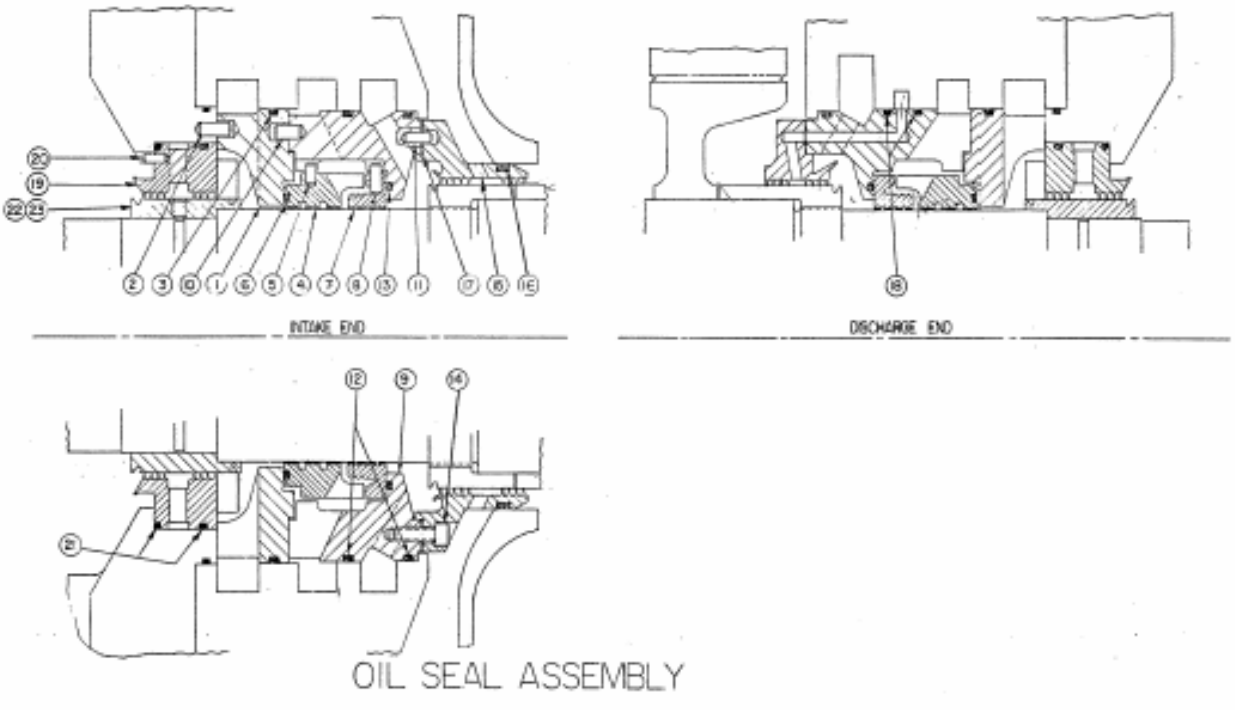
لازم به توضیح است که برخلاف کمپرسورهای ۶۰۲واحدایزوماکس کهBuffer Gasان ازکمپرسورهای ۶۰۱تامین می شودووظیفه ان ممانعت ازواردشدن روغن به داخل کمپرسوراست Buffer Gas واردشده ازکمپرسورهای۶۰۱به دوشاخه تقسیم می شودکه یک شاخه ان واردلابیرینت های سیل طرف داخلی وشاخه دیگران بین لابیرینت های سیل طرف خارجی واردمی شودکه شاخه هائی ازگازخارج شده ازلابیرینت ها واردطرفین کمپرسورمی شودوشاخه های دیگران بطرف بیرون کمپرسورحرکت می کندکه فشارروغن سیل اویل باان مقابله می کند(به دلیل بالاتربودن فشارروغن)وازبیرون رفتن ان ممانعت می کندو.....

درکمپرسورهای ۲۵۱ به دلیل تمیزبودن گازکمپرسورازBuffer Gas استفاده نمی شودوچون درقسمت خروجی کمپرسور(طرف فشاربالا)فشارگازبیشترازفشارسیل اویل است روغن نمی تواندواردکمپرسورشود ودرقسمت ورودی(فشارپایین)نیزتوسط گازی که ازپشت بالانس پیستون منشعب شده وفشاران به مراتب کمترازفشارخروجی کمپرسوراست (زیراپشت بالانس پیستون توسط بالانس لاین به قسمت ورودی کمپرسوریاقسمت کم فشارمتصل است وباعث می گرددگازهای واردشده ازطریق زیرلابیرینت های بالانس پیستون به این محفظه ازطریق یالانس لاین بطرف ورودی مکیده شودواختلاف فشارجزئی بین محفظه پشت بالانس پیستون وفشارورودی وجودداشته باشد)بین لابیرینت های سیل طرف کم فشار(طرف تراست)تزریق شودکه یک شاخه ان واردکمپرسورمی شودوشاخه دیگران بطرف بیرون کمپرسورحرکت می کندوازورودروغن به کمپرسورجلوگیری می کندوچون فشارروغن کمی بیشترازفشارگازاست درحدفاصل این ناحیه ترکیبی ازگازوروغن بوجودمی اید(که گازبه دلیل سبک تربودن ازقسمت بالای این محفظه بطرفFlareهدایت می شودوروغن به دلیل سنگین تربودن واردتراپ می زشود).به عبارت

دیگربرخلاف کمپرسورهای۶۰۲بین لابیرینت های طرف فشاربالای این کمپرسورهاهیچ گـازی تزریـق نمی شودوفشاردوطرف لابیرینت هاثابت است وتنهاکاری که لابیرینـت هاانجـام مـی دهنـدجلوگیری ازورودروغن به طرف پشت بالانس لاین که فشاراین محفظه بافشـارورودی کمپرسـوراختلاف جزئـی دارد.

علت

باتوجه به تغییراتی که درواحدداده شده است (نصب مبدل های حرارتی نوع صفحه ای که مقـدارافت فشاران نسبت به مبدل های قـدیمی بسیارکمتراسـت)مـی تـوان نتیجـه گرفـت کـه علـت اصـلی کـم شدنLossروغن به دلیل کم شدن فشارورودی کمپرسوراسـت(دراثـرکم شـدن افـت فشـارها) کـه باعث می شود فشارپشت بالانس پیستون کاهش بیشتری پیداکندوبه دلیل خرابی های جزئی کـه روی لابیرینت های طرف داخلی بوجودامده باعـث مکـش روغـن اززیرلابیرینـت هـابطرف پشـت بـالانس پیسـتون(قسـمتی کـه بـه توسـط بـالانس لایـن بـه قسـمت ورودی کـم فشارمتصـل مـی شـود) وازانجاواردکمپرسورمی شودوباگازواردشده بـه کمپرسـورمخلوط مـی شـودوچون مقـداران خیلـی زیادنیست مشکل ارتعاشی نیزبوجودنمی اورد.



خرابی سیل روغنیC-251

دریکی ازتعمیرات های اساسی کمپرسورپس ازاتمام تعمیرات اساسی واحدوراه اندازی کمپرسورفوق پس ازمدت زمان کمی که کمپرسوردرسرویس بودبه دلیل نشتی زیادروغن وگازازسیل هاکمپرسورازسرویس خارج شدوباعث بسته شدن واحدگردید.

لازم به توضیح است که درساختمان سیل های کمپرسورهای فوق به دلیل پایین بودن فشارانهافقط ازدوعددسیل رینگ روغنی استفاده شده است(برخلاف کمپرسورهای ۶۰۲که سه عددسیل رینگ دارند).

علت

پس ازبررسی های انجام شده مشخص شدکه دلیل اصلی سوختن وخرابی سیل ها به علت نرسیدن روغن به سیل رینگ هابه دلیل پایین رفتن ارتفاع روغن درداخلTop Tankناشی ازعمل نکردن کنترل کننده های تنظیم کنندهLevelونهاتا پایین رفتن سطح روغن بوده که منجربه افتادن فشارروغن سیل اویل(کم شدن اختلاف فشاربین روغن وگاز)ونفوذگازبجای روغن زیرسیل رینگ هاشده بودکه به دلیل عدم روانکاری باعث سوخته شدن سیل رینگ هاوافزایش کلرنس انهاوافتادن بیشترفشارروغن ونرسیدن روغن به بقیه سیل رینگ هاو.....گردید.

بریدن وقیچی کردن پینیون های کمپرسورC-2403

مشکل کمپرسور فوق قیجی کردن پینیون هـای ان پـس ازتعمیـرودرحین راه انـدازی بودکـه باعـث ایجادخسارت های زیادبه کمپرسورمی گردید.

مشخصات کمپرسور

۱-کمپرسورگریزازمرکزی با پروانه نیمه باز

۲-کارخانه سازنده CLARK

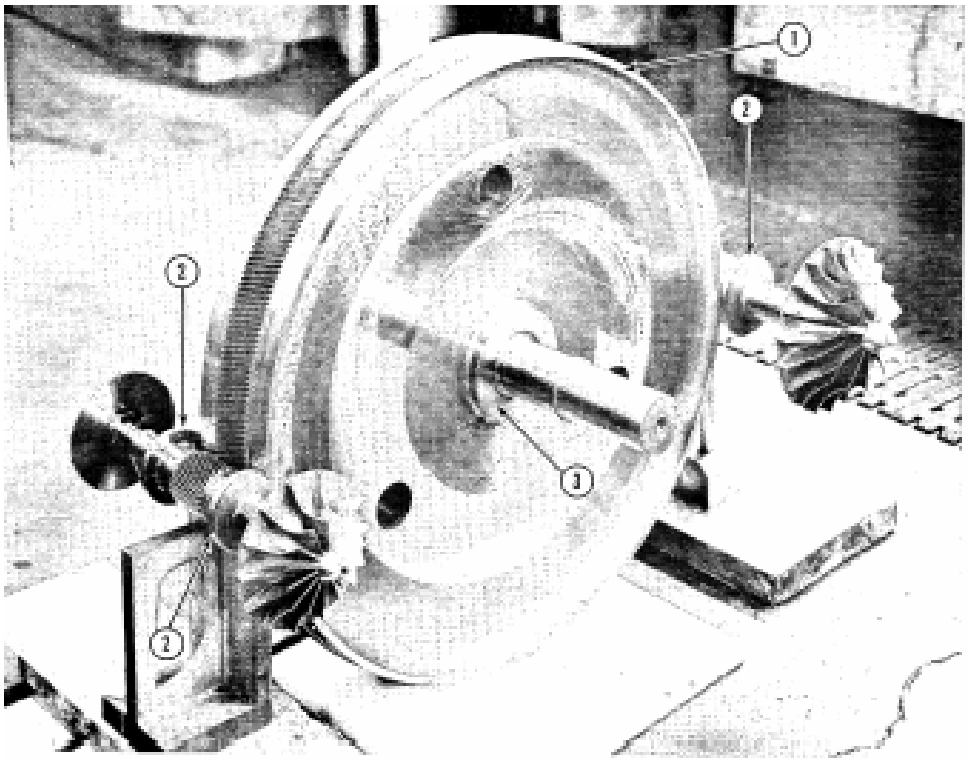
۳-کمپرسور چهارمرحله ای که روی هرپینیون دوعددپروانه نصب می شود.

٤-گازکمپرس شونده هوا.

۵-دورپینیونLow Speedحدود۳۶۰۰۰ودورپینیونHigh Speed٤۸۰۰۰دوردردقیقه.

۶-سیستم گرداننده توربین بخار-الکتروموتور.

۷-نوع یاتاقان Title Pad



MOCK-UP, ROTATING COMPONENTS

علت

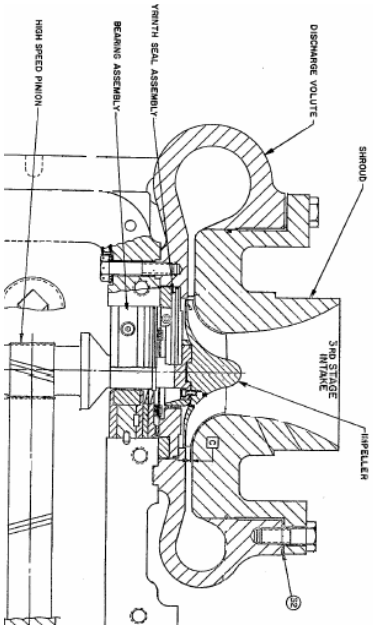
کم بودن فاصله بین پروانه ها وShroudها

باتوجه به این که کلیه فواصل پروانه هـای مراحـل مختلـف کمپرسـورباShroudهـای مربوطـه طبـق توصیه های کارخانه سازنده کمپرسورتنظیم می شدولی درحین راه انـدازی بـه دلیـل انبسـاط طـولی

محوروپره هـای روی پروانـه باعـث مـی گردیـد پروانـه هـا(یـایکی ازپروانـه هـا)بـاShroudتمـاس پیداکنندوداخل هم گیربیفتندوباعث بریدن پینیون وایجادخسارت های زیادروی کمپرسورگردند.

نکته

درکمپرسورهای فوق فاصله بین لبه جلوئی پروانه بابدنه کمپرسورShroudحائزاهمیت است وبه دلیل ازادبودن سرپره های روی پروانه امکان برگشت هوای فشرده شده ازقسمت فشاربالای پروانه HP بطرف قسمت فشارپایین پروانه LPوجودداردومی تواندباعث کم شدن فشاروفلوی کمپرسور شود برای تنظیم کردن فاصله بین پروانه وShroud ازواشرهای باضخامت مناسب که بین Shroudوبدنه قرارمی گیرداستفاده می شودوروش کاربه این صورت است که برای هرمرحله از کمپرسورابتداکلیه حرکت های محوری(پینیون وبول گیر)بطرفShroudداده می شود(درجهت کم کردن فاصله)وسپس با بستن پیچ های روی کاورShroudبطورمتناسب فاصله بینShroudوپروانه کم می شودتابه صفر رسانده شود (پینیون حرکت نکند)دراین حالت فاصله بینShroudوبدنه توسط فیلرگیج اندازه گیری می شود و واشر هائی باضخامت عددبدست امده به علاوه کلرنس داده شده توسط کارخانه سازنده ساخته می شود و پس از بازکردن Shroud بین ان وبدنه قرارمی گیردوپیچ هامحکم می شوند.



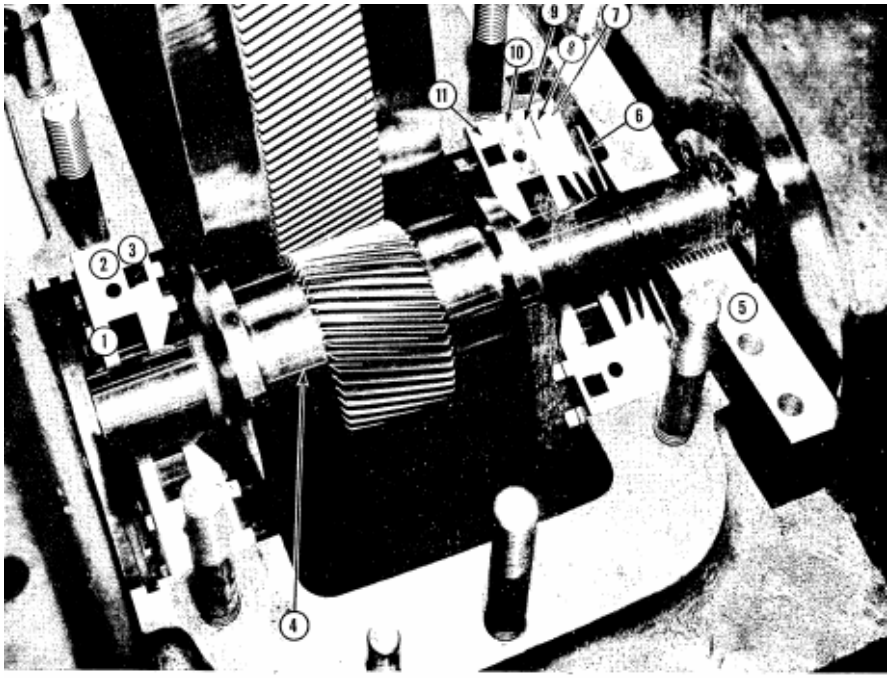
باتوجه به قیمت های فوق العاده زیاد قطعات این کمپرسورها ومشکل بودن تامین انهاوباعنایت به این که زیادشدن فاصله پروانه هااازShroudتاثیربسیارجزئی روی راندمان کمپرسـوردارددبرای جلـوگیری ازایجادخسارت, این فواصل روی کمپرسورها کمی بیشترازمقدارتوصیه شده توسط کارخانـه سـازنده تنظیم گردیدکه باعث مرتفع شدن کلی مشکل گردید.

لازم به توضیح است که عمل کردن مطلق به اعدادوارقام ارائه شـده توسـط کارخانـه سـازنده مـی تواندمنجربه چنین مسائلی گردد.

نشتی روغن از سیل های روغن C-2401

کمپرسورفوق (کارخانه سازنده کلارک)به دلیل نشتی روغن ازسیل های روغنی ان که ازنوع لابیرینتی است دراختیارتعمیرات قرارگرفت روغن های نشت شده اززیرلابیرینت هاهمراه باهوای نشت شده ازلابیرینت های هوامخلوط وباعث پاشیدن ان به اطراف کمپرسورمی شد.

که پس ازبرداشتن کاورکمپرسوروبررسی سیل هابه دلیل خرابی انهاوکم شدن ارتفاع لبه دندانه های انهاتعویض گردید.



LOW SPEED PINION BEARINGS IDENTIFICATION

ولی پس ازتعویض لابیرینت هاوراه اندازی کمپرسوربازنشتی روغن ادامه داشت.

علت

عدم تخلیه روغن های واردشده به لابیرینت هاازطریق سوراخ درین

این مشکل بابزرگترکردن سایز سوراخ مسیر تخلیه روغن درقسمت پایینی لابیرینت روغن مرتفع شد که این کارباعث خروج راحت تر روغن ازاین مسیروبرگشت روغن بین لابیرینت هالبه مخزن روغن گردید.

لازم به توضیح است که لابیرینت های اب بندکننده روغن برخلاف لابیرینت های اب بندکننده گاز بلندترهستندوتعداددندانه های انهانیزکمتراست همچنین درنیمه پایینی لابیرینت هایک مسیر Drain تعبیه شده است که درجهت افقی نیزادامه داده شده و روغن های نشت شده ازلابیرینت های روغن(بین دندانه ها) را مجددا بطرف هوزینگ برینگ برمی گرداندکه درحین نصب وتعمیر

باید دقت شودکه این مسیر حتما باز باشد وقطر ان به اندازه کافی زیادباشـدتاقادربه تخلیـه تمـامی روغن نشت را داشته باشدوحتی تجربه نشان داده است که بابزرگترکردن مسیر تخلیه نشـتی روغـن به صفر می رسد.

لازم به توضیح است که دربعضی مواقع درلابیرینـت هـای نـوهم ایـن مشـکل مشـاهده شـده وحتـی باتعویض لابیرینت نیزمشکل نشتی روغـن بـازهم وجوددارد‌وبایداقـدام اصـلاحی فـوق روی ان انجـام شود.ضمنا دربعضـی مواقـع بـه دلیـل مسـدودبودن ایـن مسیرنشـتی بوجـودمی ایدکـه باتمیزکـاری ومسیرتخلیه مشکل قابل رفع است.

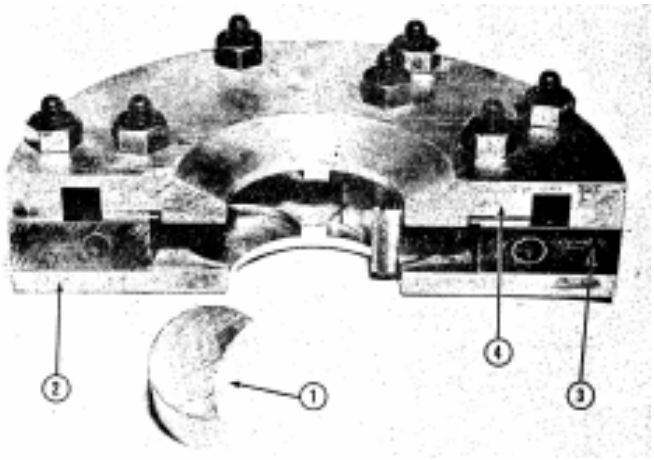
سوختن بریتگ کمپرسور C-2401

پس ازتعمیروراه اندازی یکی ازکمپرسورهای فوق به دلیل سوختن یکی ازیاتاقان های کمپرسورفوق کمپرسورازسرویس خارج گردید.

لازم به توضیح است که درزمان تعمیرکمپرسورفوق تمامی ابعادواندازه هاوکلرنس هاطبق توصیه کارخانه سازنده وتجربیات قبلی تنظیم شده بود.

مشخصات یاتاقان

یاتاقان های کمپرسورهای فوق بصورتTitling Padمی باشدکه ازاین نوع یاتاقان هابرای دستگاه های بادوربالا اعم ازتوربین هاوکمپرسورهای گریزازمرکزوبرای جلوگیری ازپدیده Oil Whirl استفاده می شود.



علت

پس ازبازکردن کمپرسوروبررسی های انجام شده مشخص شدکه دلیل اصلی سوختن یاتاقان نرسیدن روغن به یاتاقان بوده است.

لازم به توضیح است که هوزینگ برینگ این کمپرسورها بصورت دوتکه ای (درجهت افقی)طراحی شده اندودوقسمت بالائی وپایینی هوزینگ برینگ توسط پیچ به هم متصل می شوندوبرای ممانعت ازچرخیدن هوزینگ درحین کار,یک عددپین روی انها نصب می گرددکه پس ازبسته شدن قسمت های فوقانی وتحتانی وبستن پراب های مربوطه هوزینگ برینگ بایدچرخانده شودتاپین درمحل مربوطه خودقرارگیرد(دراین حالت سطوح تماسی هوزینگ برینگ باکاوروبدنه موازی نیستند).

اگرپین درمحل اصلی خودقرارنگیرد(پین بایدبین کاورهای بالائی وپایینی بدنه درجهت افقی قرارگیرد) مسیرورودروغن به یاتاقان مسدودوامکان ورودروغن به یاتاقان میسرنمی شودوباعث سوختن یاتاقان می شود. نکته قابل توجه دیگر این که بایددقت شودکه پین حتما بایدوجودداشته باشدو نصب شده باشددرغیراین صورت احتمال چرخیدن هوزینگ برینگ درحین کارومسدودشدن مسیرروغن وسوختن یاتاقان وجوددارد..

تریپ کردن کمپرسوراطلس کوپکو

مشکل اصلی کمپرسورفوق تریپ کردن یکی ازکمپرسورهای فوق درحالتUnloadپس ازمدت زمان خیلی محدودی درسرویس بودن ان به دلیل بالارفتن درجه حرارت هوادرقسمت خروجی کمپرسوربودکه باعث تریپ کردن ان بطوراتوماتیک می شدولی درحینLoadمشکلی وجودنداشت

مشخصات کمپرسور

۱-کمپرسورنوع پیچی دومرحله ای هوا(نوعZR-750)

۲-کارخانه سازنده اطلس کوپکو

۳-فشارورودی اتمسفر

٤-فشارخروجی ۸/۷بار

۵-سیستمLoadوUnloadازطریق مسیرسیرکولیشن کنارگذر

فلودیاگرام جریان هوادرکمپرسورهای فوق

هواازطریق فیلترورودیAir Filterواردکمپرسورمی شودوپس ازعبورازصداخفه کن Intake Silencerوتروتل ولوورودی که ازنوعBattery Fly Valveاست واردمرحله فشارپایین کمپرسور می شود وپس ازمتراکم شدن ازصداخفه کن بین مرحله ای عبورمی کند و وارد کولر داخلی Intercooler می شودوپس ازخنک شدن واردمرحله دومHP کمپرسورمی شودوپس از تراکم مجدد وعبور ازصداخفه کن خروجی مرحله دومOutlet Silencer وعبور از شیر یک طرفهCheck Valve وارد کولر انتهائی Aftercoolerمی شودو ازکمپرسورخارج می شود.

لازم به توضیح است که درحالتی که کمپرسوردرحالت بدون باراست باتحریک شدن سیستم Unloaderشیرورودی(Inlet Valve)کمپرسوربسته می شودوباتوجه به کم شدن فشارخروجی کمپرسورCheck Valveخروجی نیزبسته می شودوهوادرداخل کمپرسوروازطریق Bleed Off Coolerمجددابه قسمت ورودی جریان وگردش پیدامی کندوحرارت ناشی ازاعمال انرژی ناشی ازحرکت پروانه به هوادرحین سیرکولیشن نیزتوسط Bleed Off Coolerجذب وبطرف بیرون منتقل می شود.

اقدامات انجام شده

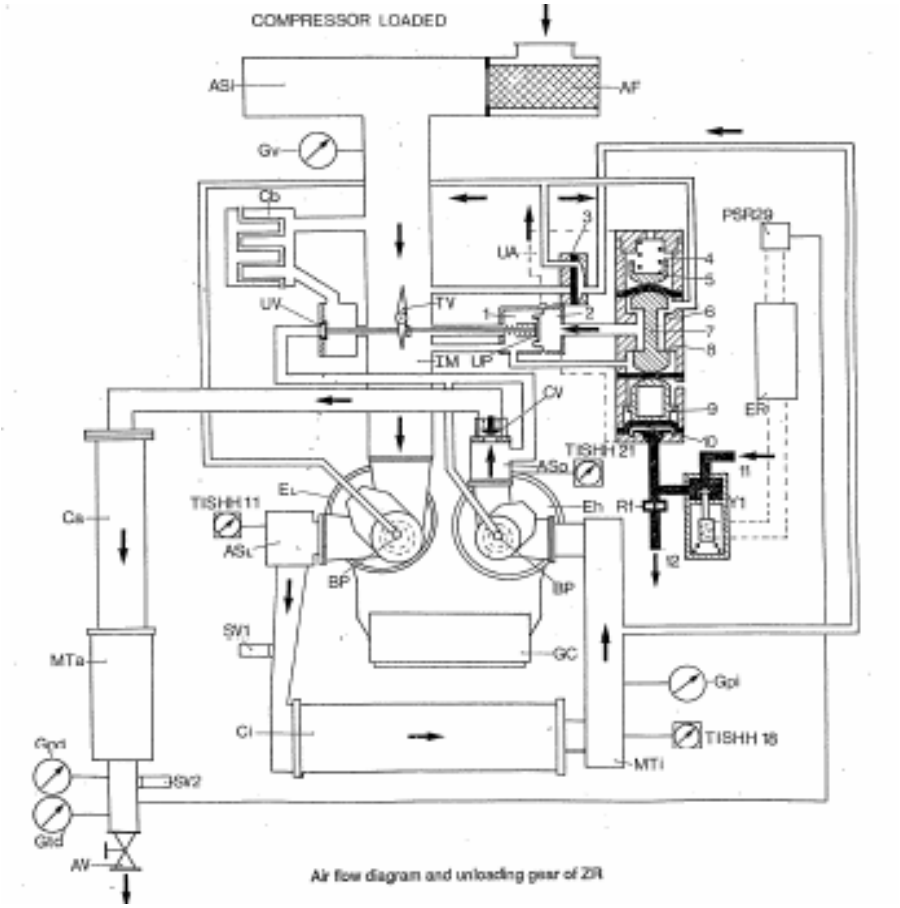
۱-چک کردن کولربین مرحله ای

۲-چک کردنBleed Off Cooler یاکولرمسیربای پاس

۳-چک کردن مسیرهای اب خنک کننده

٤-چک کردن صافی ورودی هوا

که باانجام تمامی مواردفوق مشکل مرتفع نشدوباعث ایجادنگرانی درحین تعویض کمپرسورهابرای واحدعملیات می گردیدزیرابایدابتدااین کمپرسوررادرحالت بدون باردرسرویس قرارمی دادندوزمانی راصرف ازسرویس خارج کردن (برداشتن بار) کمپرسوردیگرکه قراربودازسرویس خارج شودو... می کردندوسپس روی این کمپرسوربارمی گذاشتندکه درصورت تریپ نمودن این کمپرسوردرحین تعویض باعث ازدست رفتن دودستگاه کمپرسورواحتمال بسته شدن واحدها می رفت.



Air flow diagram and unloading gear of ZR

علت

پس ازبررسی های انجام شده مشخص شدکه مشکل اصلی کم بودن مقدارفلوی هوادرحالت Unloadبود.

لازم به توضیح است که برای جلوگیری ازگرم شدن هوادرداخل کمپرسورهامسیرورودی Inlet Valveکامل بسته نمی شودوباید کمی بازباشدکه اگراین مقداربازبودن ولومسیرورودی ازحدی کمترباشدباعث گرم کردن کمپرسوروتریپ کردن ان می شودکه دراین کمپرسورباتنظیم پیچی که زیر Inlet Valve قرارداشت وبازکردن بیشترولوورودی واجازه ورودهوای بیشتربه کمپرسوردرحالتUnloadمشکل مرتفع شد.

عمل نکردن سیستم Over Speed توربین PT-101

درحین چک کردن سیستم Over Speed ملاحظه شدکه دربعضی مواقع توربین تریپ می کندوبعضی ازدفعات تریپ نمی کندوهمچنین هربارروی یک دوری تریپ می کند.

مشخصات توربین

۱-کارخانه سازنده Terry

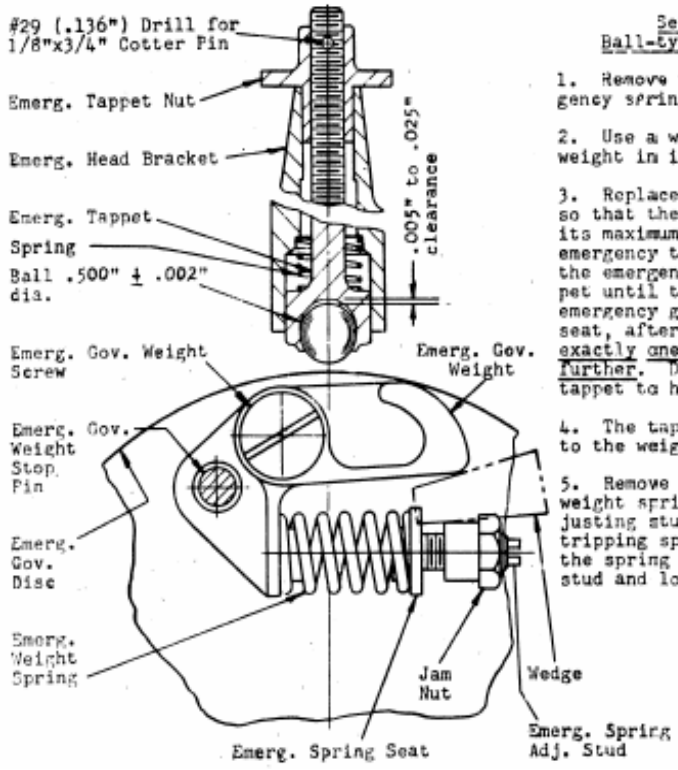
۲-قدرت توربین ۱۸۵۰اسب بخار

۳-سیستم تریپینگ دیسکی نوع مکانیکی

٤-دورتوربین4200دوردردقیقه

۵-گاورنرهیدرولیکی نوع Wood Ward

۶-گاورنرولونوع پیستونی



Setting Disc-Type Emergency with Ball-type Tappet During Turbine Shut-down

1. Remove the emergency weight spring, emergency spring seat and jam nut.

2. Use a wedge to block the emergency governor weight in its maximum outward position.

3. Replace the bearing cap and rotate the shaft so that the emergency governor weight presents its maximum height to the ball tappet. With the emergency tappet nut held down firmly against the emergency head bracket, screw down the tappet until the ball is just held between the emergency governor weight and the top of ball seat, after which, screw the ball tappet down exactly one turn. Do not screw tappet any further. Drill and install a cotter pin in the tappet to hold this setting.

4. The tappet is now properly set with respect to the weight.

5. Remove the wedge and reinstall the emergency weight spring, spring seat, emergency spring adjusting stud and jam nut. Obtain the proper tripping speed by adjusting the compression on the spring with the emergency spring adjusting stud and lock by means of the jam nut.

علت

فرسوده شدن پین مربوط به وزنه عمل کننده وگشادشدن محل قرارگیری ان روی وزنه فرسوده شدن پین Emergencry Governor Weght Stop Pin وزیادشدن کلرنس ان باعث ایجاداصطکاک وگیرکردن ان می شدوباعث تاخیرزمانی درعمل نمودن وزنه دراثرنیروی گریزازمرکزمی شدوباعث می شددرهرباری که دورتوربین بالامی ایدموقعیت ان تغییرکندوباعث تریپ کردن توربین دردورموردنظرنشود.

مشکل باتعویض قطعات معیوب حل شدولی باتعمیرقطعات نیز قابل حل است.

سرج توربین PT-101

پس ازRevampنمودن یکی ازتوربین های پمپ های فوق پس ازراه انـدازی تـوربین ملاحظـه شـدکه توربین باسرج شدیدکارمی کند(دورتوربین توسط گاورنرقابل کنترل نیست وکم وزیادمی شود).

مشاهدات

۱-سرج دریک محدوده معین دوراتفاق می افتاد.

۲-بابالاتر بردن یاپایین تر اوردن دورتوربین سرج کم می شد.

۳-بابالابردن خیلی تدریجی دورسرج کم می شد.

٤-به دلیل نوسان شدیددورامکان استفاده ازتوربین وجودنداشت.

مشخصات توربین

۱-قطرنازل هاقبل ازعملیاتRevampحدود420اینچ بود.

۲-قطرنازل هاب استفاده شده درRevampحدودنیم اینچ(برای بالابردن قدرت توربین).

۳-ده عددنازل اصلی روی توربین نصب می شود.

٤-فشاروردی بخار۶۰۰پوندبراینچ مربع.

۵-فشاربخارخروجی ازتوربین۶۰پوندبراینچ مربع.

اقدامات انجام شده

۱-ارسال گاورنربه کارگاه

۲-تعویض گاورنر

۳-هواگیری وتعویض نوع روغن گاورنر

۳-چک کردن شرایط بخارورودی به توربین

٤-ارسال تروتل ولوبه کارگاه

۵-تنظیم کردن میله های اهرم بندی

۶-خشک کردن بیشتربخار

کلیه اقدامات فوق انجام شدولی مشکل حل نشد.

علت

پس ازبررسی های انجام شده مشخص گردیدکه علت سـرج مربـوط بـه افـزایش قطربـدون حسـاب وکتاب نازل های توربین بوده است که باعث شده بود فشارمحفظه Steam Chestتوربین تغییرکندکـه این تغییرات باعث افزایش مصرف بخارنیزمی شود.

لازم به توضیح است که برای بالا بردن قدرت توربین اقدام به بزرگترنمودن سایزنازل ها گرفته شـده بودکه باافزایش قطر۲/۵میلیمتری ۱۰عددنازل نصب شده روی تـوربین باعـث افـزایش سـطح نـازل

هاوتخلیه بیشتربخارات موجوددرمحفظه Steam Chest وکاهش پیداکردن فشارمحفظه بخار شده بودواین نیزباعث کم شدن اختلاف فشاربین محفظه بخارومحفظه قرارگیری رتور(قسمت فشارپایین توربین)ونهایتادرمرحله اول باعث افزایش بی رویه مصرف بخاردرتوربین می شودودرحین کارتوربین نیزواردشدن حجم زیادی ازبخاربطرف محفظه رتورباعث بالارفتن دورتوربین می شودکه دراین مرحله گاورنرفرمان بسته شدن سریع تروتل ولوراصادرمی کندوبابسته شدن ناگهانی تروتل ولومجددا دورتوربین کم می شودوبخاربصورت ناگهانی واردمحفظه بخاروبالا رفتن دورتوربین می شدیابه عبارت دیگردراین شرایط گاورنرقادربه کنترل کردن جریان بخارنمی باشدوباعث کم وزیادشدن دورتوربین وایجادسرج می شد.

اقدام اصلاحی

مشکل فوق با(تعویض نازل ها)وکم کردن سایزقطرنازل هاورساندن ان به حدمطلوب440هزارم اینچ مرتفع شد

کم شدن قدرت توربین جوکی

باتوجه به نیازعملیاتی نیازبه گرفتن قدرت بیشتراز ازتوربین بخارفوق بودکه برای انجام این کارتوربین بازوبه کارگاه ارسال گردیدوتصمیم به اضافه نمودن یک عددنازل دیگرروی توربین گرفته شدکه پس ازنصب وراه اندازی ملاحظه شدکه وضعیت ازقبل نیزبدترشده است(عکس ان چیزی که انتظارش می رفت).

علت

علت جواب ندادن اقدام انجام شده بدین دلیل بودکه اولا سایزلاین ورودی بخارامکان دادن بخاربیشتربه توربین رانمی داد وثانیااین که زیادشدن تعدادنازل هاباعث کم شدن فشارمحفظهSteam Chestمی شدکه باعث کم شدن اختلاف فشاردوطرف نازل ها(که عامل اصلی سرعت دادن به سیال وتولیدتوان برای توربین است)می شدونهایتاکم شدن راندمان توربین رابه دنبال داشت وباعث بدترشدن شرایط گردید.

توضیح این که هرگونه اقدامی که می خواهدانجام شودبایدابتداهمه جانبه بررسی شودوبعدبه مرحله اجرابرسد.

سرج فشارروغن توربینPT-101

مشکل توربین فوق که کارRevampروی ان انجام شده بـود(نصـب سیسـتم روغنکـاری جدیـد)ایـن بودکه پس از,ازسرویس خارج کردن توربین وقتی توربین روی دورپایین کارمی کرد فشارروغن کم وزیـادمی شـد(Surge) وباعـث مـی شـدکه موتورپمـپ کمکـی روغـن درهردقیقـه چنـدین بارOnوOffکند.

لازم به توضیح اسـت کـه بـرای گـرم نگـه داشـتن تـوربین هـای (وهمچنـین پمـپ)فـوق بابـازکردن مسیرمینیمم فلوی توربین (مسیربای پاس)مقداری بخارواردتوربین می شود.

زمانی که توربین بادورکم کارمی کرددورپمپ اصلی روغن کم مـی شـدوباعث مـی شـد Pressure Switchراه انـدازپمپ کمکـی ,پمـپ یـدک رادرسـرویس قراردهدچندثانیـه بعدبـه دلیـل ایـن کـه هردوپمپ بـاهم درسـرویس قرارمـی گرفتنـدPressure Switch فرمـان ازسـرویس خـارج شـدن موتورپمپ یدک رامی دادواین کاربصورت متمادی انجام می شدکه نتیجه ان روشن وخاموش شـدن الکتروموتورپمپ یدک می شد.

اقدام انجام شده

تنظیم Pressure Switch مربوط به سیستم خارج کننده تلمبه یدک روغـن بـه روش سـعی وخطـا روی فشارموردنظرکه مشکل حل نشد.

پس ازبررسی های بیشتربانصب یک عددDampenerزیرسوئیچ مربوط بـه سیسـتم راه انـداز پمـپ یدک برای حذف نوسانات فشارمشکل حل گردید.

لازم به توضیح است کهDampener مثل یک اریفیس عمـل مـی کنـد وباعـث تاخیرزمـان درتخلیـه روغن اززیرPressure Switchمی شود به عبارت دیگرنوسانات فشاررامی گیرد.لازم به توضیح اسـت که کارشناسان خارجی هم که کارRevampتـوربین فـوق رابرعهـده داشتندنتوانستندمشـکلاتی راکـه دراثرایجادتغییرات بوجودامده بودراحل کنند.

بالانرفتن دورتوربین PT-101

باتوجه به افزایش ظرفیت پالایشگاه نیازبه بالابردن دور توربین بودکه امکان ان فراهم نمی شد.

مشخصات توربین

۱-توربین ساخت کارخانه Terry

۲-قدرت توربین ۸۵۰اسب بخار

۳-رتورنوع Bockt

٤-توان توربین ۸۵۰اسب بخار

۵- تروتل ولونوع پیستونی

۶-نوع گاورنرهیدرولیکی

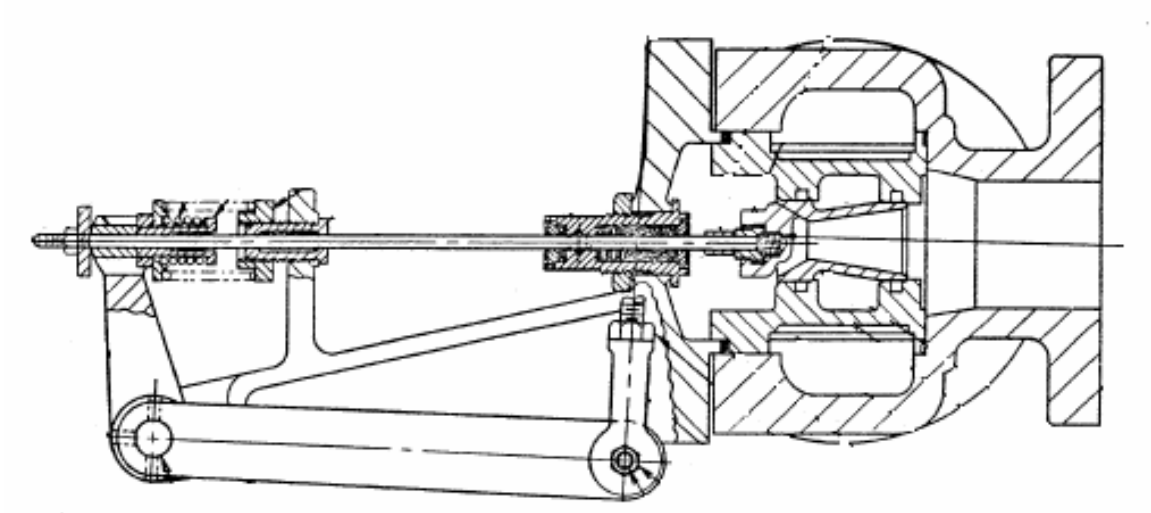
۷-انتقال حرکت ازگاورنربه تروتل ولوبصورت مکانیکی بااستفاده ازسیستم اهرم بندی انجام می شد.

باتوجه به شرایط جدیدعملیاتی نیازمبرم به بالابردن دورتوربین هابود.

اقدام اصلاحی

باتغییراتی که روی تروتل ولوانجام شدومنجربه بازشدن بیشترتروتل ولوشدومشکل حل گردید.

این کارباتراشکاری پشت پلاگ تروتل ولوبرای بازکردن بیشترمسیرورودی بخارانجام شد.



این عمل باعث بیشتربازشدن تروتل ولوونهایتا کم شدن افت فشاردراین ناحیه می شودوباعث می شودافت فشاربخارورودی کمترشودوبخاربیشتری واردونهایتافشارمحفظه Steam Chestافرایش پیداکندودورتوربین بالاتررود.

لازم به توضیح است که بابیشترکردن ضخامت گسکت زیرکاورتروتل ولونیزامکان انجام این کاروجوددارد.به علاوه این که ازاین روش برای بالابردن توان جزئی توربین می توان استفاده کرد.

کاهش تدریجی دورتوربین PT-101

دوریکی ازتوربین های PT-101پس ازچندروزکارکردن درشرایط عادی به تدریج کاهش پیدامی کردوبه حدی می رسیدکه می توانست باعث اختلال کارعملیات واحدشود.

اقدامات اولیه

۱-چک کردن فشارودمای بخارورودی به توربین.

۲-چک کردن فشارخروجی توربین.

۳-چک کردن صافی مسیربخار.

٤-شستشود داخل توربین با اب کندانس(که باعث بهبودموقت می گردید).

۵-وضعیت لرزش خوب بود.

این مشکل ادامه پیدا کرد وروزی فرارسیدکه لرزش توربین بطورناگهانی افزایش پیداکردبطوری که ازحدمجازنیزفراتررفت وبه همین دلیل ازسرویس خارج شد.

اقدامات بعدی

۱-چک کردن یاتاقان های دوطرف توربین.

۲-چک کردن وضعیت هم محوری.

۳-راه اندازی توربین درحالت دیسکاپل ولرزه نگاری ازان که به دلیل بالابودن لرزش توربین بازوبه کارگاه ارسال شد.

پس ازبازشدن توربین درکارگاه مشاهده گردید:

۱- رتوربا بدنه نازل ها وچمبرهاتماس شدیدپیداکرده واین قسمت هااسیب کلی دیده بود.

۲-اثاری ازقطعات فلزی تقریبا درشت درداخل توربین وجودداشت ولی صافی مسیرورودی بخار(داخل تروتل ولو)که سایزان هم تقریبا کم است سالم بود.واین می توانست مبین این باشدکه ازبیرون چیزی واردتوربین نشده است وهرچه هست مربوط به خودتوربین است.

۳-بررسی های بعدی ازقسمت های داخلی توربین شروع شد.

علت

پس ازبررسی قسمت های داخلی محفظهSteam Chestبه نظرمی رسیدکه قسمت هائی ازان کنده شده باشدوبررسی های بعدی این موضوع راثابت کرد.مسئله به این صورت بودکه احتمالادرحین ساخت توربین به عللی قسمت داخلی مسیرورودی محفظه بخاریاSteam Chest که محل نصب تروتل ولواست باپروسه غلطی جوشکاری شده بوده وبه دلیل نامناسب بودن نوع الکترودباعث گردیده بودبه مرورزمان جوش ها کنده شوندوباعث ورودقطعات فلزی به داخل توربین گردند.

به دلیل وجودتنش های حرارتی اعمال شده روی بدنه توربین وگذشت زمان قطعات کنده شده همراه بابخاربافشارزیادواردبعضی ازنازل هامی شده اندوبامسدودکردن مسیرنازل باعث کم شدن دورتوربین می شدندوباواردشدن قطعات درشت ترکه امکان خارج شدن انهاازنازل میسرنبوده درداخل نازل ویابین رتوروبدنه وچمبرهاگیرافتاده اند وباعث فرسایش قطعات می شده اند.
مشکل بوجودامده باسنگ زدن قسمت های داخلی محفظهSteam Chest تاحددسترسی وجوشکاری مجددخلل وفرج ان بااستفاده ازالکترودمناسب وسپس جمع کردن وارسال توربین به واحدانجام شدکه چندین سال است بدون هیچگونه مشکل درسرویس است.

لرزش توربین PT-101

یکی ازتوربین های ۱۰۱به دلیل لرزش زیاددرفرکانس های بالا روی یاتاقان خارجی ازسرویس خارج گردید.

اقدامات انجام شده

۱-چک کردن یاتاقان های داخلی وخارجی

۲-چک کردن وضعیت هم محوری

۳-چک کردن فشارودرجه حرارت بخارورودی به توربین

٤-لرزه نگاری توربین بصورت دیسکاپل(لرزش بالاترازحدمجازبود)

۵-بازکردن وارسال توربین به کارگاه

۶-چک کردن کلیه قسمت هاوقطعات درکارگاه

۷-باتوجه به لرزش درفرکانس های بالاوباعنایت به ضربه ای بودن توربین به نازل هاشک شدوکلیه انهاتعویض شدند.

۸-پس ازاتمام کارهای تعمیراتی توربین بسته شدوبه واحدمنتقل گردید.

ولی بازپس اززاه اندازی بازهمان مشکل قبلی وجودداشت.

علت

پس ازبررسی های انجام شده مشخص گردیدکه علت لرزش درفرکانس های بالاناشی ازخرابی جزئیWorm Gearنصب شده درقسمت تراست توربین بودکه وظیفه انتقال قدرت ازرتورتوربین به گاورنروپمپ اصلی روغن رابرعهده داشت که باتعویض چرخ دنده هادرواحدمشکل بطورکامل مرتفع ولرزش درحدقابل قبول قرارگرفت.

فرسایش رتورتوربین PT-101

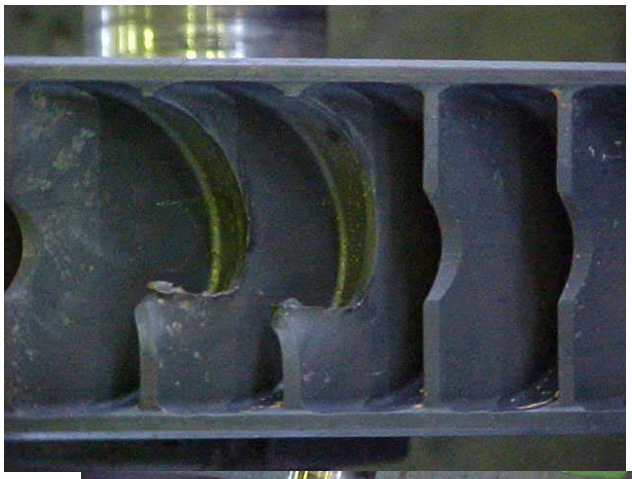
به کرات مشاهده شده بود که پس ازبازشدن توربین فوق وتوربین های مشابه دیگر(باتوان های مختلف) تنهایک قسمت وچندپره کنارهم ازیک قسمت رتوراسیب دیده است وبقیه پره هاسالم می باشندوهیچگونه اثارخوردگی یا....روی انهامشاهده نمی شودوتجربه نیزنشان داده که ارتعاشات نیزدرمدت زمان کوتاهی افزایش پیدامی کندوباتوجه به ماهیت ارتعاشات که روی فرکانس برابردوراست و دلیل ان نابالانسی رتوراست نهایتاتوربین باز وبه کارگاه ارسال می شود.

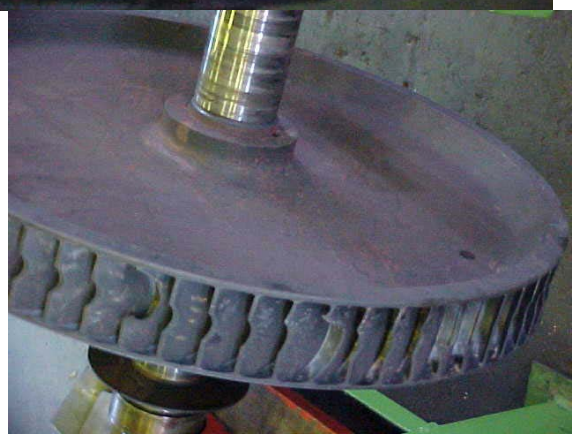
باتوجه به این که این توربین هادرپریودهای هفتگی لرزه نگاری می شوندنتایج لرزه نگاری مبین خرابی درفاصله زمانی کوتاه مدت بود.

لازم به توضیح است که این مشکل برای اغلب توربین های ساخته شده توسط این کارخانه دررنج هاوسایزهای مختلف گزارش شده وتقریبا تمامی رتورهای که روی این توربین هاتعویض شده اندبه دلیل همین مشکل بوده است.

علت

هنوزبه نتیجه قابل قبولی نرسیده ایم.





تنظیم نشدن کلرنس برینگ توربین PT-101

درهنگام برینگ گیری(اندازه گیری کلرنس)یکی ازیاتاقان های توربین فوق که باLead Wireاندازی گیری می شدملاحظه شدکه کلرنس یاتاقان درحدصفراست.این کارچندین مرتبه تکرارشدوهمان نتیجه حاصل گردیدسپس بااستفاده ازمیکرومترداخلی قطرداخلی یاتاقان اندازه گیری شدکه باقطرشافت یکی بود.

لازم به توضیح است که توربین قبلابااین یاتاقان درسرویس بوده ومشکلی روی ان وجودنداشته است وانتظاراین است که مقدارکلرنس بیشترازحدمجازشده باشدکه اینطورنبود.

مشخصات یاتاقان

۱- یاتاقان ازنوعSleeve Bearingکه قبلاروی توربین نصب بوده است.

۲-پایه یاتاقان فسفربرنز

۳-پوشش داخلی یاتاقان ازنوع بابیت

٤-مقدارلقیClearanceمجاز0.008اینچ

علت

پس ازبررسی های همه جانبه مشخص شدکه به دلیل زیرسازی نامناسب یاتاقان قبل ازبابیت ریزی وتنش های حرارتی اعمال شده روی یاتاقان ,باعث جداشدن بابیت ازسطح برینگ گشته(بین بابیت وپایه یاتاقان فاصله کمی پیداشده) ونهایتاباعث ایجاداین مشکل شده بود.اگرکمی دقت کنیم می توانیم به این مشکل پی ببریم بدین صورت که بااندختن چندقطره روغن روی سطح یاتاقان وفشاردادن لایه بابیت باانگشت حباب های بسیارریزهواازبین انهاخارج می شود.

لازم به توضیح است که قبل ازبابیت ریزی یاتاقان های بوشی پس ازاماده کردن پایه برینگ زیران را(قسمتی که بایدبابیت ریزی شود)بسته به نوع بابیت وجنس پایه و.....به محلول های خاصی اغشته می کنندوسپس کاربابیت ریزی انجام می شودودرصورتی که این پروسه درست اجرانشوددربعضی مواقع ممکن است این مشکل بوجوداید.

Over Speed شدن توربین تلمبه سوخت سنگین

تلمبه های سوخت رسانی وظیفه رساندن سوخت به بویلرهاوتمامی کوره های پالایشگاه رابرعهده دارندوازسرویس خارج شدن انهامی تواندمنجربهShut Downتمامی واحدهای پالایشگاه شود(درمواقعی که گازقطع است وسوخت مایع مصرف می شودبخصوص درفصل زمستان).

یکی ازتوربین های سوخت سنگین دراثرOver Speedشدن ازسرویس خارج شدوبه دلیل اشکالی که روی سیستم راه اندازتلمبه یدک وجودداشت پالایشگاه به مرزShut Downنزدیک شد.

مشخصات توربین

۱-دورتوربین ۱۵۰۰دوردردقیقه

۲-نوع گاورنرمکانیکی

۳-دورOver Speedحدود۲۲۰۰دوردردقیقه

طی بررسی های انجام شده این طورنتیجه گیری شدکه علت Over Speedشدن توربین به دلیل مصرف ناگهانی سوخت درواحدهابوده است. لازم به توضیح است که بازیادشدن مصرف سوخت درپالایشگاه دورتوربین بصورت ناگهانی کاهش پیدامی کندوکاهش دورنیزموجب بازشدن ناگهانی تروتل ولوشده ونهایتابصورت ناگهانی مقداربخارزیادی واردتوربین می شودوهمین امرباعث بالارفتن سریع دور توربین ورسیدن ان به دورOver Speedمی شود.

مسائلی که باعث Over Speedشدن توربین هامی شود

۱-گذاشتن یابرداشتن باربطورناگهانی روی کمپرسور.

۲-بریدن کوپلینگ یامحور.

۳-عمل نکردن گاورنر.

٤-بریدن کوپلینگ گاورنر.

لازم به توضیح است که دربعضی مواقع لرزش وارتعاشات زیادوهمچنین توربولانس روغن داخل هوزینگ برینگ نیزمی توانندباعث تحریک سیستم Over Speedوتریپ کردن توربین شودبدون این که دورتوربین به دوربیشینه یا Over Speedرسیده باشد.

توصیه

۱- توربین هائی که شرایط عملیاتی انهاحساس تراست باید دورOver Speedانهانسبت به توربین های دیگرروی دوربالاتری تنظیم شودتااگراتفاقی بوجودامدتوربین صدمه ببیندنه واحدها .

۲-روی توربین هائی که شرایط عملیاتی انهاحساس تراست باید به بجای گاورنرهای مکانیکی ازگاورنرهای هیدرولیکی (به دلیل حساسیت بالاترانها)استفاده شود.

سرج توربین دمنده های بویلر

مشکل سرج روی توربین های فوق غالبا درروزهای گرم تابستان وبخصوص دربعدازظهرهااتفاق می افتاد.

مشخصات توربین

۱-نوع توربین Terry

۲-فشارورودی ۶۰۰پوندبراینچ مربع

۳-فشارخروجی۳۰۰پوندبراینچ مربع

٤-نوع گاورنرWoodward Governor PG-PL

اقدامات انجام شده

۱-هواگیری گاورنر

۲-تعویض گاورنر

۳-تعویض روغن گاورنر

٤-چک کردن کلیه اتصالات گاورنربه تروتل ولو

پس ازبررسی های متعدد مشخص شدکه باتوجه به موقعیت قرارگیری توربین های دمنده که دربعدازظهرروزهای تابستان درمعرض تابش شدیدنورخورشیدقرارمی گیرندگرمای مضاعف باعث رقیق ترشدن روغن گاورنروایجادسرج می شود.

اقدام اصلاحی

باتعویض روغن گاورنرواستفاده ازروغن باویسکوزیته بیشترمشکل مرتفع گردید.

Loadندادن ژنراتوربرق

امکـان افـزایش Loadروی یکـی ازژنراتورهـای بـرق 16MWمیسـرنبودومقدارتوان خروجـی ان از ۱۲مگاوات بیشتر نمی شدوLoadان نسبت به ژنراتورهای مشابه(وقبل) حدودچهارمگاوات کمتربود.

مشخصات ژنراتور

۱-توربوژنراتور۱۶مگاوات

۲-کارخانه سازنده زیمنس

۳-دورتوربین۶۰۰۰دوردردقیقه

٤-سیستم تنظیم دورهیدرولیکی.

اقدامات انجام شده

۱-بازکردن گاورنراصلی و چک وبررسی کلیه قطعات ان وتعویض Helical Tension Springان

۲-چک کردن کلیه قطعاتStarting Deviceکه مشکلی مشاهده نشد.

۳-بازدیدکلی ازTransducer

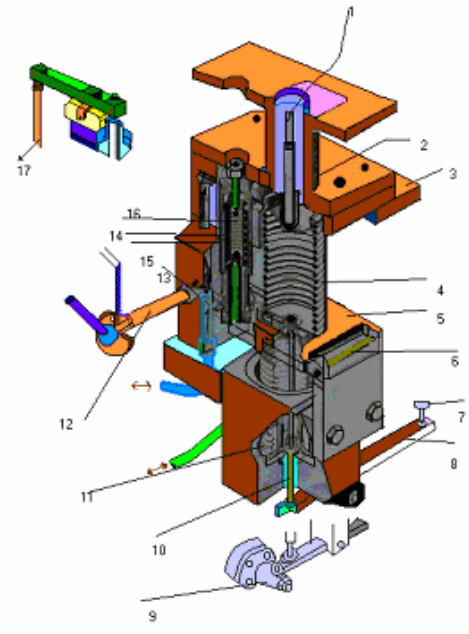
٤-چـک کـردن Actuatorوتعـویض قطعـات ان شـامل:Restoring Camو Cam Followerو Piston وRodوSleeveو Piston Valve وتنظیم کردن فشارPrimery &Secondary Oil

۵-تعویض Actuatorبطورکامل

۶-بازکردن وبستن مجددLift Valveوروانکاری مفصل ها ورفع اشکال ازانها

۷-چک کردن واطمینان ازصحت کارسروموتورتنظیم کننده دورژنراتور

که پس ازهرکدام ازاقدامات انجام شده وتنظیمات موردنظرژنراتوردرسرویس قرارمـی گرفـت(حتـی چندبار)ومشکل ادامه داشت.



اقدام اصلاحی

نهایتامشکل باتعویض نمودن بلوزداخل گاورنرمرتفع گردید.لازم به توضیح است کـه بـه دلیـل سـوراخ غیرقابل مشاهده روی بلوزامکان تشخیص ان تقریبا مشکل بود.

سرج توربین ژنراتورGen-2101

مشکل Surgeیکی ازتوربوژنراتورهای ۱۶مگاواتی کارخانه برق باعـث عـدم امکـان سـرویس دهـی ان شده بودوبه دلیل تغییرات فرکانسی که بوجودمی امدامکان پارالل کردن ان باژنراتورهای دیگرفراهم نمی شد.

اقدامات انجام شده

۱-بازکردن گاورنراصلی و چک وبررسی کلیه قطعات ان .

۲-چک کردن کلیه قطعاتStarting Deviceکه مشکلی مشاهده نشد.

۳-بازدیدکلی ازTransducer

٤-چک کردن قطعات Actuator

۶-چک کردنLift Valve

۷-تنظیم فشارهای روغن

که پس ازصرف چندین روزکارمشکل حل نشد.

علت

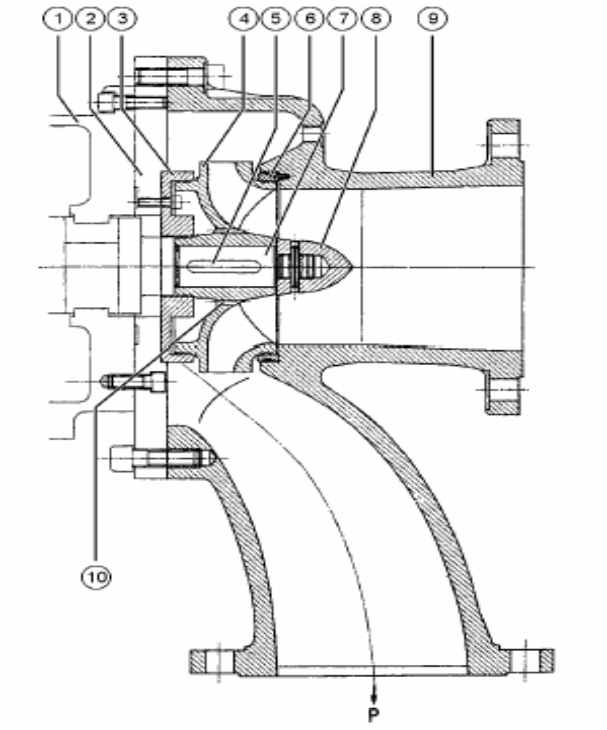
پس ازبررسی های بعدی مشخص شد که سروموتورتنظیم کننده دورژنراتور(که بایدبتوانددردوجهت بچرخدوتغییرات دوررا به حداقل برساند)نیمه سوزشده است.

اقدام اصلاحی

باتعمیرسروموتور مشکل بطورکامل مرتفع گردید.

خرابی های مکرریاتاقان تراست پمپ روغن ژنراتور

خرابی یاتاقان های تراست پمپ اصلی روغن ژنراتورهای برق که درهرباربازکردن Main Oil Pumpتوربین مشاهده می شدکه یاتاقان تراست ان اسیب دیده ولزومابایدتعویض می گردید.



Section through oil pump

1 Gear casing	6 Sealing ring
2 Intermediate plate	7 Pump shaft
3 Sealing ring	8 Shaft nut
4 Impeller	9 Pump housing
5 Feather key	10 Pressure equalizing hole

مشخصات پمپ روغن

۱-سیستم محرک ان توسط چرخ دنده ازقسمت انتهائی توربین تامین می شود.

۲-پروانه ان بصورت Over Hangنصب می شود.

۳-مایع پمپ شونده روغن .

٤-یاتاقان های ان بصورت بوشی.

اقدامات انجام شده

این مشکل سال هاادامه داشت تااین که پروانه های جدیدخریداری گردید.لازم به توضیح است که جنس پروانه های جدیدبرخلاف پروانه های قدیمی ازجنس الیاژالومینیوم بودکه بانصب پروانه های الومینیومی که سبکترازپروانه های اصلی بودندمشکل مرتفع شد ولی چون قطرپروانه های الومینیومی کمترازپروانه های اصلی بوددرحین راه اندازی بایددورتوربین به بالاتر ازدور

کاری6000دوردردقیقه می رسیدتاپمپ یدک ازسرویس خارج شودکه ازنظرعملیات قابل قبول نبود.

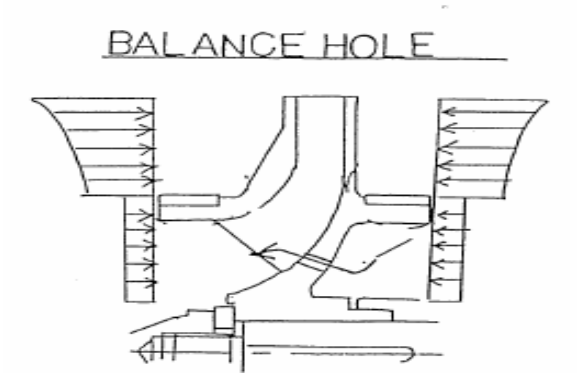
مشکل اصلی

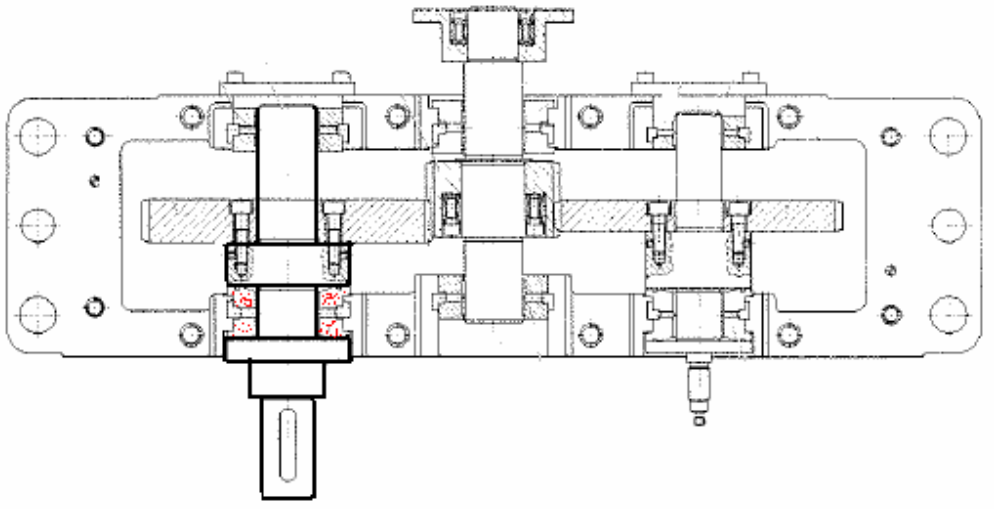
طی بررسی های انجام شده روی تمامی یاتاقان های خراب مشاهده شدکه فقط یک طرف یاتاقان تراست اسیب می بینندکه عامل ان زیادبودن نیروی تراست روی محورپمپ بود.

پس ازبررسی های بعدی مشخص شدکه علت بالابودن نیروهای محوری دریک جهت به دلیل کوچک بودن سایزBalance Holeهای روی پروانه می باشدکه باعث می شدامکان تخلیه مایع نفوذکرده به پشت پروانه(ازطریق رینگ سایشی پشت پروانه) ازطریق این سوراخ ها به قسمت ورودی پمپ فراهم نشودوباعث بالارفتن فشارپشت پروانه وافزایش نیروی محوری دریک جهت گردد.

اقدام اصلاحی

مشکل فوق بابزرگ ترکردن اندازه سوراخ های Balance Holeورساندن سایزانهااز6میلیمتربه 9 میلیمترمرتفع گردیدوطی چندسال گذشته هیچگونه خرابی گزارش نشده است.





نشتی بخارازتوربین PT-2001

نشتی زیادبخارازسیل های طرفین توربین فوق باعث ورودان به محفظه هوزینگ برینگ وتبدیل شدن ان به اب مقطرباعث مخلوط شدن ان باروغن توربین اختلال درسیستم روغنکاری خرابی یاتاقان ها وکاهش طول عمرروغن می گردید.

مشخصات توربین

۱-توربین یک مرحله ای نوع ضربه ای(کورتیس).

۲-فشارورودی بخار ۶۰۰پوندبراینچ مربع.

۳-فشارخروجی توربین ۶۰پوندبراینچ مربع.

٤-نوع اب بندطرفین توربین کربن رینگ.

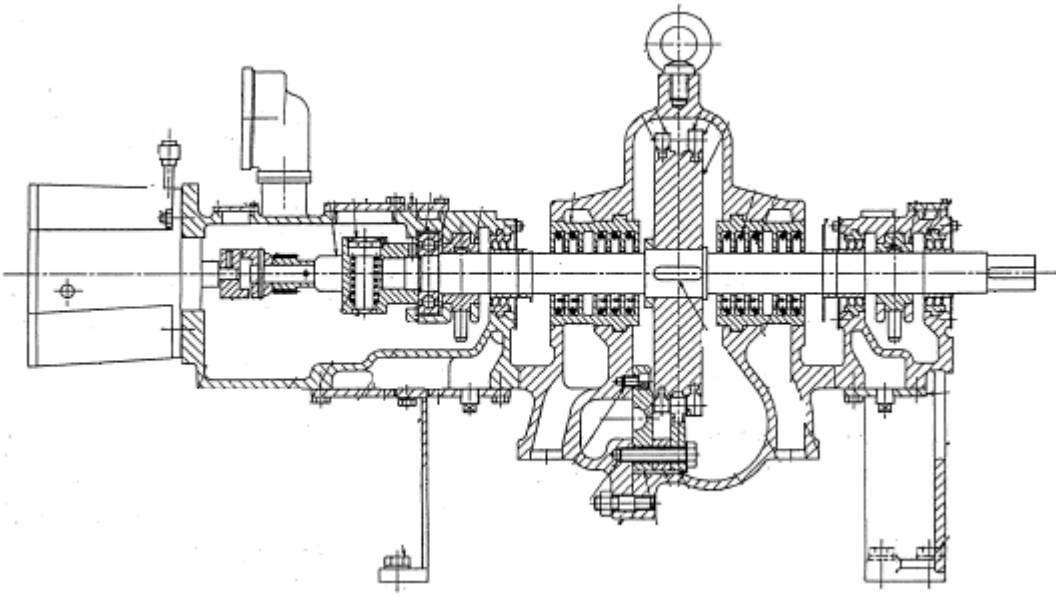
اقدامات انجام شده

۱-تعویض پکینگ رینگ ها

۲-ارسال توربین به کارگاه جهت بررسی محوردرمحل کربن رینگ هاومسیرهای تخلیه

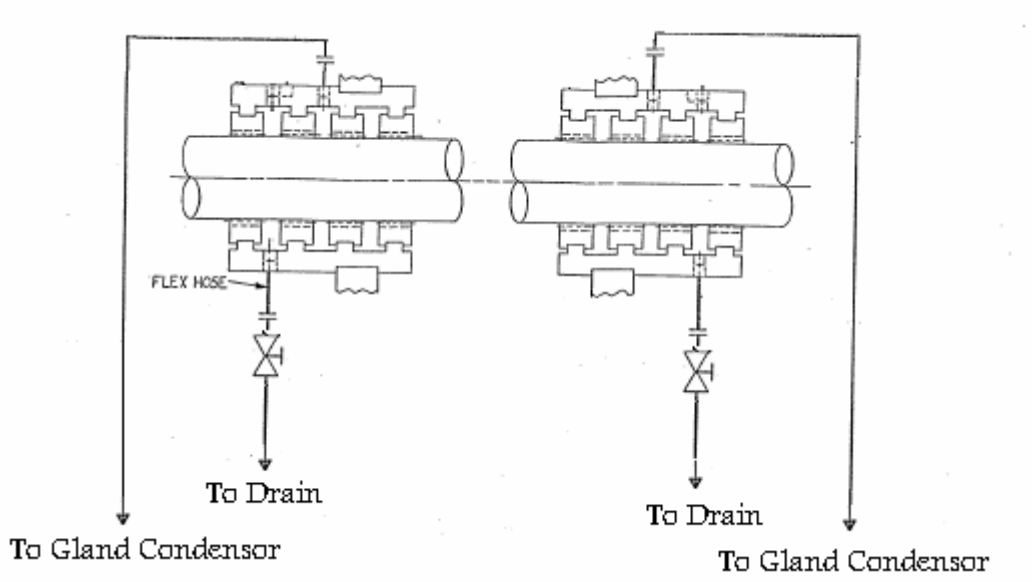
۳-بازرسی ازسیستم لوله کشی تخلیه بخار

انجام اقدامات فوق اثری روی کاهش نشتی های بخاربوجودنیاورد.



علت

درطراحی اولیه اکثرتوربین های بخارروی گلندانها(درفاصله بین کربن رینگ ها)مسیرهائی تعبیه شده است تاتوربین بتوانددرشرایط مختلف فشارخروجی(Back Pressureوخلا)وهمچنین درکنترل نشتی های بخار(استفاده ازGland Condensor)کارکند.



هنگام نصب توربین فوق الذکربه دلیل عدم پیش بینی گلندکندانسوربرای انTappingهای تعبیه شده روی گلندبرای این منظورپلاگ شده بودکه این موضوع باعث بالارفتن فشارروی پکینگ رینگ هاوایجادنشتی زیادمی شدکه برای رفع مشکل فوق بامتصل کردن دولوله به ایـن Tappingهاونصب ولوروی انها(برای کنترل کردن نشتی بیش ازحد)مقداری بخارات ازاین ناحیه خارج شدوباعث افتادن فشارروی کربن رینگ های بعدی ونتیجتاکم شدن نشتی واردشده به محفظه هوزینگ برینگ ها شد.
لازم به توضیح است که ولوهای مسیردرین بایدطوری تنظیم شوندکه مقدارنشتی طرفین توربین به حدمجازبرسد.

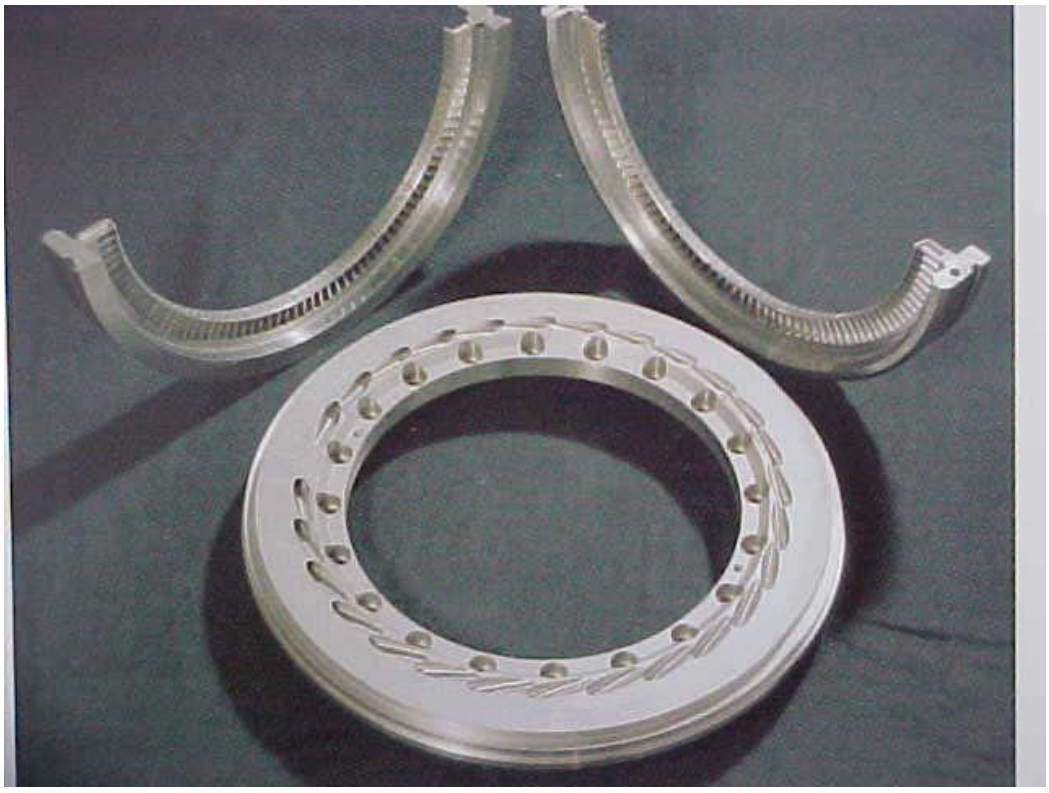
افزایش قدرت توربین PT-631

برای افزایش ظرفیت واحدهای ایزوماکس نیازبه تولید فلوی بیشتری توسط پمپ های ۶۳۱بودکه به دودلیل امکان پذیرنبوددلیل اول بالابودن لرزش پمپ هابودکه خوشبختانه مرتفع شده بودودلیل بعدی این بودکه دورتوربین های فوق از ۵۱۰۰دوردردقیقه بالاترنمی رفت .

اقدام اصلاحی

بالا بردن دورتوربین هابابزرگترکردن سایزنازل های ان انجام شد.لازم به توضیح است که نازل های این توربین هاروی نازل رینگ تبیه شده وتعدادانها۲۱عددنازل است .

روش کاربه این صورت بودکه پس ازدمونتاژکامل توربین وبیرون اوردن نازل رینگ به شهرمنتقل شدوباساختن یک ابزارمخصوص وباهزینه ای فوق العاده پایین قطرنازل هابه اندازه0.013اینچ افزایش داده شدکه پس ازمونتاژودرسرویس قرارگرفتن امکان بالابردن دورحتی تا٤٤٠٠-٤٥٠٠دوردردقیقه نیزفراهم گردید.



شل شدن مهره تراست دیسک پمپP-631

مشکل شل شدن مهره تراست دیسک روی پمپ های فوق چندین بار اتفاق افتاده بود.لازم به توضیح است که شل شدن مهره پشت تراست دیسک پمپ ها می تواندباعث حرکت محوری روی رتوروباعث نشتی مکانیکال شود ودراغلب اوقات به دلیل شل شدن مهره وحرکت ان دنده های روی محورومهره نیزخراب می شدند.

مشخصات پمپ

۱-پمپ خوراک واحدهای ایزوماکسP-631.

۲-پمپ های۹ مرحله ای گریزازمرکز.

۳-فشارخروجی حدود200اتمسفر.

٤-یاتاقان تراست ازنوع کینگزبوری(دیسک ولقمه).

٥-مکانیکال سیل نوع بلوزثابت.

اقدامات انجام شده

۱- دومهره Double Nut کردن نت ها

۲-نصب ال اسکروروی مهره

۳-جوش دادن مهره روی شافت درمواقعی که دنده های روی شافت خراب شده بود.

٤-ارسال پمپ به کارگاه به دلیل احتمال تغییرات کلرنس های داخلی وایجادنیروهای تراست هیدرولیکی برای تعمیرکلی وتعویض محور

علت

بررسی های بعدی نشان دادکه مشکل اصلی به دلیل تراشکاری تراست دیسک وصاف شدن محل انحنا قطرداخلی ان بودکه باعث عدم تماس کامل تراست دیسک ومحورمی گردید.

تراشکاری سطح تراست دیسک باعث ازبین رفتن سطح تماس کامل ونهایتاباعث تماس خطی بین دیسک ومحورمی گردید(تماس لبه ای)وباعث می شددرحین کارپمپ لبه سائیده شودوباعث حرکت تراست دیسک گرددونهایتابه فاصله افتادن بین انها وشل شدن مهره می گردید.

البته ازادشدن تراست دیسک می تواندباعث کاهش نیروی محوری روی لاک نت پشت تراست دیسک گرددکه دراثرلرزش می تواندمنجربه سائیدن رزوه ها ولق شدن دندانه هاونهایتا خرابی رزوه های روی محورگردد.

لازم به توضیح است که این عوامل می تواندمنجربه نشتی مکانیکال سیل این پمپ هاشودوهرموقع نشتی بوجودامدحتما بایدلقی محوری تراست دیسک چک شود.

راه حل اضطراری

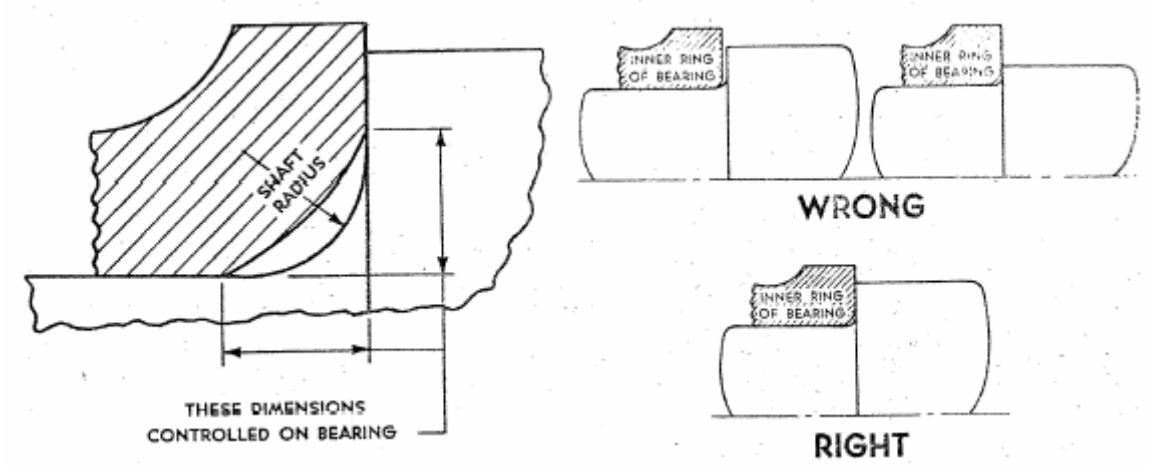
درمواقع این چنینی که محل رزوه هانیزروی محوراسیب دیده است ومشکل باتعویض لاک نت حل نمی شودمی توان بارساندن لاک نت به تراست دیسک وجوش دادن لاک نت و تراست دیسک به محوربرای مدتی تقریبا طولانی ازپمپ استفاده نمود.

لازم به توضیح است که دربعضی ازمواقع جوش دادن مهره هم کاری راانجام نمی دهدوپس ازجوشکاری نیزمهره شل می شد.

علت

همانگونه که درشکل زیرملاحظه می شودروش های صحیح وغلط تراشکاری پله های روی شافت وهمچنین قطعاتی که روی ان مونتاژمی شودنشان داده شده است ورعایت نکردن این مواردمی تواندمنجربه مونتاژغلط قطعات وایجادمسائل بعدی گردد.

همچنین درحین تعمیرقطعات باید به این نکات توجه ویژه نمودوبهCurveهای ایجادشده روی تراست دیسک توجه نمود.



سوختن یاتاقان های توربین ZS-1

تعدادزیادی ازتوربین هایZS-1درپالایشگاه موجوداست که همگی باهم مشابه می باشندوغالبابه عنوان گرداننده پمپ های روغنکاری(سیل هاویاتاقان ها)وپمپ های اب کندانس و.....مورداستفاده قرارمی گیرندکه تعدادی ازانهابه عنوانStandbyیاامادہ سرویس هستندوتعداددیگری نیزهمیشه درسرویس می باشند.

بیشترین مشکل توربین های فوق خراب شدن زودرس یاتاقان های انها(کم بودن طول عمریاتاقان ها)ودراغلب اوقات خراب شدن محوردرناحیه زیریاتاقان های انهابودکه اجبارابایدتوربین بازوبه کارگاه ارسال می شدوهزینه های تعمیراتی زیادی راباعث می شد.

علت

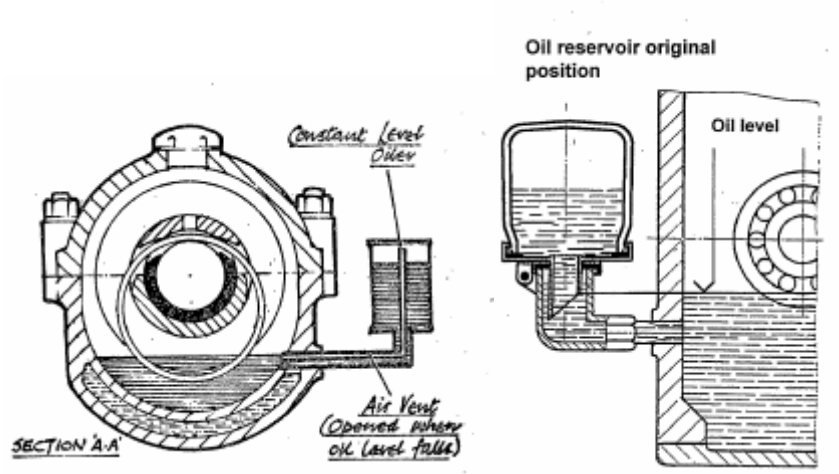
طی بررسی های انجام شده مشخص شدمشکل اصلی خرابی برینگ هابه دلیل روغنکاری نشدن انهابه علت پایین بودن سطح (ارتفاع)روغن درداخل هوزینگ برینگ ها بوده است .لازم به توضیح است که برخلاف دستگاه های دیگرلوله رابط هوزینگ برینگ وسیستم Oil Pot(که به عنوان مخزن ذخیره روغن وتنظیم کننده سطح روغن هوزینگ برینگ است) به خاطرمحدودیت هائی بصورت خمیده طراحی شده است.دربیشتراوقات برای چک کردن مسیرلولهOil Pot ازنظرگرفتگی ان رابطرف پایین می چرخانند ودوباره به موقعیت قبلی بازمی گردانندویادرحین بستن این لوله ممکن است درجای خودبسته نشودوباعث جابجاشدن خمیدگی گردد .اگرخم لوله بطرف بالاباشد Oil Potنیزبالاترقرارمی گیردواگرخم لوله به سمت پایین باشدOil Potنیزپایین قرارمی گیردوپایین قرارگرفتنOil Potباعث می شودسطح روغن هوزینگ برینگ پایین ترقرارگیردو Oil Ringنتواندروغن رابالابردوروی یاتاقان بریزدکه نهایتادرسیستم روغنکاری اختلال بوجودایدوباعث نرسیدن روغن وخراب شدن زودرس یاتاقان می گردد.

اقدام اصلاحی

برای حل کردن این مشکل سوراخ دیگری بالاترازسوراخ قبلی ودرموقعیت مناسب روی بدنه هوزینگ برینگ تعبیه شدوOil Potبایک لوله مستقیم روی بدنه هوزینگ نصب شدکه این کارباعث می شودباچرخاندنOil Pot(شل وسفت کردن ان)بازهم دریک ارتفاع ثابت قرارگیردوسطح روغن ثابت بماند.

توضیح

تنظیم سطح مخزن شیشه ای روغن توسط میله تنظیم کننده همراه بادومهره بزرگی که روی ان پیچیده می شود و زیرمخزن شیشه ای قراردارد تنظیم می شود.باپیچاندن این مهره ها Adjusting Nut (برای جلوگیری ازشل شدن انهادرحین کارازدومهره استفاده می شود) به سمت بالا مخزن شیشه ای بالاترقرارمی گیرد(سطح روغن بالاترمی اید)وباعث تخلیه بیشتر روغن ازمخزن شیشه ای بطرف هوزینگ برینگ می شودتاحالت تعادل برقرارشود.



موقعیت قرارگیری مهره های زیرمخزن شیشه ای مبین سطح روغن داخل هوزینگ برینگ است وبابالا وپایین بردن مهره امکان تغییردادن ارتفاع روغن وجوددارد .

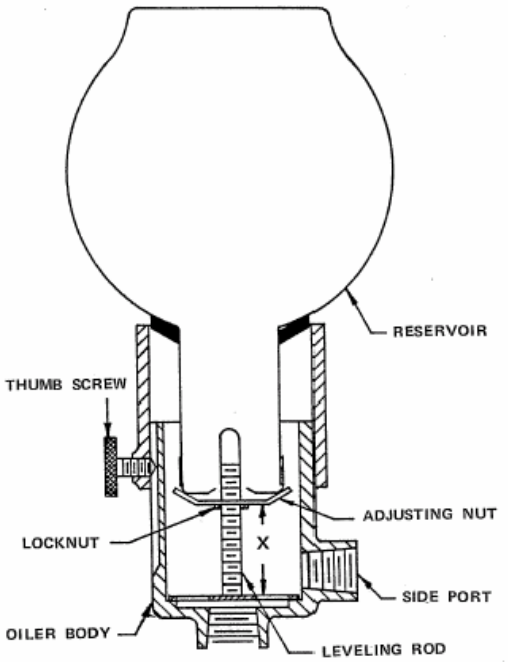
درشکل زیریک نمونه Oil Pot`بامخزن ذخیره روغن شیشه ای که دراکثرمراکزصنعتی مورداستفاده قرارمی گیردنشان داده شده است.

چندنکته:

۱- اگرلوله اتصال Oil Potبه محفظه یاتاقان گرفتگی داشته باشدامکان تخلیه روغن وجودنداردوباوجودروغن درمحفظه شیشه ای امکان سوختن برینگ وجوددارد.

۲-گاها مشاهده می شود که میله تنظیم کننده سطح داخل Oil Potبنا به دلایلی مفقودیا برداشته شده است که این کارمی تواندباعث ازکارافتادن Oil Pot وعدم کنترل سطح روغن شود ودرشرایطی سوختن برینگ ها وکاهش طول عمرانها رادراثرفقدان روغن بوجوداورد.

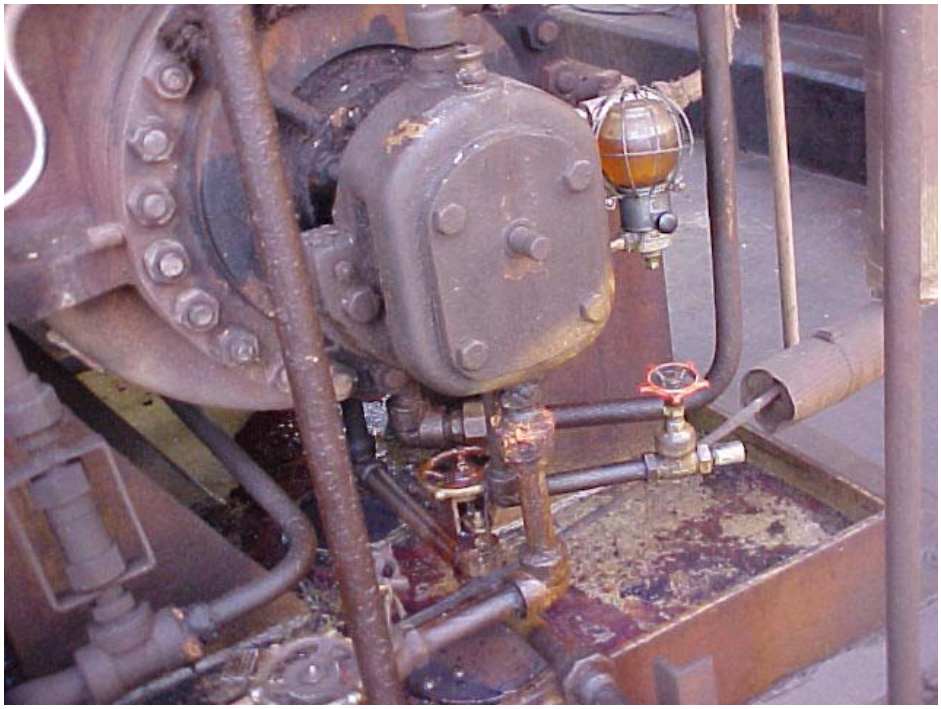
۳-اگرمخزن شیشه ای شکسته شده باشدیا ترک داشته باشد باعث می شود هواداخل ان نفوذ کندوروغن داخل ان درمدت زمان کوتاهی تخلیه شود وعملایین سیستم کاردهی خودراازدست بدهد.



پس علاوه براطمینان ازپربودن مخزن شیشه ای بایدمواردفوق الذکر نیزدرطی بازدیدها ی روزانه چک شوند.

چک کردن هوزینگ برینگ ها

ورودبخارات اب ناشی ازسیستمSteam Quench مکانیکال سیل هاوتوربین های بخاربه داخل هوزینگ برینگ ها وتبدیل به مایع شدن انهادراثرسردشدن وجمع شدن انهادرقسمت ته هوزینگ برینگ هاباعث زنگ زدگی وخرابی زودرس بال برینگ هاواختلال درسیستم روانکاری می شودبخصوص برای پمپ هائی که بصورتStandbyقرارمی گیرندمی تواندباعث ازدست رفتن انهادرحین راه اندازی به دلیل خراب شدن بال برینگ وافزایش ارتعاشات گرددکه دربعضی مواقع نیزمنجربه ایجادخسارت زیاد(نظیرجام شدن بال برینگ روی محورو.....)نیزمی گردد.



اقدام اصلاحی

نصب یک عددولوزیرهوزینگ برینگ هاودرمحل مسیرتخلیه روغن

بانصب این ولوهم امکان بررسی موجودبودن اب درداخل روغن(اب به دلیل سنگین تربودن درقسمت ته هوزینگ برینگ جمع می شود)بانمونه گیری ازروغن براحتی فراهم می شودوهم درحین تعویض روغن ازریخت وپاش روغن والوده کردن محیط زیست جلوگیری می شودوهم امکان تخلیه اب داخل هوزینگ برینگ وصرفه جوئی درمصرف روغن کمک موثری می کند.

مسائلی که دراثروروداب به داخل روغن بوجودمی اید

۱- مخلوط اب وروغن باعث اختلال درسیستم روانکاری یاتاقان هاوخرابی وکاهش طول عمر انهامی شود.

۲-اب باموادشیمیائی مخلوط می شودوباعث خورندگی می شود.

۳-اب مخلوط شده باروغن تشکیل یک محلول چرب وغلیظی رامی دهدکه می تواندباعث مسدودشدن فیلترهای روغن وکاهش طول عمرانها شود.

٤-دراثرمخلوط شدن اب, روغن وهواکفFoamبوجودمی ایدودرصورت بیرون امدن ان ازهوزینگ برینگ ونفوذان در عایق های توربین درصورتی که درجه حرارت به درجه مناسبی برسدممکن است اتش بگیرد.

۵- اب باعث زنگ زدگی سطوح بدون پوشش مسیرهای می شود.

لرزش پمپ های P-631 واحدهای ایزوماکس

لرزش پمپ های فوق ازبدوراه اندازی پالایشگاه وجودداشته است وبابالارفتن دورافزایش پیدامی کردوعامل بسیاربازدارنده ای برای بالابردن ظرفیت واحدهای ایزوماکس بود.

مشخصات پمپ ها

۱-پمپ گریزازمرکز ۹ مرحله ای.

۲-نوع پمپ بشگه ای Barel Type

۳-دورپمپ حدود5100دوردردقیقه.

٤-مایع پمپ شوندهIso Feed.

۵-فشارخروجی 200بار.

۶-نوع کاپلینگ نوع متااستریم.

۷-نوع یاتاقانSleeve Bearing

۸-سیستم گرداننده پمپ توربین بخار.

۹-سیستم روغنکاری یاتاقان هاForced Lubrication.

لازم به توضیح است که لرزش پمپ درجهت های افقی وعمودی بالابودولی لرزش توربین پایین ودرحدمجازبودوبیشترین مقدارلرزش درجهت عمودی وروی یاتاقان داخلی پمپ وروی فرکانس برابردورپمپ اتفاق می افتاد.

اقدامات انجام شده

۱-ارسال مکررپمپ به کارگاه.

۲-بالانس دقیق رتورشامل بالانس تک تک پروانه هاوسپس مونتاژ انهاروی محوروبالانس مجددپروانه بامحورو.....

۳-دقت زیاددراسمبل نمودن (به دلیل Flexibleبودن رتوربرای جلوگیری ازخمیدگی محورپمپ بصورت عمودی مونتاژ شد).

٤-هم محوری دقیق وچک کردن وضعیتHot Alignدرکمترین زمان ممکن پس ازتوقف پمپ.

۵-دقت زیاددرترونمودن محوردرکارگاه.

۶-کلرنس گیری دقیق بوش ها,رینگ های فرسایشی ویاتاقان ها.

۷-چک کردن کلرنس یاتاقان هادرحالت گرم وچک کردنBack Pressیاتاقان ها.

لازم به توضیح است که مدت تقریبی تعمیرات پمپ درکارگاه درهربارحدودیک ماه بطول می انجامید.

مشکلات درواحد

۱-جام کردن درحین گرم شدن(که گاهاباعث می شدمجدداپمپ بازوبه کارگاه ارسال شود).

۲-کارکردن پمپ بالرزش زیاد.

۳-به خطرافتادن واحددرحین تعویض پمپ ها.

٤-کنده شدن عایق هاازروی لوله هادراثرلرزش زیادپمپ

۵-احتمال بیرون زدن مکانیکال سیل هاو...

اقدامات اولیه

۱-پس ازتعمیرپمپ ونصب وهم محورکردن وگرم کردن تدریجی پمپ درواحدابتدا پمپ بصورت بدون بار(باولوخروجی بسته وبازکردن مسیرمینیمم فلو)راه اندازی ودرحین بالا اوردن دوردردورهای مختلف لرزه نگاری می شدودرصورتی که لرزش دردوربالا ودرحالت بدون بارحتی تا۱۰تا۱۵میلیمتربرثانیه نیزمی رسیدبابازکردن مسیرخروجی ,پمپ تحت Load قرارمی گرفت ودراین حالت مجددالرزه نگاری می شد.

۲-درصورت بالابودن لرزش دراین حالت طبق تجربیات قبلی پمپ ازسرویس خارج می شدو Spacerدرجای خودبه اندازه چندسوراخ چرخانده می شدومجدداطبق مراحل قبل مجددا توربین راه اندازی ولرزه نگاری می شدواین کارادامه پیدامی کردتاکمترین لرزش حاصل شود(این کارممکن بودچندروزطول بینجامد) ودرصورت بالا بودن لرزش هیچ راه حلی بجزبازکردن پمپ وارسال ان به کارگاه ونصب پمپ یدک بجای ان پیدانمی شد.البته درحین چرخاندن Spacerمشکلات دیگری نیز بوجودمی امدمن جمله باعث کم شدن لرزش دریک جهت وافزایش ان در نقطه وجهت دیگرمی گردید.

اقدام اصلاحی

باتوجه به این که موقعیت قرارگیری Spacerتاثیربسیارزیادی روی میزان لرزش داشت بیشترین توجهات به ان معطوف می شدواقدامات متعددی روی ان انجام شد.

۱-اندازه گیری دقیق مقدارلقیSpigotکوپکینگ هاباSpacer.

۲-چک کردن دقیق اوتی کوپلینگ ها.

۳-نوکردن Metastream Couplingهای دوطرفSpaer.

٤-بالانس کردن Spacerروی ماشین بالانس باساختن مندرل مخصوص برای ان.

۵-تعویض کاپلینگ از Singleمتااستریم به Doubleمتااستریم که باعث سنگین ترشدن Spaceمی گردیدوتاثیران چنانی روی لرزش نداشت.

۶-جایگزین کردن Gear Couplingبجای متااستریم.

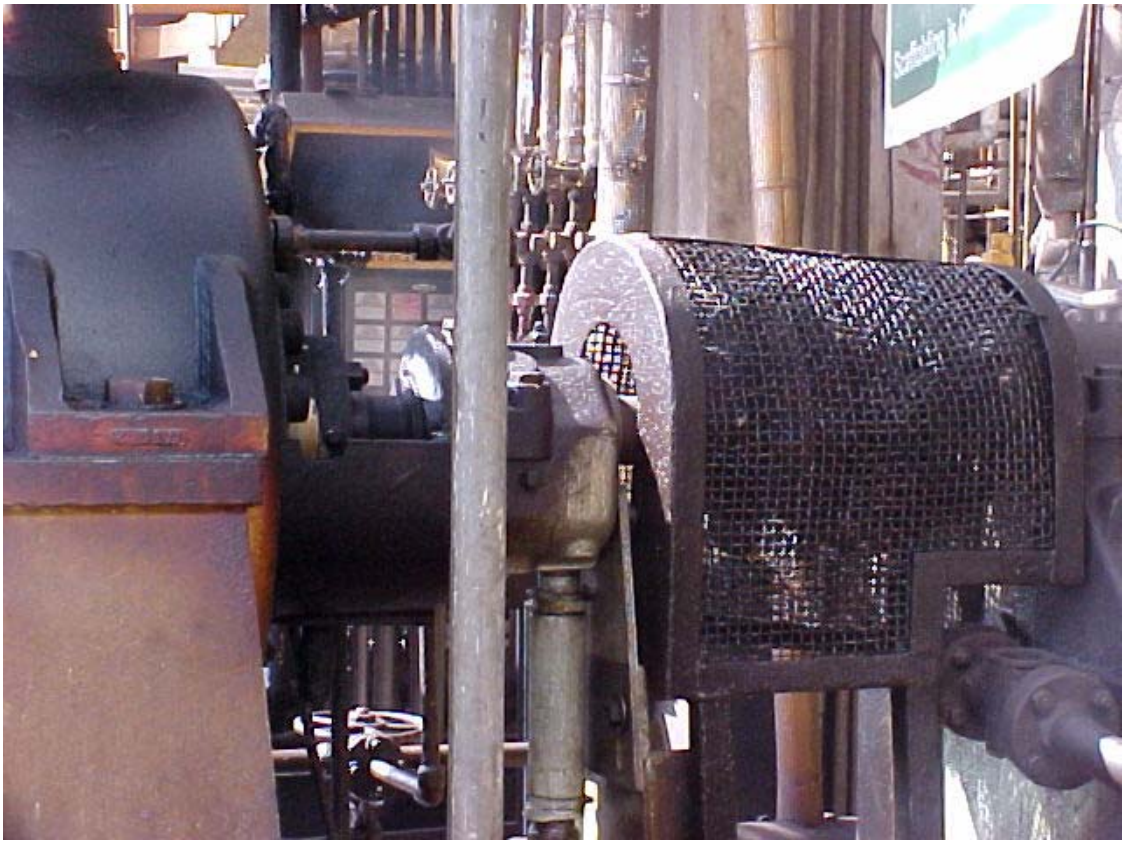
۷-سفارش وخریدSpacerنوع جدیدباFlexibilityبالاتر ونصب ان .

که هیچ کدام ازمواردفوق کارسازنبود.

همچنین اقدامات دیگری نیزبه شرح زیرانجام شد:

۱-ایجادتغییرات جزئی روی لوله های ورودی وخروجی پمپ(نصب فلنج درچندموقعیتی که لوله هابا هم جوشکاری شده بودند)

۲-Felexible کردن لوله Drainروغن زیرهوزینگ برینگ ها.



راه حل مشکل

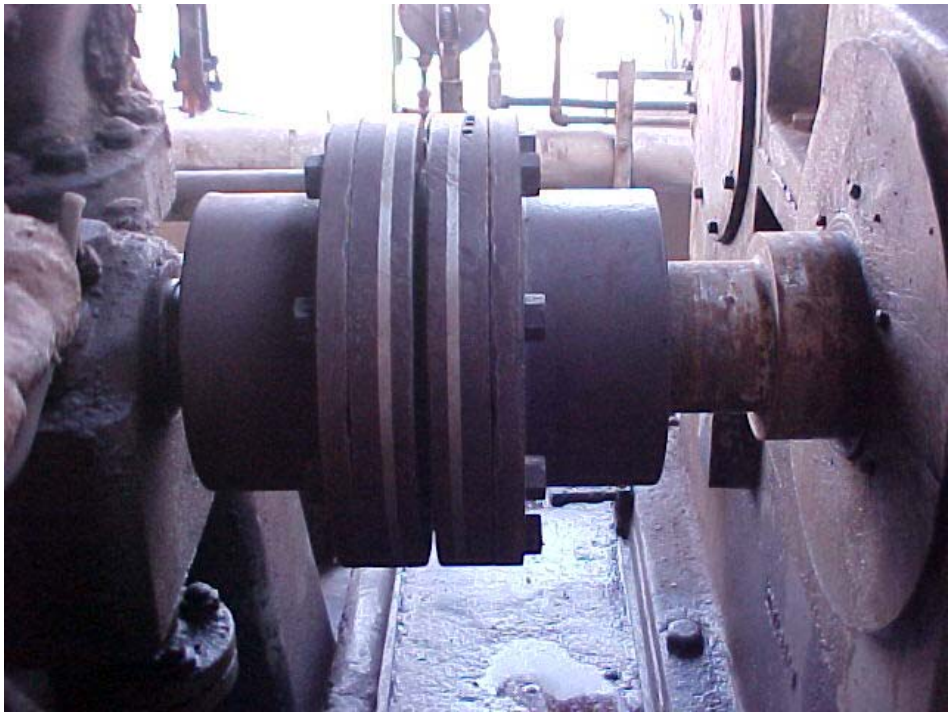
باتوجه به این که بیشترین دامنه ارتعاشات درجهت عمودی هوزینگ برینگ طرف داخلی بودوباتوجه به طویل بودن این قسمت به نظرمی رسیدکه حالت نعلق داشته باشدکه تصمیم به تعبیه ونصب ساپورت زیرهوزینگ برینگ پمپ گرفته شدکه مهارکردن این قسمت باعث شدعلاوه برکاهش لرزش جهت عمودی لرزش درکلیه نقاط پمپ کاهش پیداکندواز۳۰میلیمتربرثانیه به۲/۸میلیمتربرثانیه برسد.

درجدول زیرمقادیرلرزش قبل وبعدازانجامModificationفوق اورده شده است.

لرزش توربین های PT-2206

لرزش این توربین هادرحالت دیسکاپل پایین ودرحدقابل قبولی بـودولی پـس ازبسـتن کوپلینـگ وراه اندازی توربین, لرزش درجهت افقی طرف داخلی توربین بالامی رفت.

تجربه نشان داده بودکه باچرخاندنSpacer لرزش توربین تغییرمی کندو گاهی اوقات نیزممکن بود باکم شدن لرزش یک طرف لرزش طرف دیگرافزایش پیداکندوحتی باقراردادن Spacerدرموقعیت قبلی لرزش باقبل ان متفاوت بود.



لازم به توضیح است باتوجه به محل نصب این توربین هاکه درمحیطی مرطوب است ومشکلی که قبلا روی یکی دیگرازهمین تـوربین هابوجودامـده بوددرجلسـات تشـکیل شـده تصـمیم بـه چـک کـردن مـداومOver Speedایـن تـوربین هابصـورت ماهیانـه گرفتـه شـده بودکـه پـس ازهربـار Over Speedکـردن تـوربین(کـه لزومـا Spacerبایـدبازمی شـد)گـاهی اوقـات چنـدین روزطـول مـی کشـیدتالرزش بـه حالـت قبـل از Over Speedبرسـدوباعث ایجادمشـکلات متعـددی بـرای عملیـات واحدنیز می گردید.

اقدامات انجام شده

۱-تعویض Spacer ونصب Spacerنو.

۲-چک کردن کوپلینگ هاوSpigotهای انها.

۳-باتوجه به این که فرکانس ارتعاشات روی فرکانس برابردوربوداقدام به بالانس Spacerنیز گرفته شد.

٤-Spacerهای قدیمی نسبت به نوهابهتربودند.

۵-تارسیدن به لرزش قابل قبول Spacerروی کوپلینگ هاچرخانده می شدودرهربارتوربین راه اندازی وارتعاشات ان اندازه گیری می شدتا نتیجه مطلوب حاصل شود.

لازم به توضیح است که این مشکل دقیقابرای توربین مشابهی که جدیداخریداری ونصب شده بودنیزوجودداشت وهمین مشکل باعث شده بودتوربین نونیزچندبارباز وبه کارگاه ارسال شودکه هیچ گونه مشکلی نیزروی ان مشاهده نشدوحتی قراربودکارشناسان کارخانه سازنده برای رفع مشکل به پالایشگاه بیایندکه می توانست بارمالی سنگینی رادرپی داشته باشد.

بررسی های انجام شده مبین پایین بودنFlexibility کوپلینگ های نوع متااستریم بود که مشکل باتعویض Spacerنوونصب یکی دیگرازSpacerهایی که شرایط لرزش روی توربین ان خوب بودمرتفع ومشکل بطورکامل حل شد.

البته لازم به توضیح است که باتوجه به مواردعنوان شده فوق ومناسب نبودن کوپلینگ های قدیمی اخیرا با تغییردادن نوع کوپلینگ از متااستریم بهGear Coupling که دارایFlexibility بسیاربالاتری است و امکان ساخت وتهیه ان درداخل کشوربه راحتی فراهم است این مشکل مرتفع شده و نتیجه ان نیزمطلوب بوده است.

لرزش پمپP-157

لـــرزش پمـــپ والکتروموتـــور فـــوق بـــه تـــدریج افـــزایش پیـــدانموده بودبطـــوری کـــه بسیاربالاترازحدمجازقرارگرفته بود.

مشخصات پمپ

۱-پمپ گریزازمرکزی دومرحله ای

۲-گرداننده الکتروموتور۲۳۵کیلووات

۳-مایع پمپ شونده Vaccume Bottom

اقدامات انجام شده

۱-ارسال پمپ به کارگاه جهت تعمیرکلی.

۲-ارسال الکتروموتور جهت تعمیرات کلی به کارگاه.

۳-باتوجـه بـه ایـن کـه فرکـانس هـای ارتعاشـی مبـین نـاهم محـوریMisalignmentبودپمـپ والکتروموتوربرای چندین باروبه روش های متعددبااسـتفاده ازسـاعت هـای انـدازه گیربـاهم ,هـم محورشدند.

٤-چک کردن سیستم لوله کشی, ساپورت هاوSpring Hangerها.

۵-چک کردن فوندانسیون ازنظرترک خوردگی.

باانجام اقدامات فوق بازمشکل مرتفع نشد.

علت

پس ازبررسی های متعددی که انجام شدمشخص شدکه مشکل اصلی مربـوط بـه نفوذمایعـات نفتـی زیرفوندانسیون بـوده کـه بـه دلیـل چـرب بـودن, باعـث حرکـت جزئـی فوندانسـیون روی لایـه ای ازموادنفتی می شدومنجربه ایجادارتعاشات زیادمی گشت کـه باخـاک بـرداری اطـراف فوندانسـیون وتخلیه موادنفتی وشناسائی ورفع نشتی موادنفتی ازسرمنشاان وپرکـردن مجـدداطراف فوندانسـیون باخاک خشک مشکل مرتفع شد.

لرزش زیاد پمپ P-505

پمپ فوق چندین هفته قبل درسرویس قرارداشت وهمه چیزان عادی بودولرزش پمپ نیزدرحدمجازقرارداشت ولی پس ازراه اندازی مجددپمپ پس ازچندهفته به دلیل لرزش وسروصدای زیادازسرویس خارج شد. پس ازبازکردن هوزینگ برینگ هاملاحظه شدکه یاتاقان خارجی پمپ به شدت اسیب دیده است درصورتی که قبلا سالم بوده ودرطی این مدت کارهم نکرده بود.

مشخصات پمپ

۱-پمپ گریزازمرکز

۲-نوع یاتاقان ها بال برینگ

علت

پس ازبررسی های بعدی مشخص شدکه دلیل اصلی خرابی بال برینگ به دلیل لرزش زمینه روی پمپ بوده که ازطریق مسیرلوله های پمپ کناری روی پمپ اعمال می شده وباعث لرزش پمپ در حالت استاتیکی (حرکت مداوم ساچمه هاروی کنس بال برینگ)وخرابی تدریجی بال برینگ شده بود.
لازم به توضیح است که اگرسیستم ساپورتینگ ومهارلوله هادرست طراحی نشده باشدعلاوه بر ایجاد ارتعاشات زیادروی پمپ حتی باعث انتقال لرزش روی پمپ کناری (یدک) که لوله های ورودی و خروجی انهامشترک است نیزمی شودونتیجه ان خرابی تدریجی بال برینگ وایجادخسارت روی پمپ هم که درسرویس نبوده می شود.

توصیه:

۱-لرزه نگاری ومراقبت های لازم ازپمپ هائی که درسرویس نیستند.

۲-چک کردن وبررسی لرزش سیستم لوله کشی پمپ ها.

۳-اطمینان ازتنظیم بودن Spring Hangerها.

٤-تعویض پمپ هادرپریودهای مناسب.

۵-تصحیح سیستم ساپورتینگ لوله ها.

لرزش پمپP2-153

لرزش یاتاقان خارجی پمپ فوق بیشترازحدمجازبود.

مشخصات پمپ

۱-نوع پمپ گریزازمرکزیک مرحله ای.

۲-نوع پروانه Double Suction.

۳-فرکانس غالب ارتعاشات روی پنج برابردور.

٤-جهت ارتعاشات درجهت عمودی.

۵-تعدادVaneهای پروانه پنج عدد.

اقدامات انجام شده

۱-چک کردن وتعویض یاتاقان ها.

۲-چک کردن هوزینگ برینگ ها.

۳- اطمینان ازهم محوری هوزینگ برینگ ها.

٤-Alignment دقیق الکتروموتوروپمپ.

۵-ارسال پمپ به کارگاه جهت چک وبررسی ان.

علت

پس ازبررسی های متعددمشخص شدکه علت اصلی لرزش به بدلیل خوردگی وناصاف شدن داخل ولوت پمپ درقسمت راهگاه خروج مایع ازپمپ بود

لازم به توضیح است که به دلیل به هم خوردن شکل ایرودینامیکی راهگاه خروجی ولوت دراین ناحیه باعث ایجاد توربولانس وجریان های گردابی می شودوباعث می شوددرهردوری که پروانه می چرخدوهرکدام ازVaneهای پروانه می خواهدمایع راازاین ناحیه بیرون کندپنج مرتبه پروانه تحت توربولانس واغتشاش مایع قرارگیردوایجادضربه نماید(جون پروانه دارای پنج عددVaneاست)ونهایتا ایجادارتعاش درفرکانس پنج برابردور شود.

مشکل فوق باجوشکاری دراین ناحیه وفرم گرده ماهی دادن به این لبه برای جلوگیری ازتوربولانس مرتفع گردید. این مشکل بیشتردرپمپ هایی که فشارانهابالاباشدوبخصوص درمواقعی که پمپ درغیرازشرایط عملیاتی مطلوب درسرویس قرارمی گیرداتفاق می افتد.

لرزش الکتروموتورP-802

پمپ فوق به دلیل مشکلات مکانیکی که برای ان بوجودامده بودبازوبه کارگاه ارسال شدکه مدت تعمیران درکارگاه حدوددوهفته طول کشیدولی پس ارنصب وهم محورکردن پمپ والکتروموتوروراه اندازی پمپ ملاحظه شدکه باتوجه به وضعیت فبلی الکتروموتورکه کاملا قابل قبول بودلرزش ان افزایش پیداکرده بودودستگاه انالیزارتعاشات نیزخرابی بال برینگ راتائیدمی نمودکه به دلیل فوق وهمچنین سروصدای زیادیاتاقان داخلی الکتروموتور ازسرویس خارج وبه کارگاه ارسال گردید.

مشاهدات

۱-قبل ازارسال پمپ به کارگاه الکتروموتورهیچ گونه اشکالی نداشت ولرزش ان درحدمجازبود.

۳-پس ازبازشدن الکتروموتوردرکارگاه برق مشاهده شدکه داخل هوزینگ برینگ طرف داخلی الکتروموتورزنگ زدگی زیادی وجوددارد

۳-پس ازتمیزکاری بال برینگ طرف داخلی وتمیزکاری محفظه ان الکتروموتوربسته شد.

٤-الکتروموتوردرکارگاه راه اندازی شدووضعیت ان ازهرلحاظ خوب بود.

۵-الکتروموتوربه واحدمنتقل شدوپس ازهم محورکردن کاپل ودرسرویس قرارگرفت.

علت

بررسی های بعدی نشان دادکه به دلیل سالم نبودن کاسه نمدطرف داخلی الکتروموتوروپاشیدن اب بطرف ان درحین تمیزکاری اطراف الکتروموتوراب داخل هوزینگ طرف داخلی نفوذپیداکرده وباعث زنگ زدگی وخرابی یاتاقان درمدت زمان تقریباکمی شده است.

توصیه

به کارگران تنظیفات واحدها باید اموزش های لازم درجهت درست تمیزکردن واحدونپاشیدن اب روی یاتاقان هاوهمچنین نپاشیدن اب روی پمپ هاودیگردستگاه های با درجه حرارت بالا که می توامدمنجربه ایجادتنش های حرارتی و ترک خوردن بدنه دستگاه هاشودتوصیه های لازم بشود.

لرزش پمپ های جدید P-103

پمپ های فوق که ازنوع گریزازمرکز دومرحله ای است درواحدتقطیرنصب شده انـددارای ظرفیـت بیشتری نسبت به پمپ های قدیمی هستندوطی تجربه ملاحظه شده کـه ظـاهراتغییرات لـرزش ایـن پمپ هاباشرایط عملیاتی بسیارمتغیراست وبـدون هـیچ اقـدام مکـانیکی لـرزش از ۱/۸میلیمتربرثانیـه تا۱۰میلی متربرثانیه درزمان های مختلف انـدازه گیـری شـده اسـت ودرمـواقعی کـه لـرزش پمـپ افزایش پیدامی کندلرزش لوله هانیززیادمی شود.

اقدامات انجام شده

۱-مهارکردن لوله های ورودی وخروجی (ازقسمت فلنچ ها)برای حذف Pipe Stress.

۲-چک کردن موقعیت لوله های ورودی وخروجی بانازل های ورودی وخروجی پمپ.

۳-ارسال پمپ به کارگاه جهت چک کردن بالانس رتور.

۳-چک کردن دقیق هم محوری.

که مشکلی مشاهده نشد.

علت

طی بررسی های انجام شده مشخص شده دلیل اصلی لـرزش پمـپ هـای فـوق بـه واسـطه افـزایش سرعت مایع درلوله های ورودی وخروجی پمپ وایجادتوربولانس درداخل لوله هااست که باتوجه بـه ساپورتینگ نامناسـب لولـه هاوکوچـک بـودن سـایزلوله هـابرای ایـن مقـدارفلوباعث تشـدیدلرزش بخصوص درمواقعی که تغییرات فلوبیشتر می شود.

لازم به توضیح است که ظرفیت پمپ های جدیدنسبت به پمپ های قدیمی تقریباپنجاه درصدافزایش پیداکرده درصورتی که سایزلوله های ورودی وخروجی هیچ گونه تغییری نکرده است.

لرزش بالای یاتاقان تراست پمپP-111

لرزش یاتاقان تراست پمپ فوق بیشترازحدمجاز بودونتایج لرزه نگاری وانالیزارتعاشات مبین لرزش روی فرکانس دوبرابردوربود.

اقدامات انجام شده

۱-چک کردن هم محوری بین پمپ والکتروموتور.

۲-تعویض بال برینگ های تراست.

۳-ارسال پمپ به کارگاه جهت تعمیر.

٤-تعویض هوزینگ برینگ.

ولی بازمشکل مرتفع نگردیدوپمپ بالرزش بالاکارمی کرد.

علت

لرزش روی فرکانس دوبرابردوردرجداول راهنمای انالیزارتعاشات به عنوان لقی مکانیکی معرفی شده است ولی باتوجه به این که پس ازبازشدن پمپ درکارگاه هیچ گونه لقی مشاهده نشده بود به ناهم محوری هوزینگ برینگ روی بدنه پمپ شک شد.برای شناسائی این مشکل بااستفاده ازیک ساعت اندازه گیرویک گیره مخصوص ساعت اندازه گیر روی انتهای شافت بسته شدونوک پلانجر ان روی صورت هوزینگ برینگ(محل نصب کاورهوزینگ برینگ)قرارداده شدوباصفرکردن ان درموقعیت ساعت ۱۲ونیم دورچرخاندن محورانحراف ایجادشده درساعت ۶قرائت گردیدکه مقداران0.014اینچ بودکه این انحراف مبین ناهم محوری هوزینگ برینگ روی بدنه است که منجربه ایجادارتعاشات زیادمی شود.

اقدام اصلاحی

تنظیم هم محوری هوزینگ برینگ خارجی روی بدنه پمپ بااستفاده ازشیمز

برای مرتفع نمودن این گونه مواردابتدابایدبررسی های لازم راانجام دادکه این ناهم محوری مربوط به هوزینگ برینگ است یا مربوط به بدنه است.

برای متمایزکردن این دوموردبهتراست ابتدااین چک روی هوزینگ برینگ که راحت ترامکان پذیراست انجام شود ودرصورتی که هوزینگ برینگ مشکلی نداشته باشدحتماعیب مربوط به تاب برداشتن بدنه پمپ است.برای چک کردن هوزینگ برینگ بایدان راروی ماشین تراش بست وسطح صورت ان راباماشین تراش تنظیم وانحرافات ان رابه صفررساندودرهمین موقعیت باساعت اندازه گیرقسمت های مختلف داخل هوزینگ برینگ (محل قرارگیری یاتاقان ها)چک می شوندکه اگرانحرافی روی ساعت رخ ندهدمبین سالم وبدون عیب بودن هوزینگ برینگ است ومشکل مربوط به بدنه پمپ است که برای اصلاح ان بایدان راروی بورینگ ماشین تنظیم ونسبت به صورت تراشی ان اقدام گردد.

یک راه حل میان بردیگری نیزوجوددارد‌وان تنظیم کردن هوزینگ برینگ روی بدنه بااستفاده ازشیمزاست که باتوجه به انحرافات قرائت شده روی ساعت اندازه گیرباقراردادن شیمزهای باضخامت مناسب انحرافات رابه صفررساندومشکل رامرتفع نمود.

لازم به توضیح است که درپمپ هائی که مایعات گرم پمپ می کنندممکن است به مرورزمان تغییرشکل دربدنه بوجودایدومنجربه این گونه مشکلات گردد.

لرزش پمپ P-157

لرزش یاتاقان خارجی پمپ فوق بیشترازحدمجازبودوفرکانس لرزش روی یک ودوبرابردورپمپ بود.

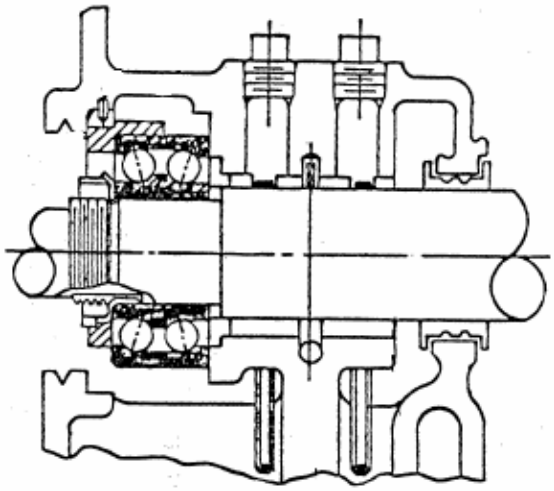
مشخصات پمپ

۱-پمپ گریزازمرکزدومرحله ای

۲-مایع پمپ شوندهVaccume Buttom

۳-یاتاقان خارجی پمپ شامل یک عددسیلیوبرینگ جهت کنترل نمودن نیروهای شعاعی ودوعددبال برینگ تماس زاویه ای برای نیروهای محوری.

٤-یاتاقان داخلی پمپ سیلیوبرینگ



اقدامات انجام شده

۱-چک کردن وضعیت هم محوری پمپ والکتروموتور.

۲-چک کردن سیستم روغنکاریOil Ring.

۳-چک کردن واندازه گیری کلرنس یاتاقان.

٤-چک کردن وتعویض بال برینگ ها.

۵-چک کردن لوله های کولربرای اطمینان ازPipe Stress.

۶-ارسال پمپ به کارگاه دلیل شک کردن به لقی مکانیکی.

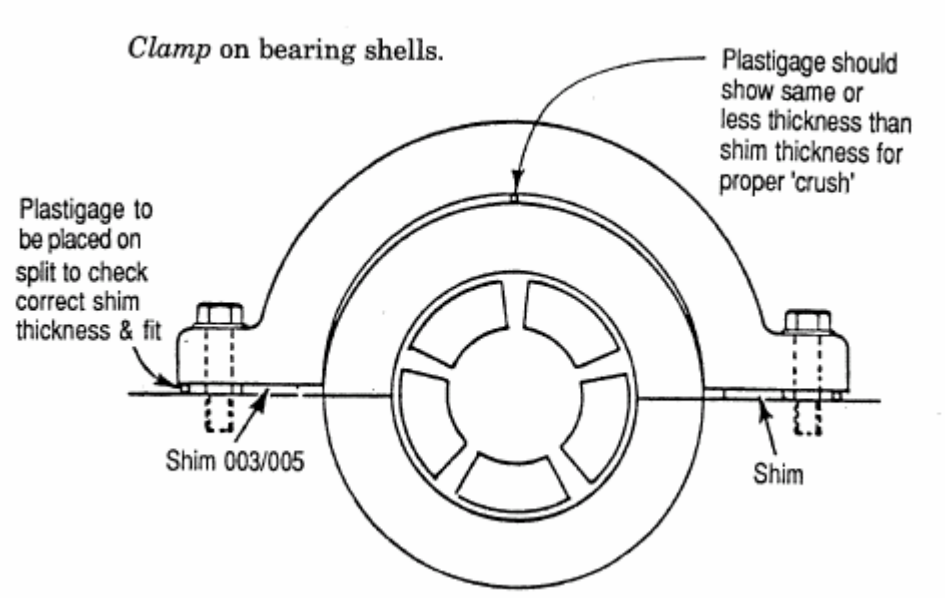
علت

باتوجه به بررسی های انجام شده مشخص گردیدکه علت اصلی لرزش ازادبودن سیلیوبرینگ درداخل هوزینگ برینگ بوده که باتعویض برینگ نیزمشکل حل نمی شدونهایتا باگرندکردن سطح نشیمن گاه کاوربرینگ مشکل حل شد.

لازم به توضیح است که یکی ازمهمترین مسائلی که برای یاتاقان های لغزشی یـا بوشـی مطـرح ومهـم است اطمینان پیداکردن ازتماس کامل قسمت پشت یاتاقان(قطر بیرونی)با محلی است که در پوسـته یاتاقان(قطرداخلی محل قرار گیری یاتاقان) ان قرارمـی گیـردBearing Clamp چـون اگـر بـین ایـن دوفاصله بیفتد درحین کاربرینگ حرکت مـی کنـدوباعث ایجادارتعاشـات مـی شـود ووجـود هـوابین برینگ وکاورباعث تشکیل یک فیلم مقاومت حرارتی بالا در این قسمت مـی شـودوباعث عـدم انتقـال حرارت ازیاتاقان به پوسته یاتاقان ونهایتا گرم شدن روغـن وپـایین امـدن ویسـکوزیته ان وکـم شـدن ضخامت فیلم روغن و خرابی زودرس یاتاقان ولرزش وارتعاش می شود که توصیه اکید بـراین اسـت که در حین تعمیرات اساسی یاتعویض یاتاقان ها علاوه بر چک کردن کلرنس یاتاقان این موضوع مورد توجه قرار گیردکه اصطلاحا به ان Crushگفته می شود .

روش اندازه گیری Bearing Crush یاتاقان

این کاردر Shell Bearingبااستفاده از Lead Wire هائی که در قسمت بیرونـی یاتاقـان بـین پوسـته بیرونی یاتاقان وقسمت داخلی کاوردر محل قرارگیری یاتاقان قرار داده می شود انـدازه گیـری مـی شود و روش کار به این صورت است که پس از قراردادن کفـه هـای بـالایی وپـایینی یاتاقـان و سـفت کردن پیچ های دوکفه یاتاقان, وایرهای سربی با ضخامت کسری ازمیلیمتر روی پوسته بیرونی یاتاقان قرارمی گیردوکاوریاتاقان بسته می شود ومجددابازمی شود که این عمل باعـث لهیـدگی وایرسـربی می شودکه ضخامت وایرلهیده مبین مقدار Crush است .



البته چون این فاصله خیلی کم است وفضـای کـافی بـرای لهیـده شـدن وایرسـربی نیسـت وهمچنـین مقاومت وایرسربی درمقابل تغییرشکل می تواند باعـث خطادراندازه گیـری شـود,درعمـل بـه ایـن

صورت عمل می شودکه بین دو کفه بالایی وپایینی کاور برینگ های دوطرف شیمز هایی باضخامت حدود یک تا دومیلی متر قرارداده می شودتا بتوان وایرسربی ضخیم تری راروی کفه بالائی یاتاقان قراردادوفضای لازم برای لهیده شدن وایرسربی فراهم باشدکه دراین روش پس از محکم کردن پیچ های کاوروباز کردن ان اختلاف بین ضخامت وایرهای لهیده شده سربی وضخامت شیمزی که بین کاور ها قرار گرفته مبین فاصله پشت یاتاقان است که اصطلاحا به عنوانBack Pressمعروف است ومقدار ان از دو تا سه هزارم اینچ نباید بیشتر باشد.

لرزش زیاد توربین بخارPT-2101

مشکل توربین فوق لرزش زیادان بود.

مشخصات توربین

۱-کارخانه سازنده توربینTerry.

۲-فشارورودی ۶۰۰پوند.

۳-فشارخروجی ۶۰پوند.

اقدامات انجام شده

۱-چک کردن یاتاقان ها.

۲-چک کردن هم محوری .

۳-اطمینان ازخشک بودن بخار.

که باانجام این اقدامات مشکل حل نشد.

علت

طی بررسی های انجام شده درواحدمشخص شدکه علت اصلی لرزش عدم کارائی تله بخار Steam Trapنصب شده درزیرتوربین بودکه بابازکردن مسیرDrainلرزش کم شد.

توضیح این که برای خارج کردن بخارات مرطوب داخل توربین که حین کارممکن است بوجودایدو به دلیل بیشتربودن دانسیته سیال درکف توربین درتمامی توربین هاازقسمت لولهDrain توربین یک لاین گرفته می شودوبانصب تراپ(تله بخار) بخارات مرطوب درحین کارتوربین راخارج می کنددرصورتی که این تله بخارخوب عمل نکندبخارات مرطوب به پره های توربین برخوردمی کنندوباعث ایجادلرزش روی رتورویاتاقان های توربین می شود.

برای اطمینان ازصحت کارتله بخاراینCaseمی توان بابازکردن مسیرDrainدرحین کارتوربین واندازه گیری لرزش ازان مطمئن شد.

همچنین درتوربین هائی که خروجی انهاخلا است برای بیرون اوردن بخارات مرطوب داخل توربین ازاژکتوری که به ان Casing Ejectorگفته می شوداستفاده می گردد.

لرزش وسروصدای زیاد چرخ دنده های جناقیPG-101

مشکل اصلی چرخ دنده های گیربکس های فوق لرزش وسروصدای زیادناشی ازفرسودگی وزیادشدنBack Lash انها هابود.

مشخصات چرخ دنده

۱-نوع چرخ دنده جناقی یاهلیکال کاهنده دور

۲-قدرت انتقالی 850اسب بخار

۳-نسبت دنده 25:2/1

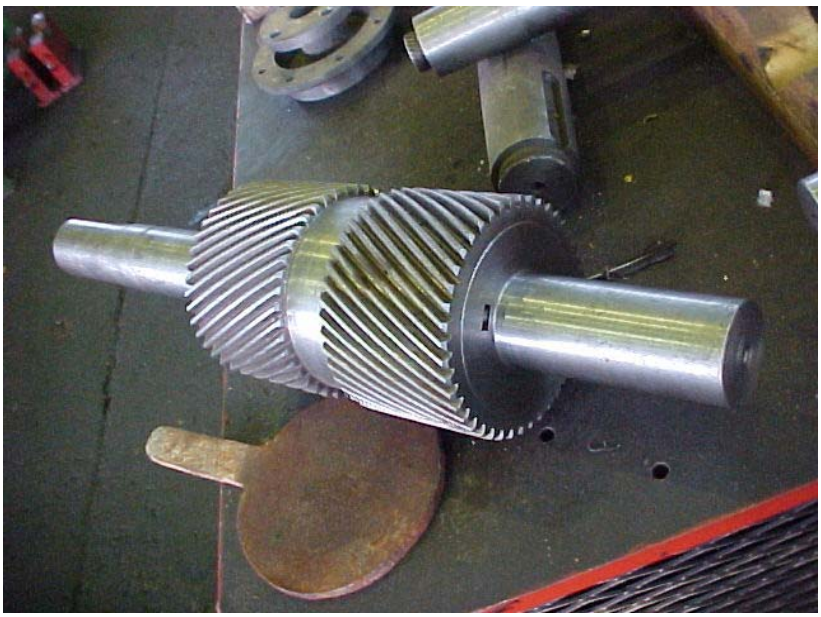
٤-رابط بین توربین وپمپ

۵-قیمت خریدحدود12میلیون تومان

اقدام اصلاحی

سروته نمودن چرخ دنده های گیروپینیون

باتوجه به این که جهت دوراین گیربکس هاهمیشه دریک جهت است می توان نتیجه گرفت که فقط یک طرف دنده هاکارانتقال قدرت راانجام می دهندونهایتاطرف دیگردنده هاسالم می ماندکه باکمی دقت روی دنده هااین موردکاملا مشهوداست. این کارابتدابصورت ازمایشی روی یکی ازچرخ دنده هاانجام شدکه نتیجه ان کاملا رضایت بخش بود.



لازم به توضیح است که پینیون وشافت ان باهم یک پارچه اندولی چرخ دنده بزرگترباکلیدروی محورنصب می شودکه امکان بیرون اوردن شافت ازروی چرخ دنده وجوددارد.

این عملیات طبق پروسه زیرانجام می شود:

۱-بیرون اوردن چرخ دنده بزرگتروعکس قراردادن ان روی محور.

۲-بریدن دوطرف پینیون وسوراخ کردن ان.

۳-شرینک کردن محورباقطربالاتردرداخل ان بااستفاده ازکلید.

٤-تروکردن مجموعه روی محور.

۵-تراشکاری طرفین محورتارسیدن به اندازه مطلوب.

۶-سنگ زدن محل قرارگیری یاتاقان ها.

۷-مونتاژچرخ دنده هادرداخل بدنه گیربکس.

ایـن عملیـات تـاکنون بـرای چنـدین گیـربکس مسـتعمل انجـام شـده کـه همگـی درسـرویس قراردارندوشرایط کاردهی انهادقیقامثل گیربکس نواست.

چرخ دنده های گیرباکس PG-2206

مشکل اصلی چرخ دنده های گیربکس هـای فـوق نیـز لـرزش وسروصـدای زیادناشـی ازفرسـودگی وزیادشدنBack Lash انها هابود.

مشخصات چرخ دنده

۱-نوع چرخ دنده جناقی یاهلیکال کاهنده دور

۲-قدرت انتقالی ۱۷۵۰سب بخار

۳-نسبت دنده 25:2/1

٤-رابط بین توربین وپمپ

اقدام اصلاحی

سروته نمودن چرخ دنده های گیروپینیون که باروش قبلی انجام شد.

باتوجه به اختلاف ناچیز بین قطرشافت وپینیون(قطرپینیون حـدودیک ایـنچ بیشترازقطرشـافت اسـت) امکان سوراخ کردن پینیون به روش قبلی (مثل چرخ دنده های پمپ های۱۰۱و۲۰۰۱)فراهم نبودکـه باانجـام یـک عملیـات ابتکـاری ایـن کارانجـام شـد.بـدین صـورت کـه داخـل پینیـون بـه انـدازه قطرشافت(درمحل نصب کوپلینگ)تراشکاری وجاکلیددراورده شدوسپس باساختن یک شافت پلـه دار وجازدن ان درداخل پینیون وسپس نصب یک عددسیلیودرطرف دیگران جهت رسـیدن بـه قطراولیـه پینیون این کارانجام گردیدکه مراحل ان به قرارزیراست:

۱-بیرون اوردن چرخ دنده بزرگترباگرم نمـودن ان وانـداختن وزنـه روی ان توسـط کـرن سـقفی وعکس کردن جهت ان روی محور.

۲-بریدن یک طرف پینیون وسپس بسـتن طـرف دیگرپینیـون روی محـوروتروکردن قسـمت هـای مختلف پینیون(Faceو Round)روی ماشین تراش وسپس تراشکاری وسوراخ کردن ان.

۳-بریدن طرف دیگرپینیون.

٤-دراوردن جای کلید درداخل پینیون.

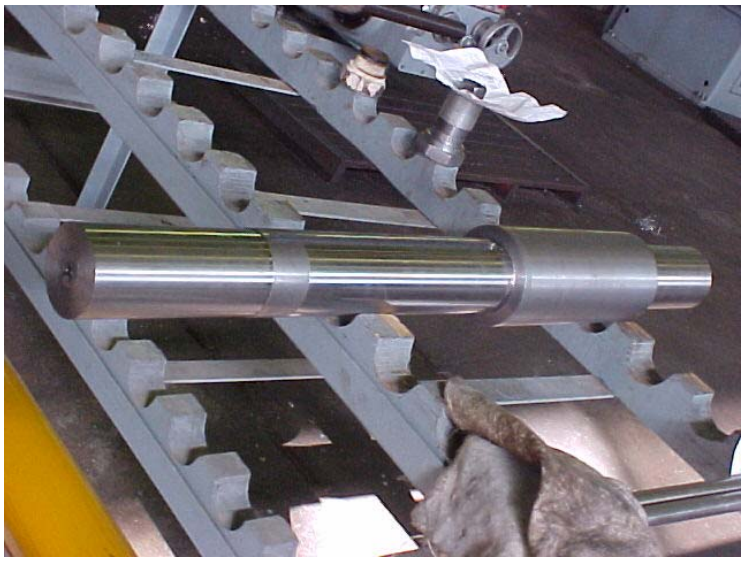
۵-ساخت محورطبق نقشه باابعادبالاترمحل قرارگیری یاتاقان هاوکوپلینگ.

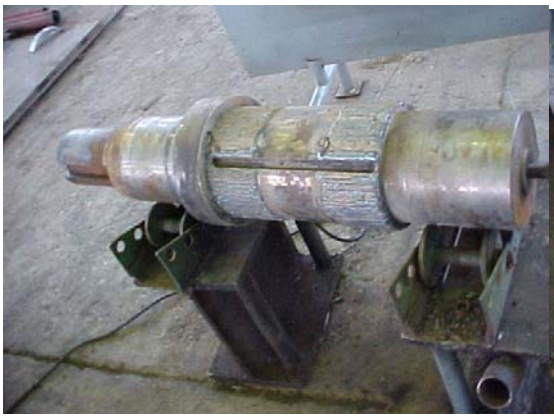
۶--شرینک کردن محورباقطربالاتردرداخل ان بااستفاده ازکلید.

۷-بستن مجددپینیون وشافت روی ماشین تراش و تروکردن دقیق مجموعه روی محور.

۸-تراشکاری محل قرارگیری یاتاقان هاوکوپلینگ .

۹-سنگ زدن محل قرارگیری یاتاقان ها.





لرزش محوطه اطراف ژنراتور

لرزش زمینه دراطراف یکی ازژنراتورهای برق پالایشگاه باعث ایجادنگرانی برای عملیات شده بود.

لازم به توضیح است که بین فوندانسیون ومحوطه اطراف مولد (که لرزش دران قسمت بالابود)یک فاصله حدود۳۰سانتیمتری وجوددارد که باشبکه های فلزی(جالی) قابل برداشتن پرشده بود.

مشخصات ژنراتور

۱-توربوژنراتوربخاری۱۶مگاوات.

۲-کارخانه سازنده زیمنس.

۳-دورتوربین۶۰۰۰دوردردقیقه که توسط گیرباکس کاهنده دوران روی مولدبرق به۱۵۰۰دوردردقیقه می رسد.

اقدامات انجام شده

۱-لرزه نگاری درجهت های مختلف از کلیه یاتاقان های توربین گیربکس ومولدومقایسه ان بامولدهای دیگروجداول استانداردسلامت ماشین الات که همه درحدمجازبودندوحتی بعضی ازنقاط ان کمترازمولدهای دیگربود.

۲-برچیدن موزائیک های اطراف وچسباندن مجددانها(احتمال می رفت به دلیل جداشدن انهاازروی فوندانسیون باعث تشدیدلرزش شوند.

۳-بررسی کلیه قسمت های فوندانسیون.

٤-اچارکشی کلیهAnchor Boltهای بینBase Plateوفوندانسیون.

۵-بازدیدازکلیه ستون های سیمانی زیرفوندانسیون ولرزه نگاری انها.

۶-چک کردن کلیه فلنچ ها وحذف تنش های ناشی ازسیستم لوله کشی (اب خنک کننده ورودی وخروجی کویل های دوطرف مبدل).

۷-چک کردن وضعیتAlignmentبین گیرباکس ومولدوچک کردن کوپلینگ های انها.

۸-لرزه نگاری کلیه قسمت های اطراف فوندانسیون(فرکانس لرزش روی۱۵۰۰سیکل دردقیقه بود).

۹-چک کردن Air Gapبین رتورواستاتوردرقسمت های مختلف.

۱۰-چک کردن کلرنس یاتاقان های مولد.

که باانجام کلیه مواردفوق تغییری حاصل نشدومشکل کماکان وجودداشت.

علت

پس ازبررسی های انجام شده باتوجه به این که فرکانس غالب ارتعاشات روی ۱۵۰۰سیکل دردقیقه بودو(دورژنراتورنیزهمین مقداربود)نسبت به نابالانسی رتورژنراتورشک گردیدکه اقدام به بالانس ان درمحل شدکه باانجام بالانس Field Balanceمشکل نیزبرطرف گردید. علت اصلی لرزش

فوندانسیون مربوط به نابالانسی رتورژنراتوربوده که احتمالا فرکانس ان بافرکانس طبیعی Structureیکسان می شده وباعث لرزش اطراف می گردیده است.
لازم به توضیح است که باتوجه به دورپایین مولدوکم بودن لرزش یاتاقان هاوبدنه گیرباکس وفوندانسیون ازنظرمنطقی هیچ گونه شکی نسبت به نابالانس شدن رتورژنراتورنمی شد.

لرزش توربین CT-1301

پس ازتریپ نمودن توربین فوق ودرسرویس امدن مجددان لرزش توربین بیش ازحدمجازبودبطوری که درراه اندازی های بعدی باعث تریپ نمودن ان روی لرزش بالامی شد.

مشخصات توربین

۱-کارخانه سازنده توربینEbara.

۲-نوع توربین ضربه ای.

۳-عملکردتوربین به عنوان Driverکمپرسورپروپان.

٤-فشارورودی ۶۰۰پوندبراینچ مربع.

۵-فشارخروجی خلا.

اقدامات انجام شده

۱-درسرویس اوردن مجددتوربین وکمپرسور ولرزه نگاری ان بادستگاه هایPortable

۲-چک کردن کلیه یاتاقان ها

۳-دیسکاپل کردن توربین ولرزه نگاری ان

٤-بیرون اوردن رتورتوربین وبررسی ان

۵-ارسال رتورتوربین به کارگاه جهت چک کردن بالانس رتور

۶-نصب رتوروتکمیل ان وراه اندازی مجددتوربین

که پس ازانجام تمامی اقدامات فوق که بیش ازیک هفته بطول انجامیدبازمشکل باقی بود.

علت

طی بررسی های انجام شده مشخص شدکه دلیل اصلی لرزش توربین ناشی از مرطوب بودن بخارورودی به توربین بوده است که باتوجه به فاصله تقریبازیاداین توربین تاواحدتولیدبخاروفاصله زمانی زیادبین تریپ کردن اولیه توربین ودرسرویس قرارگرفتن مجدد ان باعث مرطوب شدن بخارونهایتابرخوردبخارات مرطوب باپره ها وایجادارتعاشات شده بود.

اقدام اصلاحی

Ventکردن بخاربه مدت تقریباطولانی(درحدچندین ساعت)برای اطمینان ازخشک بودن بخاروراه اندازی توربین بااین شرایط.

لازم به توضیح است که درجه حرارت بخارمی تواندمبین سوپرهیت بودن یانبودن ان باشدوتوصیه می شودقبل ازلوله ورودبخاربه توربین حتما یک عدد دماسنج دقیقاکالیبره شده نصب شودوتازمانی که درجه حرارت بخار به درجه مطلوب نرسیده توربین راه اندازی نشود.

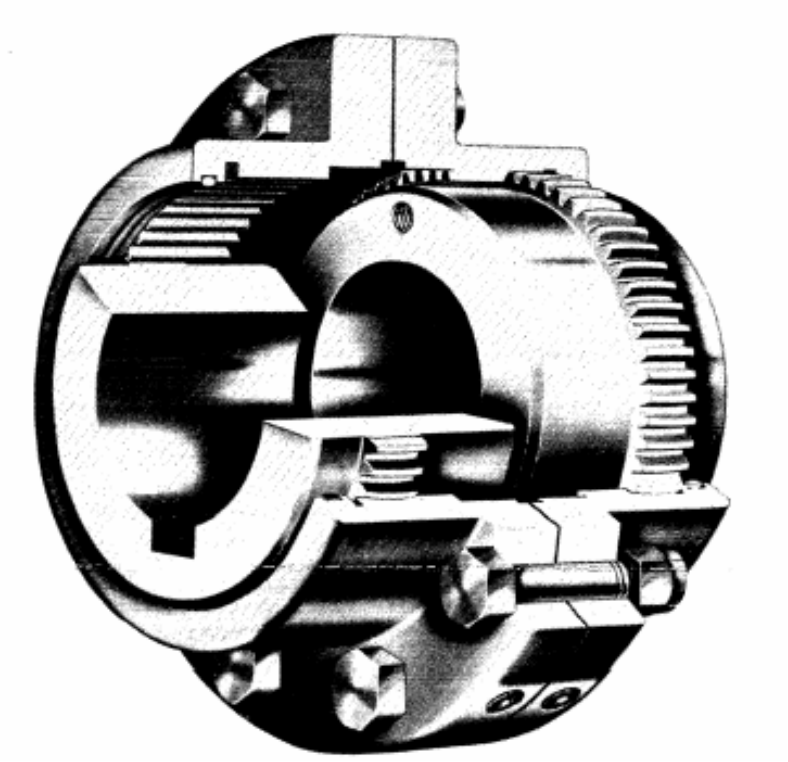
لرزش کمپرسور C-2402

مشکل کمپرسورهای فوق بالارفتن لرزش توربین وکمپرسوربود که گاها کمپرسورروی وضعیت الارم قرارمی گرفت.

علت

تجربه نشان داده است که دلیل اصلی لرزش زیادناشی ازجام بودنGear Couplingرابط بین توربین وکمپرسوراست که به دلیل خشک شدن گریس خاصیت روانکاری ان ازدست می رودوجلوی حرکت ان گرفته می شودوباعث می گرددنتواندناهم محوری های اجتناب ناپذیرراخنثی کندوباعث لرزش توربین وبخصوص کمپرسورکه دورمراحل ان خیلی زیاداست می شود.

این مشکل معمولا بابازکردن وشستشوی گریس های داخل کوپلینگ هاوگریسکاری مجددقابل رفع است وجزاولین اقداماتی است که درحین بروزمشکل بایدانجام شود.لازم به توضیح است که این مشکل روی دیگرتوربین هائی که کوپلینگ انهاازنوع Gear Coupling است نیزبه کرات مشاهده شده است.البته بعضی مواقع مشکل باتعویض گریس مرتفع نمی شودکه قبل ازاقدام به هرکاری بایددنده های Gear Coupling موردبازدیدوبررسی قرارگیرندزیرا ساییدگی زیاددندانه هاباعث افزایش اصطکاک بین دنده هاوعدم امکان حرکت انهاوجام شدن می گردد.



لرزش یاتاقان داخلی پمپP-121

پس ازتعـویض بـال برینـگ رادیـال وبـوش زیـران وراه انـدازی پمـپ لـرزش یـک طـرف پمـپ بـه چندبرابربیش ازحدمجازرسید.

مشخصات یاتاقان

۱-نوع یاتاقان بال برینگ معمولی6210.

۲-نحوه قرارگیری بال برینگ روی محورازطریق سیلیو.

۳-برینگ طرف رادیال لرزش روی فرکانس های یک ودوبرابردوراتفاق می افتاد.

٤-لرزش فقط روی یاتاقان شعاعی (طرف داخلی پمپ)بالابود.

اقدامات انجام شده

۱-اطمینان ازسالم بودن بال برینگ استفاده شده.

۲-هم محورکردن دقیق پمپ والکتروموتور

۳-چک کردن کلرنس بوش زیربال برینگ ومحور

عامل لرزش

استفاده ازL-ScrewبجایScrew-Capبرای نگه داشتن سیلیوروی محورباعث جک کردن سـیلیوروی محوروOff Cehterشدن ان وهمچنین خمیدگی محورونهایتاافزایش ارتعاشات شده بود.

توضیح این که برای نگه داشتن سـیلیوبال برینـگ هـاروی محورحتمابایـدازCap Screwبـاطول معـین استفاده شودبطوری که پس ازسفت کردن ان انتهای پیچ با سوراخی که روی محورتعبیه شده ممـاس

گرددرغیراین صورت باسفت کردن پیچ روی محورجک می کند وباعث خارج ازمرکزنصب شدن سیلیوروی محوروخمیدگی محورمی شودکه می تواندباعث ایجادارتعاشات زیادگردد.

حسن Cap Screwنسبت بهL-Screwدراین است که باتوجه به کلاهکی که دارندامکان بیشترسفت کردن انهامیسرنمی باشدزیراکلاهک ان درمحل قرارگیری ان روی سیلیومی نشیندواجازه بیشترسفت شدن رانمی دهد.

جام کردن پمپP-106

پس ازتعمیرات اساسی پمپ فوق درکارگاه تعمیرات پمپ ودرحین مونتاژپمپ ملاحظه شدکه پس ازبستن بال برینگ هاوهوزینگ برینگ پمپ جام می شودکه اقدامات متعددی روی ان انجام شدولی پس ازمونتاژ دوباره جام می شد.

مشخصات پمپ

۱-پمپ گریزازمرکزی یک مرحله ای

۲-نوعBetween Bearing

۳-یاتاقان های دوطرف پمپ بال برینگ

٤-بال برینگ طرفRadialروی سیلیونصب می شود.

۵-نوع پروانه Double Suction

۶-بیشترین کلرنس هامربوط به رینگ های فرسایشی پروانه وحدودنیم میلیمتربود.

اقدامات انجام شده

۱-بازکردن پمپ وچک کردن کلرنس رینگ های فرسایشی وبوش های استافینگ باکس

۲-چک کردن خمیدگی محورروویV-Block

۳-بردن رتوراسمبل روی ماشین تراش جهت چک کردن هم محوری رینگ های پروانه ومحور

٤-چک کردن موقعیت Faceهوزینگ برینگ هانسبت به سوراخ داخلی انها

۵-بردن بدنه پمپ روی بورینگ ماشین جهت چک کردن محل قرارگیری کاورهانسبت به هم وهمچنینCenterبودن رینگ های فرسایشی بدنه.

۶-تنظیم کردن هوزینگ برینگ های دوطرف باساعت اندازه گیر.

علت

پس ازبررسی های متعددمشخص شدکه اصلی علت جام شدن مربوط بهOff Centerبودن سیلیوزیربال برینگ بوده که بانصب سیلیوروی محوروقراردادن ان روی دوV-Blockوقراردادن نوک سوزن ساعت اندازه گیرروی ان وچرخاندن محورتشخیص داده شد.

لازم به توضیح است که سیلیودرکارگاه مرکزی ساخته شده بودوبه دلیل این که داخل وخارج ان دریک مرحله تراشیده نشده بودند(قطعه یک بارازروی ماشین بازومجددانصب شده بود)باعث بهم خوردن وضعیت هم محوری سوراخ داخلی وسطح بیرونی ان ونتیجتا Off Centerشدن ان گردیده بودوباعث می شدبال برینگ درمرکزشافت قرارنگیردودرحین بستن پمپ جام شود.

لرزش الکتروموتورهای برقی

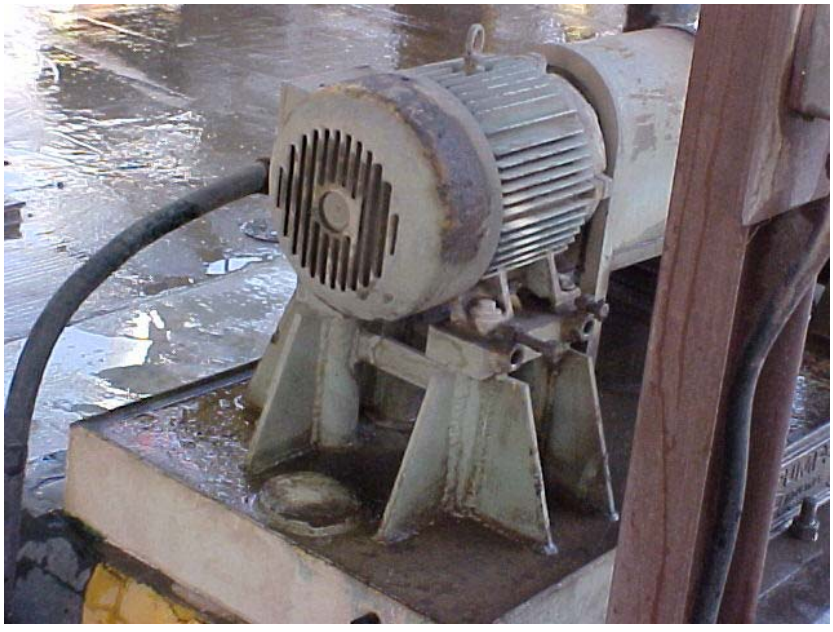
تعدادزیادی ازالکتروموتورهای موجوددرپالایشگاه مشکل مشابهی داشتند ومشکل ازاین قراربودکه لرزش الکتروموتور روی Base Plateکارگاه برق درحدمجازوقابل قبول بودلی پس ازنصب وهم محورکردن الکتروموتورلرزش چه درحالت دیسکاپل وچه درحالت کاپل تاچندین برابران درکارگاه افزایش پیدامی کرد.

لازم به توضیح است که ماکزیمم لرزش الکتروموتوردرواحددرجهت افقی وروی فرکانس دو برابر دور الکترو موتور (6000RPM)اتفاق می افتادکه مبینSoft Footالکتروموتورمی باشدولی وقتی باساعت اندازه گیرچک می شدمشکلSoft Footنشان داده نمی شد.

علت

علت لرزش به دلیل بلندبودن ارتفاع پایه های Padstalای بودکه الکتروموتورروی ان نصب می شدبود

لازم به توضیح است که لرزش ذاتی این الکتروموتورهاروی فرکانس دوبرابردوراست وبلندبودن پایه هاباعث معلق شدن مجموعه موتوروپداستال می شود(حالت لقی مکانیکی)ونهایتاارتعاشات ناشی ازاین مسائل باعث ایجادرزونانس وافزایش لرزش می شود.



اقدام اصلاحی

نصب صفحات مثلثی شکل دراطراف پایه های پداستال الکتروموتورها برای ساپورت کردن مجموعه که این اقدام ابتداروی یکی ازپداستال هابصورت ازمایشی انجام شدوپس ازاطمینان ازمثبت بودن نتیجه کارروی بقیه پداستال هانیزانجام گردید.

نکته

هنگام جوش دادن ساپورت هابایداین کاربادقت زیادی انجام شودوجوشکاری ابتدابا تک خال کردن ساپورت هابصورت تک خال وضربدری انجام شودوقبل ازعملیات جوشکاری ساعت های اندازه گیرروی کوپلینگ هانصب(بصورت روش Reverseودرجهت افقی)وجوشکاری هاطوری انجام شودکه ساعت های اندازه گیرمنحرف نشوندواگرانحرافی روی ساعت هاملاحظه شدبایدجوشکاری روی پایه ای(ضربدری) انجام شودتاانحراف قبلی رامجددابه صفربرساند.

لازم به توضیح است که جوشکاری های غیریکنواخت باعث پیچیدگی پایه هاوایجاد Soft Footوبدترشدن شرایط می گرددواین کاربایدبادقت وحوصله زیادوباهماهنگی دقیق نفرات متخصص ماشینری وجوشکارانجام شود.

لرزش الکتروموتور P-1324

لـرزش الکتروموتورفـوق درکارگـاه درحـدمجازبودولی پـس ازراه انـدازی ان درواحدبـه چنـدین برابرمقدارقبلی افزایش پیدامی کرد ولرزش قسمت های بالائی الکتروموتورنسـبت بـه قسـمت هـای پایین تران بیشترمی شد.

مشخصات پمپ

۱-پمپ گریزازمرکزسه مرحله ای عمودی.

۲-الکتروموتوربایک لوله رابط ۱۶اینچی تقریبایک متری روی پمپ نصب می شود.

اقدامات انجام شده

۱-چک کردن دقیق هم محوری.

۲-ارسال الکتروموتوربه کارگاه راه اندازی ولرزه نگاری ان.

۳-چک کردن کوپلینگ های الکتروموتوروپمپ.

٤-چک کردنSpacer.

۵-اچارکشی پیچ های پایه.

۶-چک شاقول بودن الکتروموتوروپمپ.

۷-چک کردن پمپ ازنظرRunningخمیدگی محورومسائل عملیاتی.

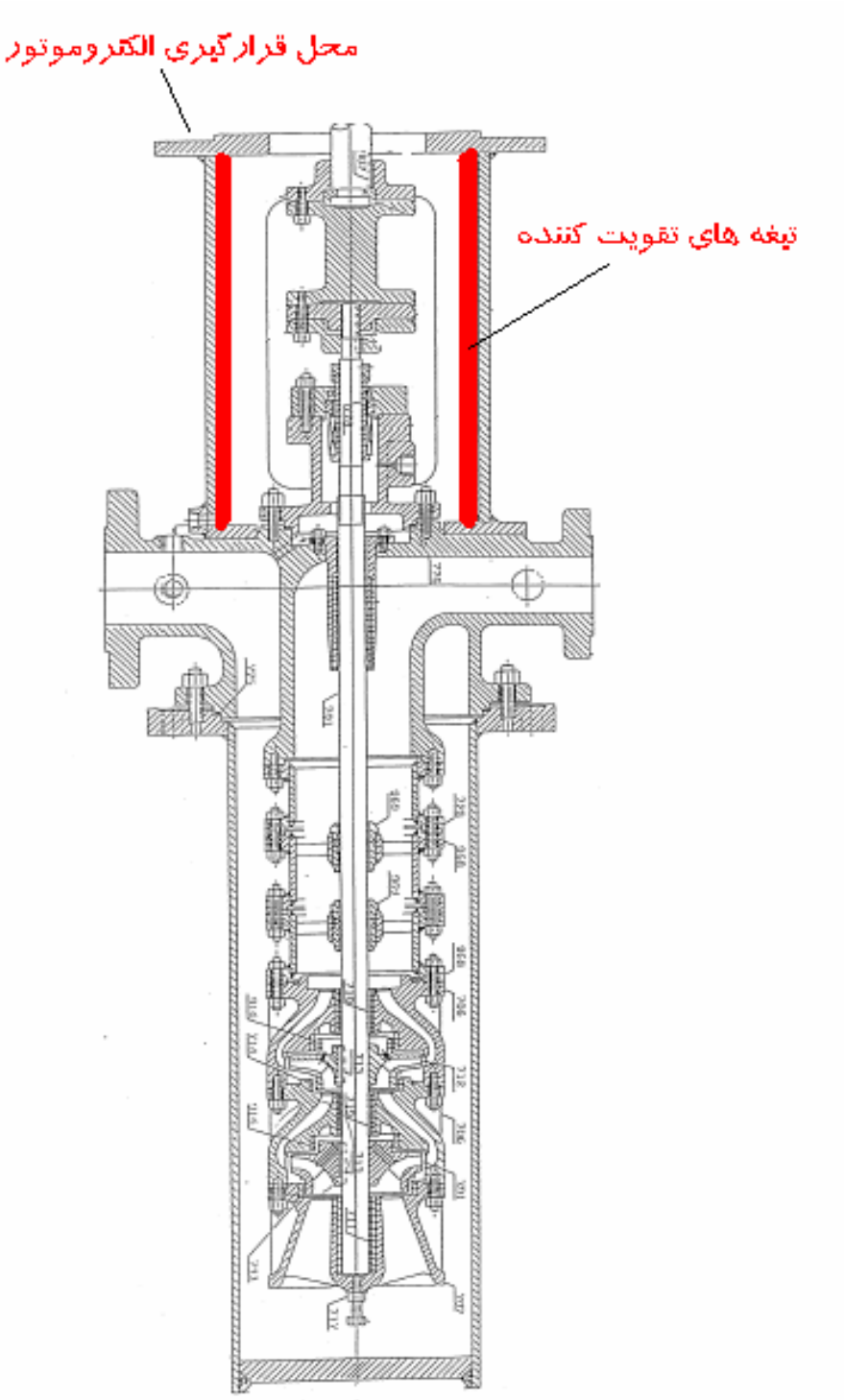
علت

بررسی های بعدی نشان دادکه به دلیل معلق بودن الکتروموتـورروی پمـپ باعـث مـی شـوددرحین درسرویس قرارگرفتن الکتروموتور به دلیل نابالانسی هاونـاهم محـوری هـای اجتنـاب ناپـذیری کـه وجوددارد,لرزش تشدیدشودبخصوص درجهت هـائی کـه داخـل لولـه سـاپورت نشـده بودکـه ایـن اطلاعات مبین ضعیف بودن لولهSpool رابط بین پمپ والکتروموتورمی باشد.

اقدام اصلاحی

تقویت لوله رابط بااضافه کردن تیغه(ورق های باریک باضخامت۱۲میلیمتری پهنای پنج سانتیمتری وبه اندازه طول لوله رابط) روی قسمت داخلی لوله رابط بین پمپ وموتوربخصـوص درجهـت هـائی کـه دامنـه لـرزش بالاتربودکـه انجـام ایـن اقـدام باعـث تقلیـل لـرزش از۱۶میلیمتربرثانیـه بـه حدود۳میلیمتربرثانیه گردید.

توضیح اینکه مشکلات این چنینی پس ازمدتی کـه پمـپ(نـو) کـارمی کندبـه دلیـل خسـتگی وهمچنـین خوردگی لوله رابط روی پمپ های عمودی بوجودمی ایدودربعضی ازمواقع باتعویض لوله (باضخامت بیشتر)ویابکاربردن لوله باقطربیشترقابل حل است.


محل قرارگیری الکتروموتور
تیغه های تقویت کننده

لرزش پمپ های Over Hang

بالابودن لرزش درجهت شعاعی پمپ های Over Hang باعث مشکلاتی ازقبیل خرابی زودرس مکانیکال سیل(به دلیل لرزش بالا)خرابی بال برینگ هاو.....گردیده بود.

اقدامات انجام شده

۱-هم محورکردن پمپ والکتروموتور.

۲-چک کردن Spacer.

۳-چک کردن فلنچ های سیستم لوله کشی(Pipe Stress).

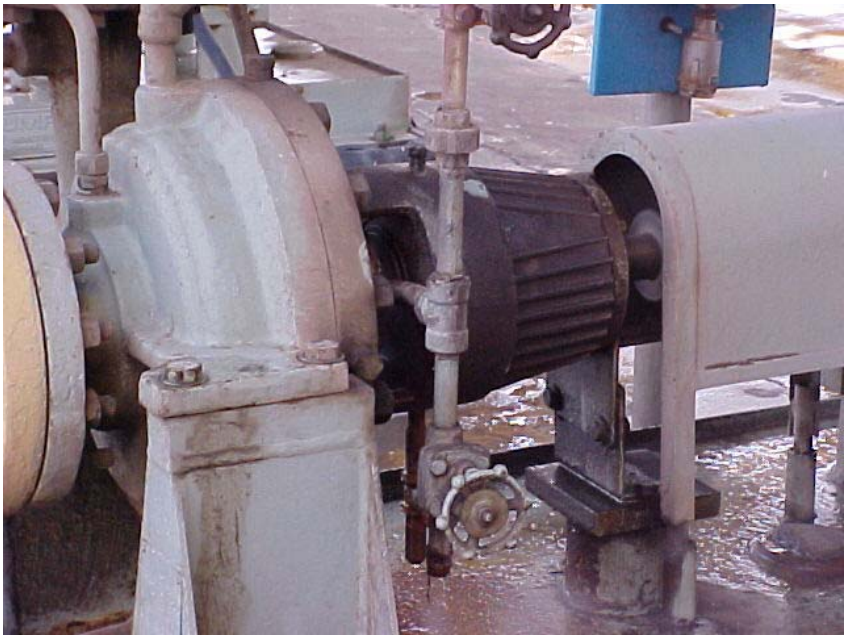
٤-لرزه نگاری پمپ والکتروموتورکه ارتعاشات راروی یک ودوبرابردورنشان می دادومبین ناهم محوری بود.

۵-ارسال پمپ به کارگاه جهت تعمیر.

علت

به دلیل معلق بودن طرف کوپلینگ پمپ ,نابالانسی هاوناهم محوری های و.....اجتناب ناپذیرباعث تشدیدلرزش وبالارفتن دامنه ارتعاشات بخصوص درجهت افقی که تکیه گاهی هم نداردمی شود.

که مشکل بانصب ساپورت زیرگلوگاه پمپ مرتفع گردیدوباعث جلوگیری ازحرکت(ارتعاش)پمپ وتقلیل ارتعاشات شد.لازم به توضیح است که روی اکثرپمپ های Over Hangاین ساپورت هانصب است ولی دربعضی ازطراحی هابه دلایلی ازنصب ان صرف نظرشده است که می تواندمنجربه افزایش هزینه های تعمیراتی شود.



لرزش پمپP-637

لرزش پمپ والکتروموتور(بخصوص پمپ) فوق که پمپ گریزازمرکزی یک مرحله ای از نوع پمپOver Hang بیشترازحدمجازبودودستگاه های انالیزارتعاشات فرکانس لرزش راروی دوبرابردورنشان می دادند.

اقدامات انجام شده

۱-هم محورکردن دقیق الکتروموتوروپمپ.

۲-چک کردن اوتی کوپلینگ هاومحورهای پمپ والکتروموتور.

۳-چک کردن وتصحیحSoft Footکلیه پایه ها.

٤-چک کردنSpacerپمپ.

۵-ارسال پمپ به کارگاه جهت بررسی های داخلی(به دلیل لرزش روی فرکانس دوبرابردورکه مبین لقی مکانیکی می باشد).

۶-لرزه نگاری الکتروموتوربصورت دیسکاپل.

که باانجام کلیه اقدامات فوق بازمشکل وجودداشت.

بررسی های بعدی نشان دادکه باشل کردن یکی ازپیچ های الکتروموتورلرزش الکتروموتوروپمپ باهم کم می شوند.این موضوع لقی پایه راروی الکتروموتورتائیدمی کردولی تجربه نشان می دادکه درمواردی هم که لرزش الکتروموتوردراثرلقی پایه زیادباشدروی لرزش پمپ تاثیری نمی گذاردبه عبارت دیگراین موردیک استثنا به حساب می اید.

علت

فرکانس طبیعی مجموعه پمپ والکتروموتوربافرکانس لرزش دوبرابردوریکی است که این امرباعث تشدیدلرزش می شودباشل کردن پایه تنش های مکانیکی ازروی پمپ برداشته می شودولرزش ناشی ازلقی پایه تقریباحذف می شودوبه دنبال ان تشدیدلرزش نیزحذف خواهدشد.

برای رفع مشکل اقدامات زیرنیزانجام گردید:

۱-برداشتن الکتروموتورازروی Base Plateوسنگ زدن پداستال جهت صاف کردن ان.

۲-تعویض پداستال باپداستالی که درکارگاه گرندشده بود.

باانجام این اقدامات مشکل تاحدی مرتفع شدولی هنوزدرمواردی برای کم کردن لرزش وحذف لقی پایه ازشیمزهای نرم استفاده می شود.

لازم به توضیح است که فاصله Spacerاین پمپ نیزنسبت به پمپ های دیگربیشتراست وهمین امرنیزمی تواندباعث متفاوت بودن رفتارارتعاشی ان باپمپ های دیگرشود.

لرزش الکتروموتور P-253

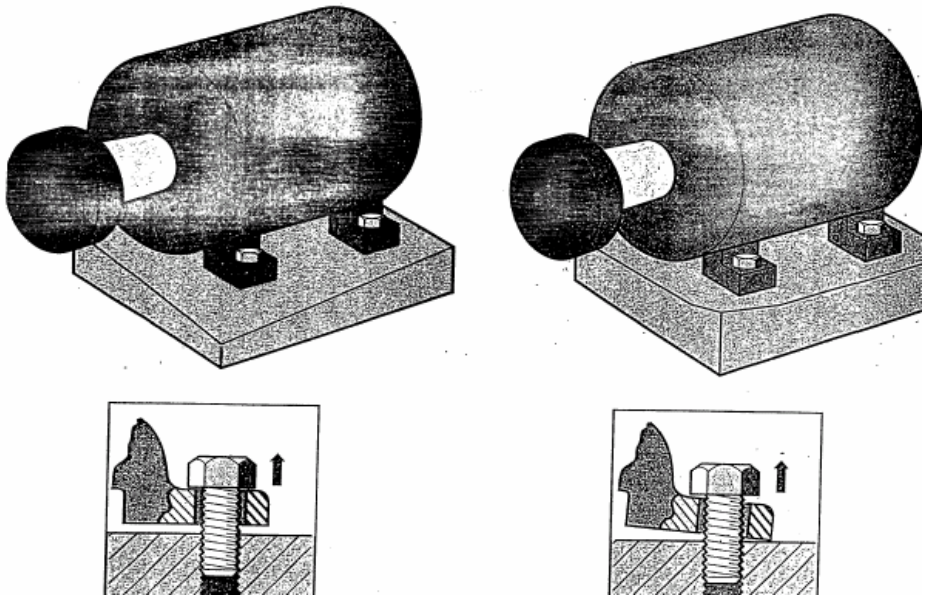
لـرزش الکتروموتـورروی Base Plate کارگـاه درحـدمجازبود پـس ازنصـب والایـن درواحـدحتی درحالت دیسکاپل هم لرزش افزایش پیدامی کرد لرزش روی فرکـانس دوبرابردوراتفـاق مـی افتـاد لرزش وسروصداباهم توام بود باشل کـردن یکـی ازپـیچ هـای پایـه الکتروموتـوردرحین Run لـرزش وسروصداکاهش پیدامی کرد.

این گونه مشکلات دربسیاری ازالکتروموتورها ی پالایشگاه مشاهده شده است.

علت

مشکل اصلی مربوط به Soft Foot ناشی از پیچیدگی پایه موتورویاناصافی Base Plate بود.

وقتی پایه های یک دستگاه (یا تمامی سطح هر کدام از پایه ها) بطور کامل روی محل قرار گیـری آن روی شاسی(Base plate) قرار نگیرد (زیر یکی از پایه ها یا قسمت هایی از زیر پایـه هـا خـالی باشـد) سفت کردن پیچ مربوط به آن پایه باعث تغییر شکل در پایه ها و بدنهٔ دستگاه می شـود کـه بـه ایـن وضعیت لقی پایه یا Soft Foot گفته می شود.



لقی پایه باعث فاصله افتادن سطح تماس بین پایه موتور وPadstal می شودکه پـس ازسـفت کـردن پیچ پایه به واسطه این که قسمت هائی ازپایه وسطح Base Plate روی هم ننشسته اند(وایـن فواصـل بایدپرشوند) باعث ایجادتغییرشکل Distorsion روی بدنه الکتروموتورونتیجتا ایجادتنش های مکـانیکی روی بدنه الکتروموتورمی شود وباعث به هم خوردن Air Gap بین رتورواستاتورونابالانسی نیروهای الکتریکی اعمال شده به رتورو ایجادلرزش می شود.

انواع Soft Foot

بسته به نحوه قرار گیری پایه های دستگاه روی Padstallیا Base plate لقی پایه به انـواع زیـر تقسـیم بندی می شود:

۱-Parallel Soft Foot (زیر یک پایه بصورت موازی خالی باشد).

۲- Angular Soft(نحوه تماس پایه وpad Stallبصورت زاویه ای باشد).

۳-Twist Soft Foot (پیچیدگی ویا تاب برداشتگی پایه یا محل قرار گیری ان).

٤-Induced Soft Foot(لقی پایه تحریک شده).

در حالت Induced Soft Foot نیروهای جانبی مثل کابل های برق الکتروموتورها یا تنش هـای ناشـی از سیستم لوله کشی موجب تغییر شکل بدنه ماشین (Deformation) می شوند.

عواملی که باعث Soft Foot می شوند:

۱- کوتاه یا بلند بودن ارتفاع پایه های دستگاه که این مشکل در حین ریخته گری و ساخت یا ماشـین کاری ناقص کف پایه ها بوجود می اید.

۲- ناصاف بودن Base Plate و Pad Stall به دلیل پوسـیدگی شاسـی ,جـدا شـدن گـروت, مسـائل جوشکاری, خستگی فلزات, تنش های حرارتی, خالی بودن زیرشاسی و.....

۳- کثا فات وگردو غبارهایی که زیر پایه ها بصورت اسفنج مانند در می آیند .

٤- تمیز نبودن شمیزها,نامساوی بودن مقدار انها, زیاد بودن تعداد, فنریت داشتن(به دلیل جنس نا مناسب)و.....

۵- جوشکاری روی پایه هـای الکتروموتورهـا و پیچیـدگی پایـه هـا نیـز باعـث لقـی پایـه بـین بدنـه الکتروموتور و پایه های مربوطه و همچنین بین پایه و محل قرار گیری روی شاسی می شود.

مسائل ناشی از Soft Foot

۱- تغییر شکل و شکسته شدن پایه ها و پیچیدگی و Deformation بدنه دستگاه.

۲-خمیدگی شافت در اثر پیچیدگی بدنه دستگاه.

۳-بهم خوردن وضعیت Center Line هوزینگ برینگ ها (نا هم محوری های داخلی)وخرا بـی هـای زود رس یاتا قان ها وبوجود امدن مسائل ارتعاشی روی دستگاه.

٤-به هم خـوردن فاصـله هـای هـوایی (Air Gap) بـین رتـور و اسـتاتور الکتروموتورهـا (در نقـاط مختلف) و ایجاد نیروهای نامتعادل الکتریکی که باعث ایجاد لرزش می شوند.

۵-به هم خوردن وضعیت Alignment در هر بار باز و بسته کردن پـیچ هـا کـه باعـث گـیج شـدن نفرات الاین کار می گردد.

اقدام اصلاحی

۱-باتعویض پداستال می توان ان راحل کرد(که کاروقت گیری است).

۲-باشیمز گذاری مناسب قابل رفع است ولی درصورت پیچیده بودن پایه یاپداستال امکان رفع ان باشیمزمیسرنمی شود.

البته درحین کارالکتروموتوربا شل وسفت کردن پیچ های پایه ها واندازه گیری لرزش(درجهت افقی) پایه معیوب رامی توان شناسائی نمود.

۳-دراکثرمواقع این مشکل رامی توان باقراردادن لاستیک منجید داربین شیمزها(به اندازه شیمز های زیرپایه های الکتروموتور)مرتفع نمود.

البته لازم به توضیح است که درحین پروسهAlignmentیکی ازمواردحائزاهمیت چک کردن وتصحیحSoft Foot باشیمزاست(زیرایکنواخت قرارندادن شیمززیرپایه هانیزمی تواندمنجربه همین مشکلات شود)که بااستفاده ازساعت های اندازه گبروشل وسفت کردن تک تک پایه هاوتشخیص ان براساس اطلاعات بدست امده است(قابل ذکراست که حداکثرلقی پایه مجازتوصیه شده توسط مراجع ذیصلاح0.002اینچ است) واستفاده ازروش های فوق مربوط به مواردی است که مشکل مربوط به پایه یاپداستال باشد.

نتیجه

به دلیل خاصیت ارتجائی لاستیک که بیشترازفلزپایه است باعث می شودباسفت کردن پیچ های پایه بجای ایجادتغییرشکل دربدنه الکتروموتورکه می تواندباعثDeformationبدنه وبه هم خوردن Air Gapمی شودجلوگیری کند.

لازم به توضیح است که طبق توصیه اکثریت مراجع ذیصلاح حداکثرمقدارمجاز Soft Foot برای دستگاهها و ماشین آلات صنعتی بین 0.003- 0.002 اینچ می باشد.

لرزش الکتروموتور802- P

الکتروموتورفوق به دلیل خرابی بال برینگ (به دلیل ورورداب به محفظه یاتاقان طرف جلوئی ان) به کارگاه برق ارسال شدکه اطلاعات موجودنشان می داد که وضعیت قبلی الکتروموتورازنظرلرزش مناسب بوده است ولی پس ازتعمیرالکتروموتور لرزش ان درکارگاه برق افزایش پیداکرده بودکه بیشترین مقدارلرزش درجهت افقی بودو فرکانس ارتعاشات روی فرکانس یک برابردوربود.

لازم به توضیح است که به دلیل ترک هائی که روی پایه های الکتروموتورمشاهده شده بوداقدام به جوشکاری روی پایه های الکتروموتورشده بود.

مشخصات الکتروموتور

۱-توان۲۳۰کیلووات

۲-کارخانه سازنده زیمنس

۳-دور۳۰۰۰

اقدامات

۱-بازکردن مجددالکتروموتوروچک کردن وضعیت بالانس رتور.

۲-کف تراشی بدنه(کف)الکتروموتوربرای صاف کردن پایه ها

۳-محل قرارگیری بال برینگ هادرکاورهای دوطرف چک شد.

٤-برای چک کردنCenterبودن محوردرداخل بدنه(Air Gap) کاورها روی ماشین تراش برده شدند.

۵-کلیه سطوح نشیمن گاه های کاورهادوطرف روی بدنه چک شد.

۶-بردن رتورروی ماشین تراش برای اطمینان ازخمیدگی محور.

ولی مشکلی مشاهده نشدولی همچنان لرزش بالابود.

علت

پس ازبررسی های انجام شده وشل کردن پیچ های پایه ازبدنه پمپ مشخص شدکه مشکل اصلی به دلیل پیچیدگی پایه الکتروموتوردراثرجوشکاری وایجادلقی پایهSoft Foot بین پایه والکتروموتوربوده است که دلیل ان تغییرشکل پایه وفاصله افتادن بین پایه پداستال یاپایه وبدنه موتوراست که پس ازسفت کردن پیچ پایه باعث ایجادتنش روی الکتروموتوروتغییرپیداکردن Air Gapبین رتورواستاتورمی شود.

روش تصحیح لقی پایه بین پایه وبدنه الکتروموتور

ابتداالکتروموتوربصورت عمودی روی بورینگ ماشین تنظیم می شودوسپس کف پایه های الکتروموتور(قسمتی که روی Base Plateقرارمی گیرد) کف تراشی می شودوپس ازاتمام این

کارمجددا الکتروموتوربصورت افقی روی بورینگ ماشین قرارداده می شود وپایه های(محل سوراخ ها) ان روی بورینگ بسته می شودوپس ازتنظیم ان نسبت به محوربورینگ بابازکردن پیچ های متصل کننده پایه هابه بدنه الکتروموتور موتورازبدنه بازمی شودوقسمت داخلی پایه ها(محل های قرارگیری پایه های الکتروموتور روی بدنه)روی شعاع خودمجددا تراشکاری می شود(شعاع چرخش قلم تراش بااندازه گیری قابل پیداکردن است)ولی این روش نیازبه افرادمتخصص وصرف وقت وهزینه زیاداست ودربعضی اوقات می توان ازراه حل میان بری مثل قراردادن شیمزهای لاستیکی بین پایه وبدنه الکتروموتوروپرکردن نقاطی ازپایه وبدنه که روی هم قرارنمی گیرندباجنس نرم تر(لاستیک)قابل حل است ولی مهم ترین مسئله دراین گونه موارتشخیص عامل اصلی است

نتیجه

به دلیل خاصیت ارتجائی لاستیک که بیشترازفلزپایه است باعث می شودباسفت کردن پیچ های پایه بجای ایجادتغییرشکل دربدنه الکتروموتورکه می تواندباعثDeformationبدنه وبه هم خوردن Air Gapمی شودجلوگیری کند.

لازم به توضیح است که خیلی ازمشکلات الکتروموتورهامربوط به اینگونه تنش های مکانیکی است که به موتورواردمی گرددوعلاوه برلرزش می تواندمنجربه سروصداوکاهش طول عمریاتاقان هاشود.

ارتعاشات ناشی ازلقی پایه روی بعضی ازالکتروموتورهاروی یک برابردورودربعضی الکتروموتورهای دیگردوبرابردوراتفاق می افتد.

دراین گونه مواردااگرپیچیدگی وجودنداشته باشد این نوع لقی پایه را می توان باشیمزگذاری حل کردولی اگرمشکل مربوط به پایه های الکتروموتورباشدباکف تراشی کف پایه موتورمی توان ان راحل کرد.

لرزش الکتروموتورپمپP-109

نشانه های بالابودن میزان لـرزش روی الکتروموتورپمـپ فـوق دقیقـامربوط بـهSoft Footبـودولی باهیچکدام ازروش های ذکرشده فوق مشکل حل نمی شد.

علت

پس ازبررسی های زیادی که انجام شدمشخص گردیدمشکل لقی پایه ولرزش مربوط بـه بلنـدبودن یکی ازپیچ های پایه الکتروموتوربوده است.بدین صورت که باسفت کردن پیچ این پایـه نـوک پـیچ بـه سطح فوندانسیون می رسدوباسفت کردن بیشتران باعث جک کـردنBase Plateوبـالااوردن ان مـی شد(تغییرشکل ان)وهمچنین ایجادتنش های مکانیکی وتغییرشکل بدنه موتورDistorsionوایجـادلرزش زیادمی گرددکه باکوتاه کردن پیچ مشکل بطورکلی مرتفع شد.

لرزش پمپP-304

پس ازتعمیرونصب وراه اندازی پمپ فوق ملاحظه گردید که پمپ والکتروموتوردارای لرزش بسیارزیادی هستندوباتوجه به این که لرزش روی فرکانس های یک دووسه برابردوراتفاق می افتادمبین این بودکه لرزش زیاد ناشی ازناهم محوری است که ادامه کاران بااین شرایط غیرممکن بود.

مشخصات پمپ

۱-پمپ گریزازمرکزنوعOver Hung

۲-نوع کوپلینگMetastream Coupling

اقدامات انجام شده

۱-انجامAlignmentدقیق بااستفاده ازساعت های اندازه گیربه روش Reverse(که مشکل حل نشد).

۲-ارسال مجددپمپ به کارگاه

۳-اندازه گیری لرزش الکتروموتوردرحالت دیسکاپل

٤-چک کردن مجددRunningپمپ

۵-چک نمودن مجدد اوتی کوپلینگ ها

۶-چک کردن مجدد اوتی محورهای پمپ والکتروموتورباساعت اندازه گیر

که هیچ گونه مشکلی مشاهده نشدولی لرزش همچنان بالابود.

علت

دربررسی های بعدی مشخص شدکه دلیل اصلی لرزش به علت تراشکاری سطح کوپلینگ پمپ(به علت پیچیدگی وناصافی ان)بوده که باعث کم شدن ضخامت کوپلینگ شده ودرهنگام بستن پیچ هایSpacerطرف پمپ به دلیل کمترشدن ضخانت کوپلینگ (وتغییرنکردن طول پیچ های قبلی) پیچ های Spacer ازقسمت شیمزهای فنری بیرون می امدوباقسمت پشتی شیمزهاتماس پیدامی کردوباعث جک کردن و Rigidشدن کوپلینگ وایجادلرزش زیادروی پمپ والکتروموتورمی شدکه باکوتاه کردن پیچ هاوقراردادن واشرزیرانهامشکل حل شد.

لازم به توضیح است که این مشکل روی پمپ های دیگرنیزاتفاق افتاده است ولذالازم است هنگام بستنSpacerبادقت به این موضوع توجه شود.این مشکل حتی بااضافه کردن یک عددواشرزیرپیچ قابل پیشگیری است.

لرزش الکتروموتورP-105

پس ازهم محورکردن پمپ والکتروموتورفوق به علت ناهم محـوری قبلـی کـه روی انهاوجودداشـت ملاحظه شدکه باتوجه به پایین بودن لرزش الکتروموتورقبل ازهم محورکردن واطمینان کامل ازسالم بـودن ان پـس ازراه انـدازی الکتروموتوردرحالـت دیسـکاپل نیـز لـرزش الکتروموتوربـه تنهـائی نیزازحدمجازبالاتراست.

علت

بررسی های انجام شده نشان دادکه سفت بودن جک بولت های مربوط به تنظیم Alignmentباعـث ایجادتنش اضافیDistorsion روی الکتروموتورروایجادلرزش زیادروی ان می شودکه بایدپس ازاتمـام کارالاین کلیه جک بولت هابایدشل شوند.

چندنکته

۱-قبل ازشل وسفت کردن جک بولت ها(برای تنظیم الاین)حتمابایدپیچ هـای پایـه موتورشـل شـده باشند.

۲-تنظیم نبودن طول کابل نیزمی تواندباعث ایجادتنش اضافی روی الکترو موتورها شود ولذا توصیه می شوددرصورت مشکوک بودن به بسـتن سـاعت انـدازه گیـرروی کوپلینـگ وبـازکردن کابـل از موتورانحراف ایجادشده روی ساعت بررسی شود.

لرزش وسروصدای زیاددمنده بویلرجدید

قبل ازراه اندازی بویلرششم پالایشگاه فن های دمنده ان بایددرسرویس قرارمی گرفت تاوضعیت ان چک شود.بدین منظورفن دمنده ان درسرویس قرارگرفت که به دلیل لرزش وسروصدای خیلی زیادقابل استفاده نبودوازسرویس خارج گردید.

مشخصات فن

۱-فن باپروانه بسته نوع گریزازمرکز.

۲-دورفن دوردردقیقه .

۳-نوع یاتاقان .

٤-سیستم گرداننده فن الکتروموتور.

۵-سیستم کاهنده دورگیربکس.

مشاهدات

۱-بابستن دمپرمسیرهوای ورودی لرزش وسروصداکم می شد.

۲-بابازکردن دمپرلرزش افزایش پیدامی کرد.

۳-بابازکردن بیشتردمپرالکتروموتورامپربیش ازحدمی کشید.

٤-لرزش یاتاقان های فن خیلی بالانبود(حدود٤-۶میلیمتربرثانیه).

۵-لرزش پوسته فن بخصوص درجهت محوری خیلی بالابود(حدود ٤۰تا۵۰میلیمتربرثانیه).

اقدامات انجام شده

۱-چک کردن صافی ورودی هوا.

۲-چک کردن جهت دورفن.

۳-چک کردن یاتاقان ها.

٤-چک کردن وضعیتAlignment.

۵-چک کردن وضعیت عملکرد دمپر.

۶-بررسی قسمت های بیرونی بدنه فن ازلحاظ مقاومت ونقاط جوش.

۷-مقایسه قسمت های مختلف بدنه فن بافن های قدیمی.

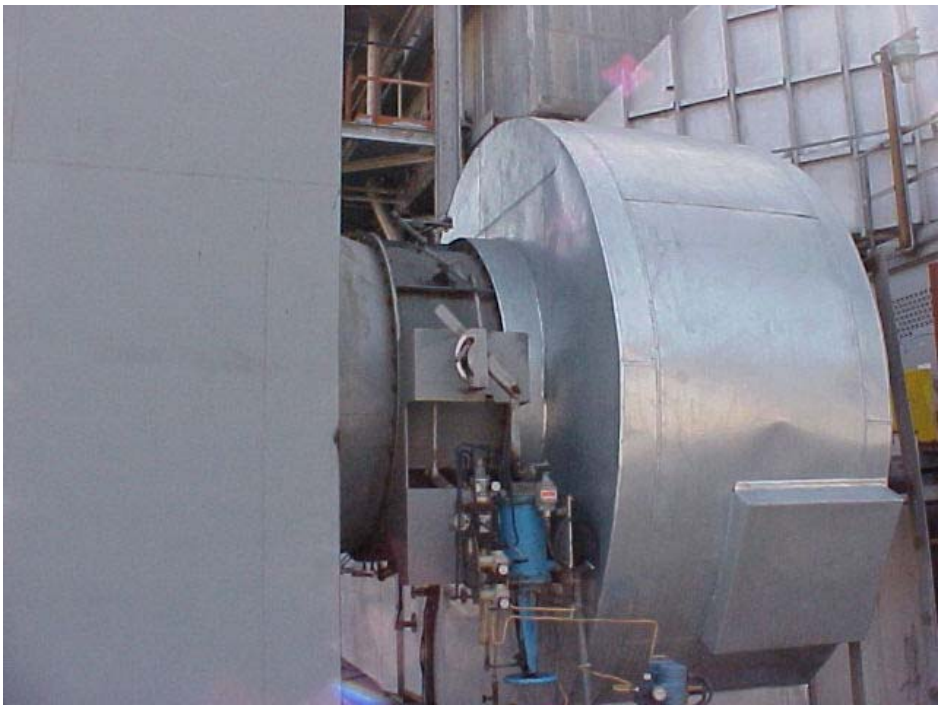
۸-چک کردن فاصله پروانه بادیواره ها.

۹-ایجادتغییراتی درکانال خروجی منتهی به بویلرجهت حذف توربولانس واشفتگی های جریان.

۱۰-بررسی پروانه فن که ملاحظه شدبرخلاف پروانه های قدیمی فاقدسوراخ های متعادل کننده فشارهستند.

که پس ازهرمرحله فن درسرویس قرارمی گرفت ووضعیت ان چک می شدولی مشکل حل نمی شد.

۱۱-مکاتبه باکارخانه سازنده فن.



علت

متناسب نبودن جهت پره های دمپرمسیرورودی باجهت دورفن که این مشکل به دلیل جابجابسته شدن دمپرولوهای دوفن بودکه باجابجاکردن انهامشکل بطورکامل مرتفع گردید.

لازم به توضیح است که به دلیل عدم هم خوانی زاویه پره دمپربازاویه Vaneهای پروانه ایجادتوربولانس واشفتگی زیادجریان می شدکه این اشفتگی ها به جداره های بدنه فن منتقل می شدوباعث لرزش وسروصدای زیادمی گردید. باتوجه به این که جهت دوردو عددفن نصب شده روی بویلرعکس هم می باشدجابجاشدن دمپرولوهامی تواندمنجربه مسئله فوق شود.

لرزش فن های برج های خنک کننده

سیستم قبلی انتقال قدرت قدیمی فن های واحدکولینگ تاوردارای مشکلات متعددی به شرح زیر بود.

۱-بالا بودن لرزش الکتروموتوروگیرباکس.

۲-خرابی مداوم گیرباکس والکتروموتور.

۳-بریدن شیمزهای فنری دوطرف.

٤-پوسیده بودن اسپول های رابط الکتروموتوروگیرباکس.

۵-نبودن اسپول درانباروقیمت بالای سفارش خارج ان (قیمت یل عدداسپول حدود 20000پوند انگلیس بود).

مشخصات کولینگ تاور

این سیستم شامل ۱۰ دستگاه فن بامشخصات زیراست:

۱-قدرت الکتروموتور150کیلووات.

۲-فاصله بین گیرباکس والکتروموتور4متر.

۳-تعدادپره های نصب شده روی هرفن هشت عدد.

٤-دورموتور1500دوردردقیقه و750دوردردقیقه .

۵-محل نصب الکتروموتوردربیرون برج.

۶-سیستم انتقال قدرت شامل یک لوله چهارمتری باقطر23سانتیمتر بادو Setشیمزفنری درطرفین ان.

۷-قطردهانه برج(درمحل نصب پره ها)حدود۸متر.

۸-گیرباکس کاهنده دور.

۹-تعدادپره هاهشت عدد.

اقدامات اصلاحی

۱-هم محورکردن الکتروموتوروگیرباکس باساعت اندازه گیر.

۲-انجام بالانس درحین کاربصورت یک صفحه ای.

۳-انجام بالانس درحین کاربصورت دو صفحه ای(که باعث تقلیل لرزش می شدولی مجددالرزش افزایش پیدامی کرد).

٤-ساخت اسپول ازجنس سبک تربافایبرگلاس که به دلیل غیریکنواخت بودن مورداستفاده واقع نشد.

۵-ساخت اسپول ازلوله اهنی که به دلیل سنگین تربودن وغیریکنواخت بودن ضخامت قسمت های مختلف ان امکان کاردهی حتی روی دورپایین راهم بوجودنیاورد(چندصدساعت کاربرای ساخت ان انجام شد).

راه حل

مشکل باتبدیل سیستم ازاسپول(لوله رابط بین الکتروموتوروگیرباکس) به میل گاردان حل شد.

روش کاربه شرح ذیل بود:

۱-نصب یک عددپل رابط(شامل دوعددBeam-Iموازی که درقسمت های مختلف به هم جوش خورده بودند) ازجنس اهن باپوشش اپوکس که بین موتوروگیرباکس نصب گردید.

۲-استفاده ازدوعددمیل گاردن باطول یک مترونیم)مربوط به بنزکامیون(2610که ازشاهپورجدیدخریداری ودرهمانجانیز طبق اندازه موردنظر(۱/۵متر)سایز گردید.

۳-ساخت یک عددشافت رابط بین دومیل گاردان بطول 85سانتیمتروقطر65میلیمترکه همراه بادوعددیاتاقان Self Alignوپایه های مربوطه روی یک عددBase Plateبه ضخامت دواینچ وابعاد۳۰در۸۰سانتیمتر پیچ گردید.

٤-نصب پل بین گیرباکس والکتروموتوربا پیچ ورول پلاک.

۵-تنظیم گیرباکس دروسط برج(مساوی کردن فاصله پره هابادیواره هادرتمام نقاط).

۶-هم محورنمودن شافت میانی باگیرباکس باساعت اندازه گیر.

۷-جوش دادن Base Plateروی پل رابط.

۸-هم محورکردن الکتروموتوربامحوررابط.

۹-چک کردن مجددوضعیت هم محوری بادستگاه لیزریOptic Alignment.

۱۰-تعویض لوله های Ventوورودی روغن به گیرباکس وراه اندازی فن.

پس ازراه اندازی میزان لرزش ازچنددده میلیمتربرثانیه به ۱/۵میلیمتربرثانیه کاهش پیداکردکه حدودا به مدت پنج سال است که بدون هیچ گونه مشکلی درحال کاراست ودراین مدت هیچگونه مشکلی دراین زمینه وجودنداشته است(بجزشکسته شدن پره هاکه دلیل ان نامناسب بودن جنس و...بوده است).

خرابی مکررمکانیکال سیل پمپ های P-702

پمپ های فوق ازابتدای راه اندازی تازمان رفع مشکل دچارخرابی های زودرس مکانیکال سیل می شدند.

مشخصات پمپ

۱- مایع پمپ شونده امین.

۲-پمپ دومرحله ای گریزازمرکز.

۳-فشارورودی 2بار.

٤-فشارخروجی 25بار.

۵-دورپمپ 1850دوردردقیقه.

۶-قطرشافت 4اینچ.

۷-نوع مکانیکال سیل فلکسی باکس.

مشاهدات

۱-کم بودن طول عمرمکانیکال سیل هانسبت به مکانیکال سیل های دیگر.

۲-پس ازهرباربازکردن مکانیکال سیل جام بودن رتوری روی سیلیومشاهده می شد.

۳-درداخل محفظه استافینگ باکس مقدارزیادی ذرات جامدوزنگ مشاهده می شد.

اقدامات اولیه

۱-تامین مایع Flashing Oilروی مکانیکال سیل ازقسمت خروجی پمپ(بافشاربالاتر)

۲-استفاده اراورینگ های تفلونی بجای اورینگ هایViton ولاستیکی روی رتوری(که بازباعث جام شدن مکانیکال سیل می شد).

۳-Alignment دقیق پمپ والکتروموتور.

که متاسفانه هیچکدام ازمواردفوق باعث حل مشکل نشدوغالباحتی دربعضی ازاوقات حتی پس ازبستن مکانیکال سیل وبازکردن ولوورودی پمپ وپرشدن پمپ نشتی شروع می شدکه مجبوربه چندین باربازوبسته کردن مکانیکال سیل می شدیادرزمان تقریباکوتاهی نشتی شروع می شد.

اقدام اصلاحی

استفاده کردن ازاورینگ های نوع ایزولاست درقسمت رتوری(به عنوان اب بندکننده بین سیلیووقسمت داخلی رتوری) که هم درمقابل حرکت محوری رتوری مقاومت کمی ازخودنشان می دهندوهم دربرابرامین که ازلحاظ شیمیائی ماده خورنده ای روی قطعات غیرفلزی است مقاومت بسیارخوبی دارندکه باانجام این کار مدت کاردهی این مکانیکال سیل ها ازچندماه به چندین سال افزایش پیدانمود.

نتیجه

تاثیر موادشیمیائی(امین) روی اورینگ های معمولی(بخصوص روی اورینگ دینامیکی داخل رتوری که بارتوری ومحورحرکت می کندتاسطوح اب بندی راروی هم نگه دارد)باعث تغییرشکل اورینگ وچسبنده شدن وجام شدن ان ونتیجتا جام کردنHang Up رتوری ومکانیکال سیل وایجادنشتی می شود.

باتوجه به این که اورینگ های تفلونی دربرابرامین مقاومت خوبی دارند ولی ضریب اصطکاک انها روی سیلیوخیلی زیاداست وباتوجه به کثیف بودن مایع ونفوذذرات جامدبین تفلون ورتوری وسیلیوباعث جام شدن انهامی شوددراین موردخاص کارائی خوبی نداشتند.

توضیح ان که اورینگ های نوع ایزولاست برای موادی نظیرMTBEنیزبسیارمقاوم وعالی عمل می کنند.

تزریق نشدن سیل فلش روی مکانیکال سیل P-101

تزریق نشدن مایع سیل فلش روی مکانیکال سیل پمپ های فوق (بخصوص مکانیکال سیل طرف فشار)باعث عکس شدن جریان سیل فلش و سوخته شدن اورینگ رتوری دراثرحرارت زیادونهایتا خرابی زودرس مکانیکال سیل ونشتی می گردید.

مشخصات پمپ

۱-پمپ دومرحله ای باگرداننده توربین بخار.

۲-مایع پمپ شونده نفت خام.

۳-دمای مایع حدود140درجه سانتیگراد.

٤-فشاروردی 3بار.

۵-فشارخروجی 26بار.

۶-نوع مکانیکال سیل فلکسی باکس.

اقدامات انجام شده

۱-تامین مایع سیل فلش ازخروجی مرحله دوم با26بارفشار که بازهم مشکل تزریق مرتفع نشد.

۲-استفاده ازاورینگ ایزولاست که بازمشکل مرتفع نشد.(لازم به توضیح است که اورینگ های نوع ایزولاست دربیشتردربرابرموادشیمیائی مقاومت دارندنه دربرابردرجه حرارت های بالا).

علت

خوردگی اریفیس قسمت انتهائی سایکلون سپاریتورکه باعث می شدتقریبا تمامی مایع واردشده به سایکلون ازاین قسمت خارج وبه ورودی پمپ منتقل شودوباعث شودجهت جریان عکس شود.

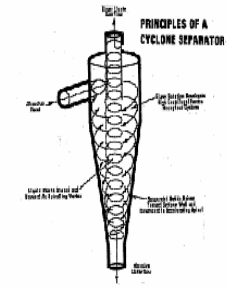
اقدام اصلاحی

۱-انجام تغییرات روی اریفیس های سایکلون سپاریتور

۲-نصب بافل درداخل کولرسیل فلش

۳-نصب ولودرمسیرمایع ورودی به سایکلون(جهت تنظیم مقدارمایع ورودی به کولربرای تنظیم دمای ان).

٤-تامین مایع سیل فلش ازخروجی مرحله اول بافشار12بار



بالابودن فشاراستافینگ باکس پمپ P-101

بالابودن فشارمحفظه اب بندی این پمپ هاباعث گردیده بودکه امکان تزریق شدن مـایع سـیل فلـش میسرنشودوباعث تشدیدمشکلات قبلی شود.

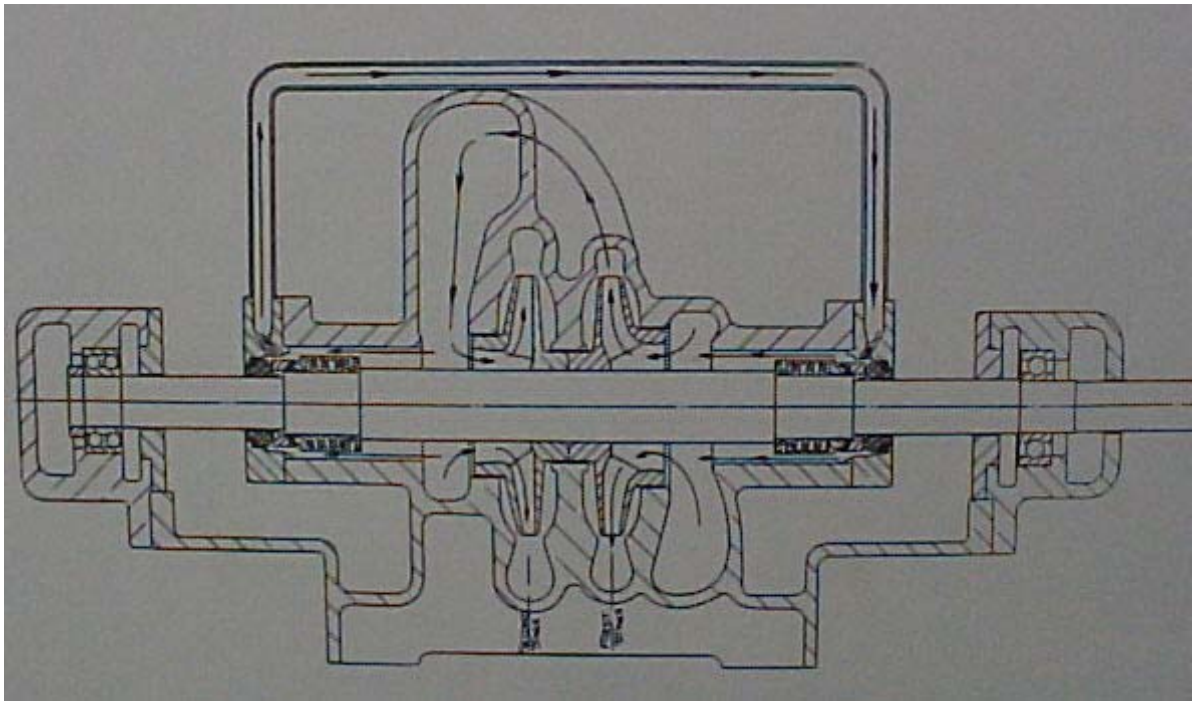
اقدام اصلاحی

افزایش قطربالانس لاین از۳/٤اینچ به یک اینچ واریفیس ان

بزرگترکردن قطربالانس لاین باعث می شودمایعات نشت شده اززیرNeck Bushراحت تـر بطـرف ورودی (که فشارپایین است)عبورمی کنـدوباعث کـم شـدن فشـارمحفظه اب بنـدی ومکانیکـال سـیل وهمچنین امکان تزریق سیل فلش میسرمی شود.

توضیح این که بالانس لاین لوله رابطی است که یک طرف ان به استافین باکس(طرف فشاربالا) وطرف دیگر ان به قسمت کم فشاری مثل ورودی پمپ متصل می شود وکار تخلیه محفظه اب بندی وپایین اوردن فشارمحفظه اب بندی را انجام می دهد که از طریق این لوله که قطران بین نیم تایک اینچ است فشار محفظه اب بندی بافشار ورودی پمپ تقریبا متعادل می شود .

لازم به توضیح است که برای متعادل نگه داشتن وکنترل نمودن فشارداخل محفظه اب بندی درداخل مسیربالانس لاین یک عدد اریفیس نصب می شودکه استافینگ باکس بطورناگهانی ازمایع تخلیه نشودومقدارمایع برگشتی تحت کنترل باشد.



بوش فشارشکن محفظه اب بندیStuffing Box Throttle Bushingدرانتهای محفظه اب بندی نصب می شود وباعث شکسته شدن فشار داخل پمپ ومحفظه اب بندی(کم کردن فشاراستافینگ باکس) وممانعت ازوارد شدن مایع گرم یاکثیف به محفظه اب بندی می شود ودرصورتی که کلرنس ان ازحدمتعادل طراحی تجاوز نماید باعث واردشدن بیشتر مایع گرم(که باعث گرم ترشدن محفظه اب بندی) وکثیف(که باعث نفوذذرات جامدبه محفظه اب بندی وواردشدن انها بین سطوح و افزایش مسائل سایشی و.....) می شود

نشتی مکانیکال سیل پمپ P-101

مشکل نشتی مکانیکال سیل های پمپ فوق پس ازتعمیرمکانیکال سیل ویادرزمانی که پمپ بادورارام می چرخد بصورت جزئی شروع می شودوگاهانیزبابالارفتن دورپمپ نشتی قطع می شود.

مشخصات پمپ

۱-پمپ گریزازمرکزبادور ۱۹۰۰دوردردقیقه

۲-نوع مایع نفت خام

۳-نوع مکانیکال سیل فلکسی باکس

علت

بررسی هامشخص کرده که علت نشتی به دلیل چرخیدن کربن رینگ درداخل سیل پلیت بوده است.

به دلیل اصطکاک زیادبین سطوح اب بندی (اصطکاک های شروع راه افتادن)دردورهای کم باعث ایجادگشتاورزیادروی کربن رینگ می شودوباعث چرخیدن جزئی کربن رینگ درداخل سیل پلیت ونهایتا چروک شدن اورینگ سیل کننده کربن رینگ نسبت به سیل پلیت وایجادنشتی اززیران می شود.

بابالارفتن دورپمپ اصطکاک سکون ازبین می رودوهمچنین بابالارفتن فشارمحفظه اب بندی باعث تغییرحجم این اورینگ ونهایتا قطع نشتی می شود.

البته مواردزیرنیزمی تواندمنجربه همین مشکل برای مکانیکال سیل گردد:

۱-ازادبودن کربن رینگ درداخل سیل پلیت.

۲-نداشتن پین ضدچرخش بین کربن وسیل پلیت.

۳-تک اورینگ بودن (دربعضی ازکربن رینگ هابرای اب بندکردن کربن درداخل سیل پلیت ازدوعدداورینگ استفاده می شودکه درصورتی که مثل کربن رینگ های دیگرازیک اورینگ استغاده شوداین حالت می تواندداتفاق بیفتد.

تزریق نشدن سیل فلش روی مکانیکال سیل پمپP-503

پس ازتعمیرپمپ درکارگاه وارسال ونصب ان درواحدملاحظه شدکه سیل فلش روی مکانیکال سیل تزریق نمی شود.

مشخصات پمپ

۱-پمپOver Hang

۲-فشارورودی24Bar

۳-فشارخروجی28Bar

٤-مایع پمپ شونده هیدروکربور

۵-منبع تامین مایع سیل فلش ازخروجی پمپ بود که بعدازعبورازسایکلون سپاریتوروجداشدن ناخالصی ها ازقسمت بالای سایکلون روی مکانیکال سیل تزریق می شود.

اقدامات انجام شده

۱-تعویض پروانه پمپ

۲-تعویض بوش استافینگ باکس

۳-تعویض رینگ های فرسایشی

٤-تعمیرات روتین

پس ازنصب وتزریق نشدن سیل فلش روی مکانیکال سیل مجددابه دلیل بالابودن فشاراستافینگ باکس بازوبه کارگاه ارسال شدکه پس ازبازشدن پمپ مشکلی مشاهده نشد.

علت

بانصب پروانه نوسوراخ های متعادل کننده(Balance Hole) فشارروی پروانه که به دلیل سایش وفرسایش بزرگترشده بودبه حداستانداردمی رسند(کمترازپروانه کهنه)وباعث می شودراه فرارمایع ازپشت پروانه بطرف چشمه ورودی پروانه کمترشودونهایتافشاراستافینگ باکس نسبت به قبل ازارسال به کارگاه کمی بیشترشودوسیل فلش تزریق نشود.

اقدام اصلاحی

زیادترکردن فشارمایع سیل فلش با کم کردن قطراریفیس تعبیه شده درمسیرDrain سایکلون سپاریتور

لازم به توضیح است که فشارمحفظه اب بندی درپمپ هایOver Hangای که دارای سوراخ های متعادل کننده روی پروانه باشندکمی بیشترازفشارورودی پمپ است.

ضمنابایدبه این نکته توجه نمودکه درست است مایع سیل فلشی که روی مکانیکال سیل تزریق می شودازقسمت خروجی پمپ که دارای فشاری بالاترازفشارورودی است تامین می شودولی چون

واردسایکلون سپاریتوری می شودکه یک قسمت ان(Drain)به محفظه فشارپایین(ورودی پمپ)متصل می شودفشارمایع خروجی ازسایکلون کمترازفشارخروجی پمپ می شود.
البته فشارمایع خروجی ازسایکلون سپاریتورتابعی ازفشارخروجی و ورودی پمپ واندازه اریفیس هائی است که دراین مسیرهاتعبیه شده است.

تزریق نشدن سیل فلش روی مکانیکال سیل پمپP-509

تزریق نشدن مایع سیل فلش باعث عدم خنک کاری سطوح اب بندی ناشی ازچرخیدن سطوح روی یکدیگرونهایتاکاهش طول عمرمکانیکال سیل شده بود.

مشخصات پمپ

۱-پمپ گریزازمرکزOver Hang

۲- پروانه نوع بسته

۳-نوع مکانیکال سیل فلکسی باکس

٤-فشارورودی١٤بار

٥-فشارخروجی١٦بار

باتوجه به این که مایع سیل فلش ازخروجی پمپ گرفته وواردسایکلون سپاریتورمی گردیدولی روی مکانیکال سیل تزریق نمی شد.

علت

علت ان بالابودن فشارمحفظه اب بندی به دلیل عدم وجودسوراخ های متعادل کننده Balance Holeروی پروانه بودکه باعث می گردیدمایع نشت شده ازWearing Ringهای پشت پروانه به محفظه استافینگ باکس واردشودوباعث بالارفتن فشارمحفظه وعدم امکان تزریق سیل فلش گردد.

اقدام اصلاحی

تعبیه سه عددسوراخ درمحوطه چشمه پروانهBalance Holeکه باعث می شدفشارپشت پروانه(مقابل چشمه پروانه) بافشارجلوی پروانه که مساوی فشارورودی پمپ است باهم متعادل گردندوباعث کم شدن فشاراستافینگ باکس وامکان تزریق مایع سیل فلش میسرشود.

نشتی مکانیکال سیل پمپP-105

قبلا این پمپ ازنظرمکانیکال سیل مشکلی نداشته وبدون نشتی کارمی کـرد ولـی پـس ازچندهفتـه کـه درسرویس قرارگرفت پس ازچنددقیقه کارکردن نشتی مکانیکال سیل ان شروع شد.

مشخصات پمپ

۱-پمپ گریزازمرکزی یک مرحله ای باپروانهDouble Suction

۲-بادومکانیکال سیل

۳-فشارورودی 2Bar

٤-فشارخروجی12.3Bar

۵-درجه حرارت مایع پمپ شونده260 C

۶-محل تامین مایع سیل فلش ازخروجی پمپ وازمنبع خارجی(دوگانه)

۷-نوع مکانیکال سیل بلوزی نوعSealol

علت

پس ازبررسی های به عمل امده مشخص شدکه دلیل نشتی مکانیکال سیل مربـوط بـه تزریـق نشـدن مایع سیل فلش روی مکانیکال سیل بوده است.

باتوجه به ویسکوز بودن مایع پمپ, مایع سیل فلش موردنیازمکانیکال سیل ها علاوه برمایع پمپ کـه از قسمت خروجی ان تامین می شود ازیک مایع تمیزترازخارج پمپ نیزتامین می شودکه ایـن دوسیسـتم به موازات هم استفاده می شودودربیشتراوقات (منهای مواقع راه اندازی واحدکه منبـع خـارجی قطـع است) ازمنبع سیل فلش خارجی استفاده می شود.

مشکل اصلی ازاینجابوجودامده بودکه درزمانی که پمپ درسرویس نبوده ولوورودی سیل فلشی کـه ازمنبع خارجی روی مکانیکال سیل تزریق می شدبسته شده بود و به دلیل سردشدن مایع درلوله های ورودی سیل فلش کم کم به کک تبدیل شده وموجب چک شدن مسیرشـده بـود ووقتـی پمـپ پـس ازگذشت زمان درسرویس قرار گرفت باتوجه به این که ولومسیرسیل فلشی که ازمنبع بیرونـی روی مکانیکال سیل تزریق می شدهم بـازبود ولـی بـه دلیـل مسـدودبودن لولـه هاامکـان تزریـق ان روی مکانیکال سیل فراهم نبود وباعث عدم خنک کاری, جداشدن سطوح اب بندی وایجادنشتی می شود.

نکته

درپمپ هائی که سیل فلش موردنیازازمنبع خارج پمپ تامین می شـودحتی درزمـانی هـم کـه پمـپ درسرویس نیست بایدمقداری مایع سیل فلش روی مکانیکال سیل تزریـق گرددبخصـوص درمـواقعی که مایع پمپ داغ, لزج وسنگین است.

نشتی مکانیکال سیل P-106

پمپ فوق به مدت تقریبا طولانی ازسرویس خارج شده بودولی قبلا هیچ گونه مشکلی ازنظرمکانیکال سیل روی ان وجودنداشت ولی پس ازدرسرویس قرارگرفتن مجددبه دلیل نشتی زیاد ازسرویس خارج گردید.

مشخصات پمپ

۱-پمپ گریزازمرکزی یک مرحله ای باپروانهDouble Suction

۳-فشارورودی 3Bar

٤-فشارخروجی10Bar

۵-مایع پمپ شونده هیدروکربور

۶--درجه حرارت مایع پمپ شونده226 C

۷-محل تامین مایع سیل فلش ازخروجی پمپ وازمنبع خارجی

۸-نوع مکانیکال فلکسی باکس

علت

جوش خوردن رتوری وکربن رینگ به همدیگر

به دلیل ازسرویس خارج بودن تقریباطولانی پمپ ونشتی های اجتناب ناپذیربسیارجزئی ازسطوح اب بندی وهمچنین بسته بودن ولومسیرSteam Quench وسیل فلش باعث شده بودکه نشتی های خارج شده ازمکانیکال سیل پس ازخارج شدن ازداخل پمپ وتماس باهوای بیرون به کک تبدیل شوندوروی قسمت های بیرونی مکانیکال سیل بخصوص زیرکربن رینگ ورتوری رسوب نمایندوباعث جوش خوردن کربن رینگ روی رتوری شودو دراولین لحظه پس ازراه اندازی به دلیل جوش خوردن قطعات روی یکدیگرموجب شکسته شدن کربن رینگ که جنس ان نسبت به رتوری مقاومت کمتری دارد شودوبا شکسته شدن ان نشتی زیادشروع شود.

نکته

۱-درپمپ هائی که موادسنگین داغ پمپاژمی کنندوخاصیت موادبگونه ای است که پس ازتبادل باهواایجادکریستال یاکک می کنندسیستمSteam Quench چه پمپ درسرویس باشدوچه پمپ درسرویس نباشدبایددرسرویس باشدتابتواندنشتی های جزئی زیرمکانیکال سیل رابشویدوازتشکیل کک وهمچنین جام شدن مکانیکال سیل جلوگیری کند.

۲- درصورتی که مایع سیل فلش ازبیرون پمپ تامین می شودبایدولوان مقداری بازباشدتادرصورت بروزنشتی مایعی که به کک تبدیل نمی شودازمکانیکال سیل نشت پیداکندنه مایع خودپمپ.

لازم به توضیح است که مواردابن چنینی درمکانیکال سیل های نوع بلوزی نیزمی تواندمنجربه رسوب موادکربنی درقسمت داخل بلوزوجام شدن ان گردد.

مکانیکال سیلP-702

باتوجه به سالم بودن قطعات مکانیکال سیل ولی طول عمران نسبت به مکانیکال سیل پمپ های مشابه خیلی کمتربود.

مشخصات مکانیکال سیل

۱-نوع مکانیکال سیل فلکسی باکس

۲-قطعات نصب شده هم سالم بودند

۳-شرایط تزریق مایع سیل فلش خوب بود

مشکل

پس ازبررسی های به عمل امده مشخص گردیدکه مشکل مربوط به نامناسب بودن (عکس بودن جهت دورفنر)بوده است که بانصب فنرباجهت درست مشکل مرتفع گردید..

لازم به توضیح است که اشتباه بودن جهت فنرروی مکانیکال سیل باعث می شودفنردرحین کاربازشود(افزایش طول پیداکند)وباعث افزایش نیرو روی سطوح اب بندی شودکه می تواندمنجربه ایجاداصطکاک زیادوتسریع درفرسایش سطوح اب بندی شود.

جهت صحیح فنردرمکانیکال سیل های تک فنری بایدطوری باشدکه درحین چرخش فنردرجهت جمع شدن بپیچدتاباعث کم شدن نیروروی سطوح اب بندی شود.

روش تشخیص جهت صحیح فنر

برای تشخیص جهت صحیح فنربهترین راه حل این است که مجموعه رتوری وفنرکه روی سیلیوقرارگرفته اندطوری دردودست قرارداده شوندکه رتوری(که یک طرف فنرروی ان قراردارد) دردست چپ وقسمت انتهای سیلیو(همراه باطرف دیگرفنر)دردست راست دقیقا درجهتی که روی پمپ نصب می شوند(مکانیکال سیل داخلی یاخارجی) قرارگیرنددراین موقعیت اگرسیلیودرجهت دورپمپ چرخانده شودبایدفنرطوری پیچ بخوردکه جمع شود(طول ان کم شود).

درشکل های زیرجهت صحیح فنربرای موقعیت های متعددپمپ هانشان داده شده است.

THIS SHOWS A RIGHT HAND SPRING

Indicated by 'R' after Part Number

THIS SHOWS A LEFT HAND SPRING

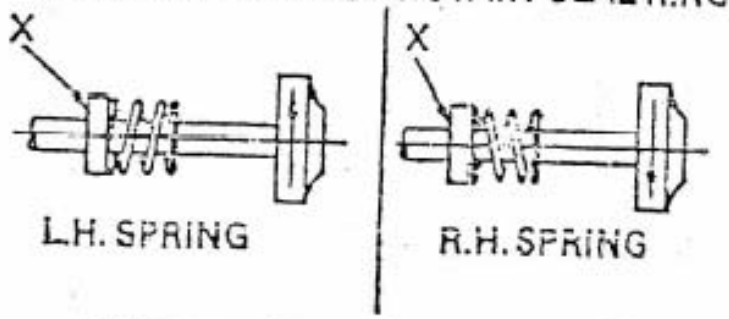
Indicated by 'L' after Part Number

Looking at the lapped face of the rotary seal ring (marked X in the sketches on the reverse side of this label), clockwise shaft rotation requires a right hand spring, and anti-clockwise shaft rotation requires a left hand spring.

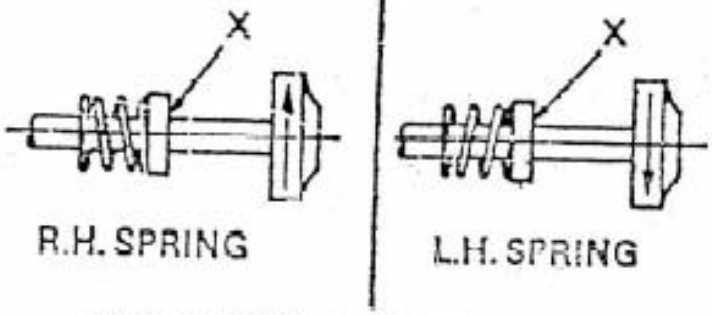
FLEXIBOX LIMITED

SOME TYPICAL EXAMPLES

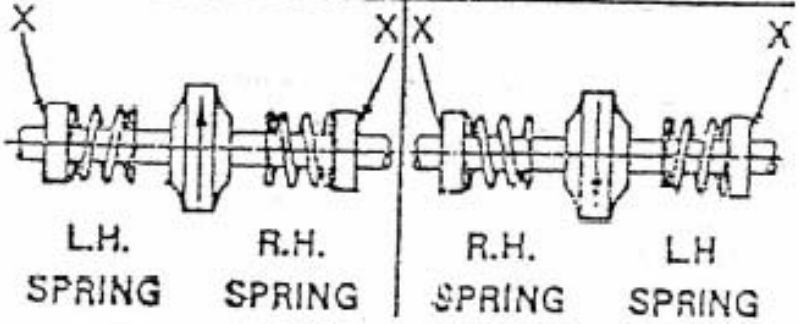
X = LAPPED FACE OF ROTARY SEAL RING



INTERNALLY MOUNTED SEALS



EXTERNALLY MOUNTED SEALS



INTERNALLY MOUNTED SEALS

نشتی مکانیکال سیل P-802

مشکل مکانیکال سیل پمپ های فوق کم بودن طول انها ونشتی های مکررو زیادبودن کارهای تعمیراتی روی انهاوحجم بالای قطعات مصرفی انهابود.

مشخصات پمپ

۱-مایع پمپ شونده امین کثیف.

۲-فشارورودی 2بار.

۳-فشارخروجی 32بار.

٤-سیستم گرداننده الکتروموتور.

۵-نوع مکانیکال سیل فلکسی باکس.

۶-دمای مایع پمپ شونده حدود100درجه سانتیگراد.

اقدامات انجام شده

۱-تعمیرات مکررمکانیکال سیل.

۲-ارسال پمپ به کارگاه جهت تعمیر.

۲-استفاده ازاورینگ های ایزولاست روی مکانیکال سیل ها.

۳-تعویض سیلیودرحین انجام تعمیر.

باانجام اقدامات فوق (بخصوص تعویض اورینگ رتوری بانوع ایزولاست)مشکل تاحدی مرتفع شدولی مشکل بطورکامل حل نشد.

اقدامات بعدی

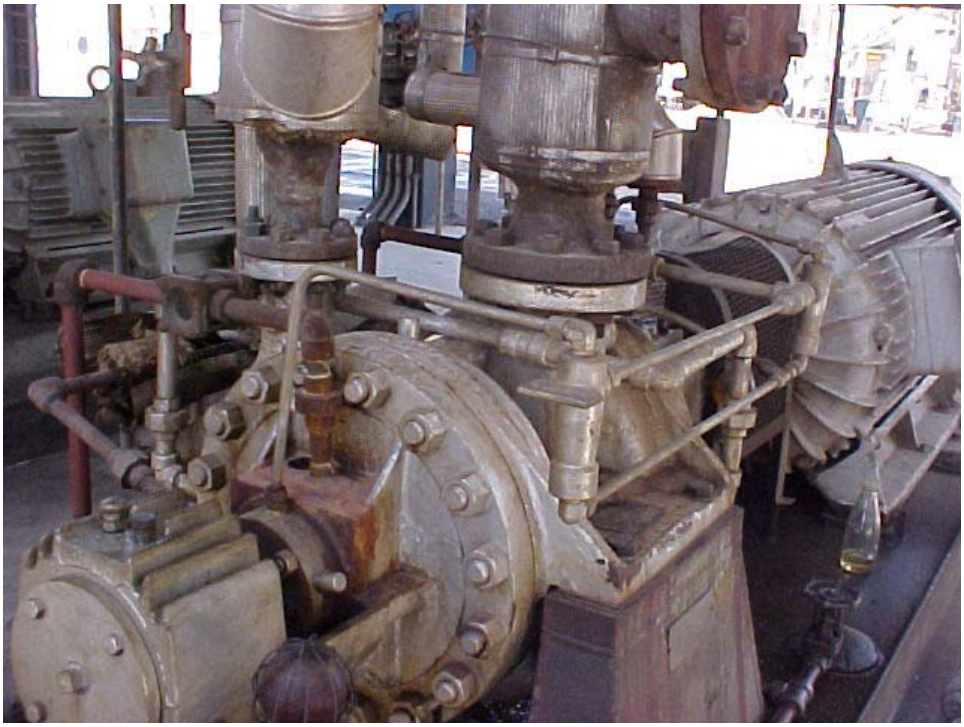
بابستنPressure Guageروی مسیرسیل فلش تزریقی به مکانیکال سیل قسمت فشارپایین پمپ فشاراستافینگ باکس اندازه گیری گردیدکه حدود16باربود.

لازم به توضیح است که دراین پمپ هامسیرهای درین سایکلون سپاریتورها بجای این که به قسمت ورودی پمپ متصل شوندبه ورودی مرحله دوم (بین مرحله ها)که فشاران حدود16باراست متصل شده بودند.

اقدامات اصلاحی

کاهش دادن فشاراستافینگ باکس دوطرف بانصب سیستم لوله کشی(بالانس لاین) ازاستافینگ باکس ها به لوله ورودی پمپ که این تغییرات باعث شد فشاراستافینگ باکس های دوطرف پمپ به 2بارتقلیل پیداکند.البته لازم به توضیح است که برای ممانعت ازکم شدن فلوی پمپ کلرنس بوش های استافینگ باکس دوطرف نیزروی مینیمم تنظیم شدوسیستم لوله کشی طوری طراحی شد که امکان تزریق مایع

سیل فلش ازمنبع داخل پمپ ومنبع بیرون پمپ فراهم باشدکه مایع سیل فلش منبع خارجی تزریق اب کندانس بجای امین روی مکانیکال سیل هابودکه باعث مرتفع شدن کامل مشکل نشتی شد.



نتیجه

۱-بالابودن فشاراستافینگ باکس وکثیف بودن مایع پمپ شونده باعث نفوذذرات جامد بین اورینگ رتوری وسیلیووانباشته شدن ذرات جامدبین انهاوجام شدن رتوری می گردید.

۲-بانصب اورینگ نوع ایزولاست تاثیرموادشیمیائی روی اورینگ هاکه باعث چسبندگی اورینگ وسیلیو می شدکاهش پیدا کردولی وجودذرات همراه بامایع پمپ شونده باعث نفوذان بین رتوری وسیلیووجام شدن ان می گردید.

۳-بامتصل نمودن محفظه استافینگ باکس به قسمت ورودی پمپ (محفظه کم فشار),فشارروی مکانیکال سیل ها کاهش پیدا می کردوهمین کار باعث نفوذکمترذرات جامدبین رتوری واورینگ وسیلیوومانعت ازجام شدن رتوری گردید.

٤-باتزریق اب کندانس (مایع تمیزی که تاثیرشیمیائی نیزندارد)روی مکانیکال سیل مشکل بطورصددرصدمرتفع شد.

خرابی زودرس مکانیکال سیل پمپ P-701

مشکل اصلی پمپ فوق خرابی زودرس وکم بودن طول عمرمکانیکال سیل های ان بود.

مشخصات پمپ

۱-پمپOver Hangیک مرحله ای

۲-مایع پمپ شونده اب کندانس

۳-درجه حرارت اب 230درجه سانتیگراد

٤-نوع مکانیکال سیل فلکسی باکس

۵-فشارورودی23بار

۶-فشارخروجی27بار

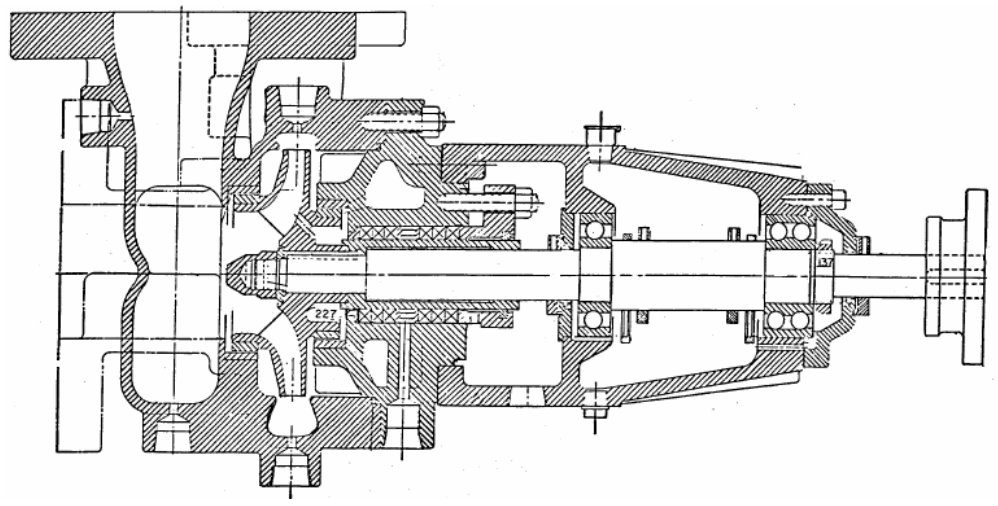
اقدامات اصلاحی

۱-تامین مایع سیل فلش ازخروجی پمپ های705بافشارخروجی حدود31بار

۲-نصب کولرسیل فلش باسایزخیلی بزرگتر

۳-تجربه نشان داده بودکه بابالا بـردن فشـارمحفظه اسـتفینگ بـاکس(بابیشـتربازکردن ولـوورودی مسیرسیل فلش وضعیت مکانیکال سیل بهترمی شد)

باانجام این اقدامات مشکل تاحدی حل شدولی بیشتراوقات پس ازتعمیراین پمپ هادرکارگاه ونصـب وراه اندازی بازشاهدنشتی مکانیکال سیل وکم بودن طول عمران بوده ایم.



علت

زیادشدن تدریجی قطرسوراخ های Balance Hole روی پروانه دراثرعبورمـایع باعـث شـده بـود فشارمحفظه اب بندی کاهش پیداکندوباعث تبخیرشـدن مـایع دراسـتافینگ بـاکس وبـین سـطوح اب بندی ونهایتافاصله افتادن بین سطوح اب بندیFace Separation ونشتی مکانیکال سیل شود.

لازم به توضیح است که پس ازتعمیرپمپ درکارگاه به دلیل این کـه کلـرنس رینـگ فرسایشـی پشـت پروانه کاهش پیدامی کردباعث نفوذکمترمایع ازقسمت بالای پروانه به محفظه استافینگ بـاکس مـی شدومنجربه تقلیل فشاراستافینگ باکس ومسائل بعدی می گردید.

اقدام اصلاحی

به دلیل فرسایشی که درطول زمان درحین عبورمایع ازداخل سوراخ های متعادل کننده روی پروانـه ایجادمی شدباعث افزایش قطرانهاوافزایش سطح مقطع عبورجریان شده بودکه مشـکل بـاکم کـردن این سطح مقطع مرتفع گردید.

راه حل های موجودشامل:

۱-تعویض پروانه باپروانه نوکه سوراخ های متعادل کننده ان درحداستانداردباشد.

۲-کم کردن تعدادسوراخ های روی پروانه باپرس کردن پین درداخل انهاوجوشکاری ان.

۳- پرکردن سوراخ های قبلی وسوراخ کردن مجددپروانه .

می باشد.

دلیل اصلی نشتی مکانیکال سیل ناشـی از کـم شـدن فشاراسـتافینگ بـاکس وتبخیرشـدن مـایع درایـن محفظه وعدم تامین فیلم مایع موردنیازروی مکانیکال سیل وتماس فلزبافلزبود که این مشکل باتزریق مایع بافشاربیشتروبیشترکردن حجم مایع تزریقی وهمچنـین سـردکردن بیشـترمایع امکـان پذیراسـت ولی مشکل اصلی زیادبودن سایزBalance Holeهای روی پروانه پمپ بـود کـه باعـث مـی شـدمایع تزریـق شـده سـریعاازاین راهگـاه هـاوارد ورودی پمـپ شودوفشاراسـتافینگ بـاکس بیفتـدوباعث تبخیرشدن مایع گرددکه این مشکل باکم کردن قطراین سوراخ ها حل شد.

نشتی مکانیکال سیلP-155

باتوجه به پایین بودن فشارمحفظه استافینگ باکس طرف کم فشارپمپ بازمایع سیل فلش روی مکانیکال سیل تزریق نمی شدوباعث نشتی های متناوب ,دودکردن مکانیکال سیل ونشتی زودرس ان می شد.

مشخصات پمپ

۱-پمپ دومرحله ای نوع گریزازمرکز

۲-فشارورودی0.5Bar

۳-فشارخروجی18.8Bar

٤-دمای مایع پمپ شونده360 C

۵-نوع مکانیکال سیل بلوزی نوع Sealol

۶- مایع سیل فلش دیزل بافشار 10Barکه ازطریق بیرون پمپ تامین می شود.

لازم به توضیح است که باتوجه به اختلاف فشاردواستافینگ باکس(طرف ورودی وخروجی) وفشارثابت لوپ دیزل(ده بار), برای کم کردن فشارمایع سیل فلش تزریقی روی مکانیکال سیل طرف کم فشار,روی مسیرورودی استافینگ باکس کم فشار,یک عدد رگولاتورشده بودتاسیل فلش بافشارپایین تررروی مکانیکال سیل تزریق کند.

اقدامات انجام شده

۱-چک کردن کلیه مسیرهای سیل فلش

۲-ارسال رگولاتورولوبه کارگاه جهت چک وتنظیم

که مثمرثمرواقع نشد.

علت

علت تزریق نشدن سیل فلش مربوط به خراب بودن رگولاتورولوبودکه برداشته شد وبجای ان یک عددGlobe Valveقرارگرفت ومقدارمایع موردنیازبابازوبسته کردن این ولوکنترل شد.

لازم به توضیح است که وظیفه مایع سیل فلش خنک کردن سطوح اب بندی ناشی ازچرخیدن انهاروی همدیگراست که باعث تولیدگرما می شودو مقداران برای خنک کاری مطلوب مهم است.

چندتوضیح

۱- همانطورکه قبلانیزذکرگردیدتزریق نشدن مایع سیل فلش بخصوص روی پمپ هائی که مایعات بادرجه حرارت بالاراپمپاژمی کنندباعث دودکردن,کاهش طول عمرمکانیکال سیل ونشتی های متناوب می شودکه علت ان گرم شدن بیش ازحدمایع دراستافینگ باکس(دراثرحرارت تولید شده ناشی ازاصطکاک)است که کارروغنکاری وایجادفیلم مایع بین دوسطح رانیزانجام می دهد.گرم شدن

بیش ازحدمایع وایجادحرارت باعث تبخیرشدن مایع بین سطوح اب بندی(وبیرون امدن بخارات مایع که بصورت دودمشاهده می شود)وافزایش فشاربین سطوح اب بندی وفاصله افتادن بین دوسطح اب بندکننده وایجادنشتی می شودوعبورکردن مایع بادرجه حرارت کمتر ازبین دوسطح(نشتی)باعث روانکاری مجددوایجادفیلم مایع وممانعت ازنشتی می شودوسپس پس ازچندلحظه(بستگی به درجه حرارت)دوباره این عمل تکرارمی شودکه نتیجه ان نشتی متناوب ازمکانیکال سیل است(اصطلاحاگفته می شودکه مکانیکال سیل پپ می کند).

۲-درپمپ هایی که مایع پمپ شونده انها خاصیت روانکاری نداشته باشندویامایع پمپ کثیف باشدبرای جلوگیری ازورودواین نوع مایعات به محفظه اب بندی(استافینگ باکس)که می تواندباعث خرابی زودرس مکانیکال سیل هاشود مایع مناسبی که هم دارای خاصیت روانکاری داشته باشدوهم بامایع پمپ شونده هم خوانی داشته باشدروی مکانیکال سیل وداخل محفظه اب بندی تزریق می شود(سیل فلش)که هم کارخنک کاری راانجام می دهدوهم باعث بالابردن فشارمحفظه اب بندی برای ممانعت ازورودمایع(کثیف وداغ) پمپ به محفظه اب بندی می شودودرصورتی که مقداریافشاران کم باشدمی تواندباعث تقلیل فشار محفظه اب بندی وورودمایع پمپ به این محفظه(مخلوط شدن مایع پمپ وسیل فلش تزریقی)وایجاداختلال درخنک کاری مکانیکال سیل گردد.مایع سیل فلش تزریق شده دراستافینگ باکس به قسمت کم فشارپمپ اززیربوش استافینگ باکس واردپمپ می شودوبامایع پمپ مخلوط می شودولی مایع سیل فلش تزریق شده درقسمت فشاربالانیزبه همراه مایعاتی که اززیربوش استافینگ باکس وارداستافینگ باکس شده ازطریق مسیربالانس لاین به ورودی پمپ(قسمت کم فشار)هدایت می شود.

۳-درانتهای محفظه های اب بندی(طرف داخل پمپ)نیزبوش هائی بانام های بوش استافینگ باکس یاNeck Bush یاتروتل بوشینگ تعبیه می شودکه کلرنس کمی بامحوردارندووظیفه انهاهم ممانعت ازورودمایع پمپ به محفظه اب بندی است وهم برای جلوگیری ازکاهش فشاراستافینگ باکس است ودرصورتی که کلرنس ان افزایش پیداکندمی تواندباعث ایجاد اختلال درعملیات خنک کاری سطوح اب بندی, بالارفتن فشارمحفظه اب بندی(درقسمت فشاربالا),کاهش طول عمرمکانیکال سیل وایجادنشتی گردد.

نشتی مکانیکال سیل P-156

مشکل پمپ فوق دراوایل راه اندازی پالایشگاه کم بودن طول عمرمکانیکال سیل(مکانیکال سیل طرف فشار) ونشتی زیادوبالابودن حجم کارهای تعمیراتی روی ان وبه خطرافتادن واحدشده بود.

بررسی های انجام شده روی پمپ نشان می دادکه فشاراستافینگ باکس طرف فشارپمپ حدود۱۳بار ولی فشارسیل فلش تزریقی که ازلوپ دیزل تامین می گردیدحدود۱۰باربودکه باتوجه به این شرایط امکان تزریق شدن مایع خنک روی مکانیکال سیل فراهم نمی شدومکانیکال سیل تحت فشارودرجه حرارت بالاکارمی کردکه منجربه تبخیرمایع درمحفظه استافینگ باکس, خرابی زودرس و.....می گردید.

مشخصات پمپ

۱-پمپ گریزازمرکزی دومرحله ای

۲-فشارورودی پمپ0.3Bar

۳-فشارخروجی پمپ18.8Bar

٤-دمای مایع پمپ شوندهHeavy Gas Oil

۵-مکانیکال سیل نوع بلوزیSealol

۶-منبع تامین سیل فلش ازخارج پمپ(بافشارحدود8-10Bar)

اقدامات انجام شده

۱-تعمیروتعویض مکررمکانیکال سیل

۲-ارسال پمپ به کارگاه وکم کردن کلرنس بوش محفظه استافینگ باکس ورینگ های فرسایشی.

ولی مشکل همچنان باقی بود.

علت

پس ازبررسی های زیادی که درکارگاه انجام شدملاحظه شدکه مسیربالانس لاین پمپ کمی مسدوداست که تحقیقات بعدی نشان دادگرفتگی مسیرمربوط به ریخته گری کاورپمپ بوده است.

اقدام اصلاحی

برای رفع مشکل مسیربالانس لاین بازدن مته افزایش قطرداده شدوپمپ مونتاژ وبه واحدمنتقل شد.و پس ازدرسرویس قرارگرفتن پمپ مشاهده شدکه فشاراستافینگ باکس طرف فشار کاهش پیداکرده است ولی بازمشکل بطورکامل حل نشده بود.

لازم به توضیح است که مسدودبودن مسیربالانس لاین باعث عدم تخلیه مایع نفوذکرده اززیربوش استافینگ باکس به طرف محفظه کم فشارپمپ(قسمت ورودی)می شدومنجربه ورودمایع داع پمپ

بطرف استافینگ باکس وبالارفتن فشاراین محفظه می گردیدکه باتوجه به کمتربودن فشارمایع سیل فلش نسبت به فشاراستافینگ باکس امکان تزریق سیل فلش فراهم نمی شد.

نشتی مکانیکال سیلP-156

باتوجه به اقدامات انجام شده فوق ملاحظه شدکه باتوجه به کم شدن فشاراستافینگ باکس بازمشکل نشتی مکانیکال سیل بطورکامل حل نشده است.

علت

پس ازمطالعات وبررسی هازیادمشخص شدکه نشتی مکانیکال سیل به دلیل بیش ازحدکم شدن فشارمحفظه اب بندی بوده است. پس ازمته کردن قسمت گرفتگی مسیربالانس لاین به دلیل بیش ازحدبازشدن مسیربالانس لاین باعث تخلیه بیشترمایع داخل استافینگ باکس ونهایتاافتادن بیش ازحدفشاراین محفظه شده بودکه باتوجه به درجه حرارت بالای مایع پمپ شونده منجربه تبخیرشدن ودوفازشدن مایع درمحفظه استافینگ باکس واختلال درروانکاری سطوح اب بندی خشک چرخیدن سطوح اب بندی روی همدیگرافزایش حرارت وفاصله افتادن بین سطوح اب بندی می شدکه نتیجه ان ایجادنشتی وخرابی زودرس مکانیکال سیل می شد.

اقدام اصلاحی

باتوجه به دردسترس نبودن محل مته شده برای جوشکاری وسوراخ کاری مجددوباتوجه به این که سایزدقیق سوراخ نیزمشخص نبودکاربامشکل مواجه بودکه پس ازمشورت های لازم تصمیم گرفته شدکه مشکل باقراردادن اریفیس های باسایز های مختلف درداخل مهره ماسورهUnionای که دروسط مسیربالانس لاین واقع شده بودوبصورت سعی وخطاحل شود (بدون بازکردن پمپ ودرواحد)باراه اندازی پمپ واندازه گیری فشاراستافینگ باکس تارسیدن به فشارمطلوب انجام شودکه پس ازچندمرحله سایزاریفیس مطلوب بدست امدومشکل حل شد.

نشتی مکانیکال سیلP-156

پس ازتعمیرپمپ فوق درکارگاه وارسال ان به واحد(چندسال بعد)پس ازنصب وراه اندازی ان نشتی ازمکانیکال سیل ان شروع شد(مکانیکال سیل طرف فشار)که پس ازچندین باربازکردن وتعمیرمکانیکال سیل مشکل حل نشد.

پس ازنصب فشارسنج روی استافینگ طرف فشارملاحظه شدکه فشاراستافینگ باکس پایین است که همین می توانست باتوجه به دمای بالای مایع پمپ شونده منجربه تبخیرمایع و.....نشتی وخرابی زودرس مکانیکال سیل شود.

علت

پس ازبررسی های بعدی مشخص شدکه اریفیسی که درتعمیرات قبلی درداخلUnionمسیربالانس لاین قرارداده شده بوددرحین بازکردن پمپ درکارگاه بیرون افتاده وکسی متوجه ان نشده است(چون یک کارغیرعادی بوده که درمسیربالانس لاین اریفیس قرارگیرد) وپس ازمونتاژپمپ وبستن بالانس لاین به واحدمنتقل شده وباعث می شدمسیربالانس لاین بیشترباشدکه منجربه کم شدن فشاراستافینگ باکس و.....گردد.که مشکل مجددابصورت سعی وخطاوتغییرسایزاریفیس تاحصول به نتیجه مطلوب تکرارشد.

لازم به توضیح است که اقدامات این چنینی که ناچارا وبطورغیرنرمال روی پمپ هایاهردستگاه دیگرانجام می شودحتما بایددرپرونده دستگاه قیدشودتادراینده دوباره دچارمشکل نشوید.

نشتی مکانیکال سیل پمپP-2108

پس ازتعمیرومونتاژ مکانیکال سیل پمپ فوق ملاحظه شدکه باتوجه به سالم بودن قطعات مکانیکال سیل ومونتاژصحیح ان بازنشتی زیادی وجوددارد.

مشخصات مکانیکال سیل

۱-نوع پمپ گریزازمرکزی

۲-نوع مکانیکال سیل فلکسی باکس

۳-محل تزریق سیل فلش روی سیل پلیت

علت

پس ازبررسی های به عمل امده مشخص شدکه علت اصلی نشتی مربوط به جابجابسته شدن لوله ورودی سیل فلش بوده است.

بی دقتی درنصب سیل پلیت باعث شده بودکه لاین تزریق سیل فلش روی سیل پلیت با لاین تزریق بخارSteam Quinchجابجاشودوپس ازپرشدن پمپ مایع ازمسیرسیل فلش بطرف بیرون منتقل شود.

نشتی مکانیکال سیلP-508

پس ازتعمیرونصب مکانیکال سیل فوق وبستن ان روی پمپ (درکارگاه)ملاحظه شدکه پس ازپرکـردن پمپ نشتی ازمکانیکال سیل ان شروع می شود.

شرایط مکانیکال سیل

۱-نوع پمپ Over Hang

۲-نوع مکانیکال سیل فنرمارپیچی نوع فشاری(فلکسی باکس)

۳-فشارتست4اتمسفر

اقدامات انجام شده

۱-بررسی رتوری وکربن که هردوسالم بودند(تعویض هم شدند).

۲-چک کردن تمامی اورینگ های روی مکانیکال سیل.

۳-چک کردن رتوری روی سیلیوکه ازا د حرکت می کرد.

٤-چک وتعویض سیلیو.

۵-چک کردن اوتی محوروسیلیوباساعت اندازه گیر.

۶-چک کردن صورت استافینگ باکس باساعت اندازه گیر.

۷-چک کردن محل قرارگیری کربن رینگ درداخل سیل پلیت

که درهرمرحله مکانیکال سیل بسته می شدولی بازمشکل درجای خودباقی بود.

علت

طول موثرمکانیکال سیل بیشترازحدنرمال ان شده بود.

درتعمیراتی که روی این مکانیکال سیل انجام شده بودبه دلیل خوردگی محل قرارگیری کـربن رینـگ درداخل سیل پلیت مجبوربه جوشکاری وتراشکاری سیل پلیت دراین قسمت شـده بودکـه در حـین تراشکاری قسمت صورت سیل پلیت(درمحـل نشـیمن کـربن) نیزاشتباهاتراشـیده شـده بـودوهمین امرباعث می شدتاکربن بیشتردرداخل سیل پلیت بنشیند(عمق محل قرارگیری کـربن درسـیل پلیـت بیشترشده بود)که این موضوع باعث می شدکه فنربیشترباز‌شود ومحـل قرارگیـری روتـوری ازروی پله سیلیوبطرف کربن حرکت کند ونهایتامایع اززیررتوری وسیلیونشت پیداکندکه مشکل باجوشـکاری وتراشکاری مجدد سیل پلیت مرتفع شد

نکته حائزاهمیت این که قبل ازنصب مکانیکال سیل بایدطول موثران (ازسطح کربن تاانتهای فنر)انـدازه گیری شودواین اندازه بامقدارمشخص شده درنقشه مکانیکال سیل مطابقت داده شود.

نشتی مکانیکال سیلP-253

پس ازتعمیرونصب مکانیکال سیل فوق وبستن ان روی پمپ(درکارگاه) ملاحظه می شدکه پس ازپرکردن پمپ نشتی ازمکانیکال سیل ان شروع می شود.

مشخصات مکانیکال سیل

۱-نوع پمپ Over Hang

۲-نوع مکانیکال سیل فنرمارپیچی نوع فشاری

۳-فشارورودی23Bar

٤-فشارخروجی25Bar

۵-نوع مایع پمپ شونده نفتا

۶-درجه حرارت مایع پمپ شونده٤۰درجه سانتیگراد

وضعیت نشتی

۱-نشتی درحالت استاتیکی ودینامیکی وجودداشت .

۲-نشتی درفشارپایین وفشاربالاوجودداشت.

۳-باچرخاندن محورنشتی تغییرمی کرد(نشتی کم وزیادمی شد).

٤-پس ازهرباربازوبسته کردن مکانیکال سیل مقدارنشتی تغییر می کرد.

۵-بعضی اوقات(پس ازبازوبسته کردن مکانیکال سیل) نشتی قطع می شد.

۶-شواهدحاکی ازنشتی مایع ازبین سطوح اب بندی بود.

اقدامات انجام شده

۱-بررسی تک تک قطعات مکانیکال سیل وپمپ(رتوری وکربن سالم ودیگرقطعات ظاهراسالم بودند).

۲-تعویض قطعات مکانیکال سیل شامل رتوری ,کربن رینگ, فنر,سیلیوواورینگ ها.

۳-کم وزیادکردن نیروی فنر

٤-چک کردن حرکت رتوری روی محورکه ازا د حرکت می کرد.

۵-لپ کردن سطوح اب بندی درهرمرحله.

۶-تغییردادن طول موثرمکانیکال سیل باجوشکاری سیل پلیت(بالاتراوردن محل قرارگیری کربن رینگ درداخل سیل پلیت به اندازه ۳میلیمتر باجوشکاری وتراشکاری)

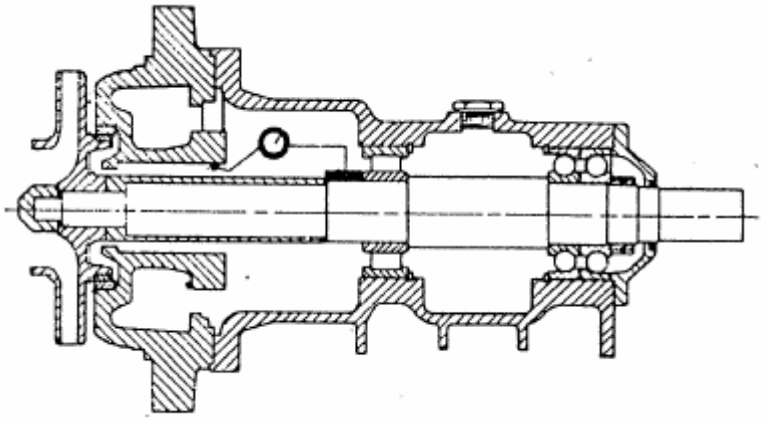
۷- چک کردن اوتی محور و.سطح استافینگ باکس(محل نصب سیل پلیت)

۸-چک کردن قسمت های مختلف کاورنسبت به سطح استافینگ باکس

علت

عمودنبودن سوراخ استافینگ باکس(درجهت شعاعی) نسبت به سطح ان روی کاور(درجهت محوری) درتعمیراتی که روی کاورانجام شده بودبه دلیل خرابی محل قرارگیری سیل پلیت روی استافینگ باکس (روی کاور)اقدام به جوشکاری وتراشکاری در قسمت قطرداخلی استافینگ باکس شده بودکه در حین تراشکاری به دلیل بی دقتی قسمت داخلی استافینگ باکس باسطح پیشانی ان تنظیم نشده بودوهمین امرباعث شده بودباتوجه به این که سطح پیشانی استافینگ باکس بابدنه پمپ(محل قرارکسکت ها) موازی بودولی سوراخ استافینگ باکس با محورتقارن کاورناهم محورشودوباعث کج شدن سیل پلیت(موازی نبودن سطوح اب بندی) درحین نصب وایجادنشتی شود.

لازم به توضیح است که Spigotسیل پلیت(که درداخل استافینگ باکس قرارمی گیرد)باقسمت قطرداخلی سیل پلیت سایزتوسایزاست و اوتی شعاعی داخل استافینگ باکس باعث کج سوارشدن سیل پلیت می شودوقبل ازنصب مکانیکال سیل حتما بایداوتی این قسمت توسط ساعت اندازه گیرچک شودوبامقادیرمجازکه ازدوهزارم اینچ تجاوزنمی کندمقایسه شودوازاین ناحیه رفع اشکال شود.



البته دراغلب اوقات به دلیل محدودیت های مکانی امکان انجام این چک بااستفاده ازساعت اندازه گیرمیسرنیست وحتمابایدکاوربازشودوروی ماشین تراش وپس ازتنظیم دقیق کاورروی ماشین درقسمت های مختلف ان(ترونمودن) این کارانجام شود.ونکته حائز اهمیت دیگراین که عملیات تراشکاری بایدپس ازاین مراحل انجام شودودرصورتی که فاصله زمانی بین تروکردن وتراشکاری افزایش پیداکنداحتمال افتادن قطعه ازروی ماشین(ول شدن دراثرنیروی وزن)دراثرمرورزمان وجوددارد.

لازم به توضیح است که اوتی درناحیه فوق الاشاره حدود0.006اینچ اندازه گیری شده بودکه باجوشکاری مجددداخل استافینگ باکس(درحالی که کاورروی ماشین تراش بسته شده بود)وتراشکاری مشکل بطورکامل مرتفع گردید.

نشتی مکانیکال سیل پمپ P-106

پس ازتعمیرونصب مکانیکال سیل وپرکردن پمپ فوق ملاحظه شدکه باتوجه به این که تمامی قطعات مکانیکال سیل سالم بودندباز نشتی زیادی وجوددارد.

مشخصات پمپ

۱-پمپ گریزازمرکزی یک مرحله ای باپروانهDouble Suction

۳-فشارورودی 3Bar

٤-فشارخروجی10Bar

۵-مایع پمپ شونده هیدروکربور

۶--درجه حرارت مایع پمپ شونده226 C

۷-محل تامین مایع سیل فلش ازخروجی پمپ وازمنبع خارجی

۸-نوع مکانیکال فلکسی باکس

علت

پس ازبررسی های به عمل امده مشخص شدکه عامل اصلی نشتی به دلیل جام شدن مکانیکال سیل درحین نصب دراثر ناهم محوربودن سیلیووسیل پلیت(هم محورنبودن سطوح اب بندی)بوده است. که علت ان نیز به جهت سفت کردن پیچ های سیل پلیت قبل ازنصب هوزینگ برینگ وجازدن فیت پین های ان بوده است.

نکته

اگردرهنگام بستن مکانیکال سیل روی پمپ(بخصوص پمپ های دوطرفه)قبل ازبستن وتنظیم کردن هوزینگ برینگ وجازدن فیت پین های ان ,ابتداپیچ های سیل پلیت (که سیل پلیت راروی بدنه پمپ نگه می دارند) سفت شوند باعث به هم خوردن هم محوری سطوح اب بندی ویک طرفه قرارگرفتن قطعات و باعث جام شدن رتوری روی سیلیووفاصله افتادن بین سطوح اب بندی (رتوری وذغال) وایجادنشتی می شود.

لازم به توضیح است که کلرنس Spigot سیل پلیت که روی بدنه استافینگ باکس قرارمی گیرددرحدهزارم اینچ می باشدوهنگام نصب سیل پلیت در شرایطی که محوردقیقا درجای خودقرارندارد(هوزینگ برینگ بافیت پین ها نصب نشده)باعث می گرددSpigotسیل پلیت بطورکامل درداخل استافینگ باکس قرارنگیرد(گیربیفتد)وباعث کج شدن و ناهم محوری ان ونهایتاموازی نبودن دوسطح رتوری واستیشنری مکانیکال سیل وفاصله افتادن بین انها وایجادنشتی گردد.لازم به توضیح است که دراین نوع مکانیکال سیل هاحرکت شعاعی رتوری روی سیلیوکاملا

محدوداست وبه هیچ وجه نمی تواندخودش راباناهم محوری کربن رینگ که درداخل سیل پلیت نصب شده وقف دهد(دوسطح روی هم قرارگیرند).
دراین گونه مواردباشل کردن پیچ های سیل پلیت(وقتی هوزینگ بسته شده)وچرخاندن شافت احتمال رفع جامی وجوددارد.

نشتی مکانیکال سیل P-106

باتوجه به سالم بودن تمامی قطعات مکانیکال سیل پمپ فوق ملاحظه می شدکه پس ازنصب مکانیکال سیل وپرکردن پمپ نشتی شروع می شود.

علت

جام شدن مکانیکال سیل درحین نصب به دلیل ناهم محوری بین سیلیووسیل پلیت(هم محورنبودن سطوح اب بندی)به دلیل مساوی نبودن ضخامت گوشواره های لاک کننده مکانیکال سیل که باتعویض گوشواره های لاک کننده باضخامت های مساوی مشکل حل شد.
باتوجه به کلرنس بسیارکمی که بین قطعات ثابت ومتحرک مکانیکال سیل هاوجوددارد,ناهم محوری های اولیه هنگام مونتاژمکانیکال سیل هاباعث می شودموازی بودن سطوح اب بندی مکانیکال سیل هابه هم بخوردوبین سطوح اب بندی فاصله بیفتدوباعث ایجادنشتی پس ازپرشدن پمپ شود.
لازم به توضیح است که درمکانیکال سیل هائی که بصورت کارتریج (مجموعه مکانیکال سیل روی سیلیونصب می شودومکانیکال سیل کاملا روی محورقرارمی گیرد)نصب می شوندبرای این که وضعیت هم محوری قطعات(کج نشدن) درحین جازدن مکانیکال سیل به هم نخورد ازدویاسه عددگوشواره (پلیت باضخامت مساوی)که ازیک طرف روی سیل پلیت وازطرف دیگرروی شیاری که روی سیلیوتعبیه شده قرارمی گیردومهمترین وظیفه ان هم محورکردن مجموعه است که پس ازاین که مکانیکال سیل بطورکامل روی پمپ نصب شدودراخرین مرحله باشل کردن پیچ هاوچرخاندن انهاگوشواره هاازلاک خارج می شوند.
لازم به توضیح است که این قطعات علاوه برهم محورکردن قطعات ثابت ومتحرک مکانیکال سیل به عنوان تنظیم کننده طول موثرمکانیکال سیل وهمچنین برای ممانعت ازحرکت قطعات مکانیکال سیل درزمانی که مکانیکال سیل طرف دیگرپمپ بازمی شودنیزعمل می کنندوپس ازاتمام کارحتما بایدازلاک خارج شود درغیراین صورت می تواندباعث ایجاداصطکاک زیادقطعات واحتمال اتش سوزی وایجادنشتی نماید.

نشتی مکانیکال سیل P-631

پس ازنصب مکانیکال سیل(نوع مکانیکال سیل بلوزی)پمپ فوق وپرکردن تلمبه ملاحظه شدکه نشتی کمی وجودداردولی مقدارنشتی درزمانRunافزایش پیدامی کرد(دراین حالت تمامی قطعات مکانیکال سیل سالم بودند).

اقدامات انجام شده

۱-تعمیرمکانیکال سیل وتعویض بلوز

۲-تعویض مکانیکال سیل بامکانیکال سیل نو

علت

جام شدن گایدهای سیستم انتقال قدرت واقع درداخل بلوزبه دلیل بیش ازحدکم بودن لقی بین انهاباعث می گردیدبلوزفنریت لازم رانداشته باشدونتواندهمیشه باسطح متینگ رینگ تماس داشته باشد.

دراغلب مکانیکال سیل ها ی بلوزی (بخصوص مکانیکال سیل های باسایزبالا)خارهائی کشوئی مانند درداخل سیلیوتعبیه شده که وظیفه انها انتقال تورک روی بلوزاست.اگر اندازه شیارهای تعبیه شده درداخل بلوزکه بصورت کشوئی داخل هم حرکت محوری دارندباهم همخوانی نداشته باشندباعث ممانعت ازحرکت محوری بلوزوجام شدن ان می شود.

قبل ازنصب مکانیکال سیل روی پمپ بایدازروان حرکت محوری بلوزاطمینان حاصل شودودرحین نصب نیزبایددقت زیادی شودتاوضعیت هم محوری سطوح اب بندی به هم نخورد.

چندنکته

تقریبااکثرمسائل مکانیکال سیل ها درحین نصب که باعث نشتی ان پس ازورودمایع به پمپ می شوندناشی ازموازی نبودن سطوح اب بندی مکانیکال سیل پس ازنصب انها روی پمپ است که علاوه برمواردعنوان شده فوق دقت نکردن به موارد زیرنیزمی توانندباعث ایجاداین مشکل شود:

۱-نامتوازن سفت کردن پیچ های L-Screw روی Drive Collar سیلیوراروی محورثابت می کند(درمکانیکال سیل های نوع فلکسی باکس)می تواندباعث کج قرارگرفتن رتوری وذغال شود.این پیچ هابایدباهم سفت شوندبطوری که پس ازسفت شدن درتمامی نقاط بین سیلیووشافت بطوریکنواخت فیلربخورد.لازم به توضیح است که روی رینگ شش عددL-Screwنصب می شودکه سه عددانها(یک درمیان) Drive Collar راروی سیلیونگه می داردونسبت به سه تای دیگرکوتاهترندوسه تای دیگرکه کمی بلندترهستند Drive Collar راروی محورنگه می دارند.

۲-نامتوازن سفت کردن پیچ های پشتFollower Packingنیز(درمکانیکال سیل های بلوزی)باعث کج شدن سیلیوروی محورمی گرددکه این پیچ هانیزبایدبطورمتعادل سفت شوند.همچنین پیچ هائی کهFollower Packingراروی محور(درجهت شعاعی)قفل می کنندبایدبصورت متعادل سفت شوند.

لازم به توضیح است که مواردفوق حتمابایددرمرحله اخرنصب مکانیکال سیل انجام شوند.

۳-ازادبودن بیش ازحدسیلیوروی محورنیزمی تواندباعث تشدیدمواردفوق گرددکه حتماقبل ازنصب مکانیکال سیل بایداین موردچک شود.

نشتی مکانیکال سیل P-631

پمپ فوق به دلیل نشتی ناگهانی مکانیکال سیل ازسرویس خارج شدکه پس ازبازکردن مکانیکال سیل وقطعات ان هیچ گونه خرابی روی قطعات ان ملاحظه نشد.

علت

پس ازبررسی های انجام شده مشخص شدکه علت نشتی مکانیکال سیل به دلیل حرکت محوری بیش ازحدشافت به دلیل شل شدن لاک نت پشت تراست دیسک بوده است که پس ازرفع مشکل بدون نیازبه قطعات مکانیکال سیل مشکل مرتفع گردید.این مشکل برای پمپ هائی هم که یاتاقان های انهابال برینگ است می تواندداتفاق بیفتدکه یکی ازمسائل ان عدم تماس شاخک کاورهای دوطرف هوزینگ برینگ باکنس های بیرونی بال برینگ هااست که باتنظیم گسکت قابل حل است.

لازم به توضیح است که علت نشتی مکانیکال سیل هاهمیشه دلیل برخرابی انهانمی باشدودربسیاری ازمواردمسائل دیگرباعث ایجادنشتی می شوندکه بایدانهاراشناسائی ورفع کرد.

نشتی مکانیکال سیل P-640

پس ازتعمیرپمپ ونصب مکانیکال سیل ودرسرویس قراردادن پمپ وچندلحظه کارپمپ نشتی ازمکانیکال سیل شروع وافزایش پیدامی کرد.

مشخصات پمپ

۱-مکانیکال سیل نوع بلوزی

۲-نوع پمپ گریزازمرکزدومرحله ای

۳-نشتی ازطرف مکانیکال سیل طرف فشاربالای پمپ

٤-مایع پمپ شونده هیدروکربورسنگین

۵-درجه حرارت مایع پمپ شونده 371 C

۶-تامین مایعFlashing Oilازبیرون پمپ(مایع دیزل)

اقدامات انجام شده

۱-تعمیرمکانیکال سیل وتعویض قطعات معیوب ان

۲-چک کردن مسیرسیل فلش وتغییردادن مقداران

۳-چک کردن نحوه نصب

٤- دقت زیاد درنصب

که بازهم باعث خرابی چندین مکانیکال سیل گردید.

علت

مشکل اصلی مربوط به کم بودن فشاراستافینگ باکس(باتوجه به این که مکانیکال سیل طرف فشارنصب می شد)

لازم به توضیح است که درطی سال های قبل به دلیل یالابودن فشاراستافینگ باکس تغییراتی روی سایزاریفیس این مسیرداده شده بودولی پس ازتعمیرپمپ درکارگاه وکم کردن کلرنس Neck Bushاستافینگ باکس طرف فشارباعث شده بودکه مقدارمایعی که اززیربوش محفظه اب بندی به داخل استافینگ باکس واردمی شدکمترشودوهمین امرباعث افت فشاردرمحفظه اب بندی می شد .

مجموع این مسائل باعث می شدافت فشاردراین مسیرکاهش پیداکندوسیل فلش تزریق شده ازپشت بوش استافینگ باکس سریعا ازمسیربالانس لاین بطرف لاین ورودی پمپ کشیده شودونهایتاباعث خشک چرخیدن مکانیکال سیل, تبخیرمایع, جداشدن سطوح اب بندی و....وایجادنشتی گردد.

اقدام اصلاحی

قراردادن اریفیس درمسیربالانس لاین ازطریق سعی وخطاتاحصول به فشارمناسب برای استافینگ باکس.

توضیح

باتوجه به گرم بودن مـایع پمـپ کـه مـی تواندسـریعابه بخارتبـدیل شودسایزاریفیسـی کـه درداخـل اسـتافینگ بـاکس فشـارتعبیه شـده بسـیارمهم واساسـی اسـت.درصـورتی کـه سـایزان ازحـدمطلوب کمترباشدمی تواندمنجربه مسدودشـدن مسـیرونهایتا بـالارفتن فشاراسـتافینگ بـاکس وعـدم امکـان تزریق مایع سیل فلش و.....گرددودرصورتی هم که ازحدمطلوب بیشترباشدمی تواندباعث بازشـدن مسیرتخلیه استافینگ باکس وافتادن فشاران و.....گردد.

نکته

درخیلی ازمواقع برای کم کردن فشاراستافینگ باکس برای امکان تزریق مایع سیل فلـش بـه اسـتافینگ باکس سایزاریفیس مسیربالانس لاین راافزایش می دهندکه می تواندباعث ایجادمشـکلات ایـن چنینـی گردد.دراین گونه مواردبهترین راه حل کم کـردن کلـرنس بـوش اسـتافینگ بـاکس اسـت یااسـتفاده ازبوش هائی که درداخل انهامارپیچ هائی برای تجمع ذرات جادتعبیه شده باشد(باکلرنس پایین).

نشتی مکانیکال سیل پمپP-640

درسال های اولیه راه اندازی واحدهای ایزوماکس یکی ازمهمترین مشکلات این واحدهاپایین بودن طول عمر مکانیکال سیل پمپ های فوق وبیرون زدن انهابودکه غالبابااتش سوزی همراه بود.

مشخصات پمپ

۱-پمپ گریزازمرکزدومرحله ای

۲-مایع پمپ شونده هیدروکربورداغ

۳-درجه حرارت مایع پمپ شونده371 C

٤-فشارورودی پمپ1.7Bar

۵-فشارخروجی پمپ16Bar

۶-نوع مکانیکال سیل بلوزی نوعSealol 605

لازم به توضیح است که درابتدای راه اندازی پالایشگاه مایع سیل فلش تزریقی روی مکانیکال سیل این پمپ هاازخروجی پمپ منشعب وپس ازواردشدن به کولرهای سیل فلش وخنک شدن روی مکانیکال سیل ها تزریق می شدو به علت نداشتن خاصیت روانکاری مناسب مایع پمپ شونده ودرجه حرارت بالای ان وهمچنین عدم کارائی مناسب کولرهاوانتخاب نامناسب سایزاریفیس های نصب شده درمسیرمایعFlashing Oilونهایتا تزریق مایع داغ روی مکانیکال سیل که علاوه برکاهش طول عمرمکانیکال سیل هاباعث عدم روانکاری مناسب و تبخیرشدن مایع بین سطوح اب بندی(به دلیل داغ بودن مایع وحرارت مضاعف ناشی ازاصطکاک سطوح اب بندی)که منجربه بالارفتن فشاربین سطوح اب بندی(درجهت محوری)وبازشدن یاجداشدن سطوح اب بندی وایجادنشتی بخصوص درموقع تعویض این پمپ ها می شد.

اقدام اصلاحی

تامین مایع سیل فلش ازمنبع بیرون پمپ وجمع اوری سیستم سیل فلش قبلی

پس ازبررسی های لازم این مشکل بااوردن مایع دیزل بادرجه حرارت پایین ازواحدهای تقطیر که پس ازتمیزشدن درصافی روی مکانیکال سیل های دوطرف این پمپ هاتزریق مرتفع گردید.

لازم به توضیح است که باتوجه به بوش هائی که درداخل استافینگ باکس(محل نصب مکانیکال سیل)نصب شده وهمچنین مسیرBalance Lineای که محفظه استافینگ باکس قسمت فشاربالای پمپ رابه قسمت کم فشاران(فشارورودی)متصل می کند(که باعث کاهش فشارروی مکانیکال سیل طرف فشاربالا می شود)باعث می شوداگرمایع سیل فلش به اندازه کافی وبافشارمناسبی به محفظه های استافینگ باکس های دوطرف پمپ تزریق شودمایع داغ پمپ به هیچ عنوان نتواندبه داخل محفظه استافینگ باکس نفوذکندبه عبارت دیگرمکانیکال سیل فقط وظیفه اب بندنمودن مایع سیل

فلش خنکی که روی ان تزریق می شود را برعهده داردبه عبارت دیگرمثل این است که مکانیکال سیل روی یک پمپ بادرجه حرارت پایین ومایع مناسب(ازلحاظ تمیزی وروان کنندگی) کارمی کند.
لازم به توضیح است که دراین شرایط نیز اگربه هردلیلی مثل کم شدن فشارمایع سیل فلش یاقطع ان, زیادشدن کلرنس بوش استافینگ باکس طرف فشارو..... مایع داغ پمپ واردمحفظه های اب بندی گرددباعث نشتی ناگهانی مایع ازمکانیکال سیل و.....می گردد.
البته لازم به توضیح است که برای عملی شدن منظورفوق وجلوگیری ازورودمایع داغ پمپ به داخل محفظه استافینگ باکس کلرنس بوش های محفظه اب بندی نیزبایدکاهش داده می شدکه از۳۰هزارم اینچ که توسط کارخانه سازنده داده شده به۱۷هزارم اینچ کاهش داده شد(به دلیل رقیق تربودن مایع دیزل نسبت به مایع پمپ)درغیراین صورت حتی تزریق دیزل نیزنمی توانست مشکل رابطورکامل حل کند.

چندتوصیه

۱-قبل ازراه اندازی این پمپ هاابتداولوهای مسیرسیل فلش بازشوند.
۲-مسیرهای سیل فلش حتی وقتی پمپ درسرویس نیست بایدبازشوندتامایع داغ وکثیف پمپ داخل محفظه اب بندی نشود.
۳-تنظیم کردن فشاراستافینگ باکس ها وبخصوص استافینگ باکس طرف فشاربالا با بازوبسته کردن ولوتعبیه شده درمسیرانجام می شود.
٤-اگرخودپمپ مشکلی نداشته باشد(کلرنس هادرحداستانداردباشند)وتنهامکانیکال سیل خراب باشدبایدمایع نشت شده ازمکانیکال سیل مایع سیل فلش تزریقی باشد.
۵- نشتی مایع پمپ شونده ازمکانیکال سیل می تواندمبین:
الف- بالارفتن فشاراستافینگ باکس(طرف فشار)به علت زیادشدن کلرنس بوش استافینگ باکس
ب-کم شدن فشارمایع سیل فلش
پ-مسدودشدن مسیربالانس لاین
۶-درحین تعویض پمپ هابایددقت شودولومسیرسیل فلش بصورت ناگهانی ویا به مقدارزیادبازنشودچون این عمل می تواندمنجربه افتادن فشارسیل فلش پمپ های دیگرونهایتا نشتی و.....گردد(درواحدهای ایزوماکس چندین تلمبه بایک لوله سیل فلش تغذیه می شوند).

نشتی مکانیکال سیل پمپP-640

بارهادرحین تعویض پمپ های فوق(ازسرویس خارج کردن یک پمپ ودرسرویس اوردن پمپ دیگر)نشتی شدیدازمکانیکال سیل های انهامشاهده شده است که غالبانیزمنجربه بازکردن مکانیکال سیل شده که ظاهراهم مشکل خاصی روی انهامشاهده نشده است.

علت

بازبودن بیش ازحدولوورودی مسیرFlashing Oil بخصوص ولوورودی روی استافینگ باکس طرف کم فشارمی تواندمنجربه کاهش فشارسیل فلش شودومنجربه تزریق نشدن ان روی مکانیکال سیل طرف فشاربالاگرددکه این نیزمی تواندباعث ورودمایع داغ وپرفشارپمپ به محفظه اب بندی (بجای سیل فلش)وعدم امکان اب بندی ان توسط مکانیکال سیل به دلیل جداشدن سطوح اب بندی دراثرحرارت مضاعف ناشی ازاصطکاک سطوح وبیرون زدن مکانیکال سیل می شود.

لازم به توضیح است که برای کنترل مقدارمایع سیل فلش روی مکانیکال سیل بایدازاریفیس استفاده شودتاکنترل اصلی توسط ان انجام شودوباولومقداران تنظیم گردد.

البته علت اصلی این مشکل ناشی ازناکافی بودن فشاریاسایزلوله سیل فلش است .

نکته قابل ذکراین که تجربه شخصی این جانب نشان داده که استفاده کردن از Needle Valveبا توجه به قابلیت کنترل بیشترمقدارفلواین مشکل رادارد‌که درحین کارمقدارمایع عبوری را کم می کندونیازبه تنظیم مستمردارد(بخصوص وقتی درجه حرارت مایع بالااست).

نشتی مکانیکال سیل P-640

پس ازتعمیرونصب مکانیکال سیل پمپ فوق وپرکردن تلمبه ملاحظه شدکه نشتی زیادی وجوددارد و مقدارنشتی درزمانRunافزایش پیدامی کرد.

اقدامات انجام شده

۱-راه اندازی مجددپمپ(On&Offکردن پمپ)

۲-بازکردن مجددمکانیکال سیل وبررسی قطعات که مشکلی مشاهده نشد

۳-چک کردن دقیق وضعیت هم محوری

که بازمشکل باقی بود.

علت

پس ازبررسی های انجام شده مشخص گردید که علت نشتی مکانیکال سیل به علت جام شدن بلوزروی سیلیوبوده است.

دربعضی از مکانیکال سیل ها ی بلوزی (مثل مکانیکال سیل پمپ فوق)چندعددکلیدKey روی سیلیوتعبیه شده که درداخل شیارهائی که درداخل بلوزتعبیه شده است بطورکشوئی (درجهت محوری)حرکت می کنندو وظیفه انها انتقال تورک(گشتاور)ازسیلیوبه بلوزاست.اگردرحین تعمیرمکانیکال سیل بلوزوسیلیو تواماتعویض نشوند(که دراغلب مواقع این چنین است)وفقط یکی ازانهاتعویض شودممکن است اندازه شیارهای تعبیه شده درداخل بلوزوروی سیلیو باهم همخوانی نداشته باشندوپس ازمونتاژمکانیکال سیل روی هم گیربیفتندوباعث ممانعت ازحرکت محوری بلوزوجام شدن ان شوند.

قبل ازنصب مکانیکال سیل روی پمپ بایداز حرکت محوری این نوع بلوزهاروی سیلیواطمینان حاصل شودودرصورت هرگونه گیری نسبت به رفع ان ازطریق سوهان کاری روی کلیدهای روی سیلیواقدام نمودکه دربعضی ازمواقع که مایع پمپ شونده خیلی غلیظ نبوده نفرات کلیدهای روی سیلیوراکلا برداشته اندومشکلی هم برای مکانیکال سیل بوجودنیامده است(البته برداشتن این زائده هامی تواندمنجربه بریدن ویاسوراخ شدن بلوز شود).

نشتی مکانیکال سیل P-640

مشکل مکانیکال سیل بلوزی مربوط به پمپ فوق کوتاه بودن طول عمران بود.

پس ازبررسی های انجام شده مشخص شدکه دلیل ان به علت استفاده ازگسکت های کلین گریت بجای کسکت فلزی بین متینگ رینگ وسیل پلیت بوده است.

لازم به توضیح است که بلوزهای کارکرده دراثرخستگی خاصیت فنری خودراازدست می دهندوپس ازتعمیرمکانیکال سیل حتی اگربلوزهم سالم باشد(سوراخ نباشد)بازهم درحینRunنشتی بوجودمی ایدکه طبق تجربه دربعضی اوقات بااضافه کردن گسکت زیرمتینگ رینگ نیروی فشاری بلوزافزایش داده می شودوبازمی توان ازان تامدت زمان تقریبازیادی استفاده نمود.

باتوجه به این که مکانیکال سیل های نوع بلوزی غالبادرپمپ های درجه حرارت بالااستفاده می شوندوحرارت ناشی ازاصطکاک بین سطوح اب بندی نیزاجتناب ناپذیراست بخش زیادی ازحرارت تولیدشده روی متینگ رینگ به بدنه منتقل وازاین طریق خنک می شودولذادرصورت استفاده ازگسکت های غیرفلزی که قادربه انتقال حرارت نمی باشندامکان انتقال حرارت بطورکامل وجودنداردوهمین امرباعث بیش ازحدگرم شدن متینگ رینگ وافزایش فرسایش وسایش زودرس وخرابی پیش ازموعدمکانیکال سیل می شود.

نشتی مکانیکال سیل P-302

پمپ فوق به دلیل نشتی مکانیکال سیل(نوع مکانیکال سیل بلوزی) ازسرویس خارج شده بودکه پس ازتعمیرونصب مکانیکال سیل بازنشتی وجودداشت .

۱-پمپ گریزازمرکزدومرحله ای .

۲-مایع پمپ شونده هیدروکربورداغVaccum Residuum

۳-درجه حرارت مایع پمپ شونده371 C

٤-فشارورودی پمپ2Bar

۵-فشارخروجی پمپ20Bar

۶-نوع مکانیکال سیل بلوزی نوعSealol 605

اقدامات انجام شده

۱-بازکردن وبررسی مکانیکال سیل.

۲-تعمیرقطعات وتعویض قطعات خراب.

۳-چک کردن مقدارحرکت محوری یاتاقان های تراست

٤- نصب مکانیکال سیل نوروی پمپ

۵-چک کردن اوتی محور

۶-چک کردن وضعیت Alignment

باانجام اقدامات فوق مشکل مرتفع نشدو نشتی درحالت استاتیکی وجودنداشت ولی درحین کارنشتی شروع می شد.

علت

پس ازچندین باربازوبسته کردن مکانیکال سیل وچک کردن یاتاقان هاوبررسی های انجام شده مشخص شدکه نشتی مکانیکال سیل به دلیل اسیب دیدن (پیچیدگی)محل قرارگیری Matting Ringروی سطح استافینگ باکس بوده این امرباعث تغییرشکل Distorsionوناصاف شدن سطح متینگ رینگ پس ازسفت کردن پیچ های سیل پلیت می شدو ناصاف شدن سطوح اب بندی باعث ایجاد نشتی می گردد.

اقدام اصلاحی

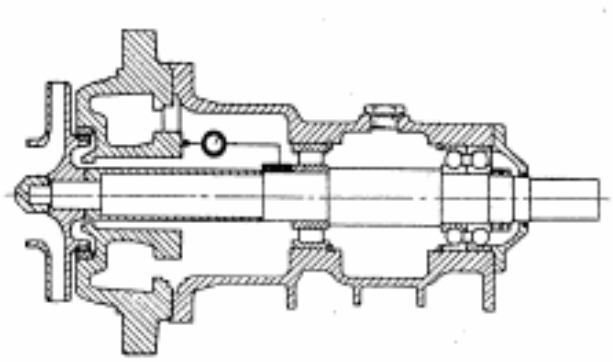
مشکل باارسال پمپ به کارگاه وبازکردن قطعات ان وصورت تراشی سطح استافینگ باکس حل شد.

لازم به توضیح است که دربیشترمواردی که مکانیکال سیل دچارنشتی می شودمشکل مربوط به خودمکانیکال سیل نیست وعلت ان مربوط به چیزدیگری است.

قبل ازنصب مکانیکال سیل روی پمپ بایدمحل قرارگیری سیل پلیت روی استافینگ باکس بااستفاده ازساعت اندازه گیرچک شودوبامقادیرمجازمقایسه شود.

Squareness of shaft to stuffing box face:

Size	Tolerance (Full Indicator Movement)
25mm	0.05mm
50mm	0.05mm
75mm	0.08mm
100mm	0.10mm
150mm	0.12mm



باتوجه به مشکلات تراشکاری سطح استافینگ باکس پمپ هاکه غالبا بایدبادستگاه بورینگ ماشین این کارانجام شوددرپمپ های بادرجه حرارت بالابهتراست ازسیل پلیت های دوبله استفاده شودکه درصورت ناصاف شدن ان سنگ زدن سطح ان بسیارراحت انجام می شود.

ناصاف بودن محل قرارگیری Matting Ring باعث ناصافی و Distorsionوایجادنشتی برای مکانیکال سیل می شود.

ذیلا به مواردیگری که باعث Distorsion مکانیکال سیل ها می شوداشاره می شود:

۱-نامتعادل سفت کردن پیچ های سیل پلیت(بیش ازحدسفت کردن).

۲-یکسان نبودن سایزپیچ های سیل پلیت.

۳-تنش های ناشی ازسیستم لوله کشی.

٤-تنش های حرارتی ناشی ازگرادیان درجه حرارت روی مکانیکال سیل.

نشتی مکانیکال سیل P-157

مشکل مکانیکال سیل پمپ های فوق نشتی مکانیکال سیل وکم بودن طول عمرانهابود.

مشخصات پمپ

۱-پمپ دومرحله ای گریزازمرکز.

۲-فشارورودی خلا.

۳-فشارخروجی18Bar.

٤-مایع پمپ شوندهVaccum Battom.

۵-درجه حرارت مایع پمپ شونده354 C.

۶-نوع مکانیکال سیل بلوزینوع Sealol.

۷-منبع تامین مایع سیل فلش ازبیرون پمپ.

۸-نوع یاتاقان سیلیوبرینگ وبال برینگ برای نیروی تراست.

علت

پس از بررسی های به عمل امده مشخص شدکه علت نشتی مکانیکال سیل به دلیل بالابودن فشارمحفظه استافینگ باکس بوده است.

لازم به توضیح است که درانتهای محفظه های اب بندی این پمپ ها(قبل ازتروتل بوشینگ) یک عددFloating Bushingکربنی باکلرنس کم تعبیه شده تادرقسمت فشاربالای پمپ ازورودمایع داغ بطرف محفظه اب بندی ودرقسمت فشارپایین پمپ(که خلا است)ازافتادن فشارمایع سیل فلش ممانعت کندوبه مایع سیل فلش خنک اجازه تزریق جهت خنک کاری سطوح اب بندی رابدهد.

علت نشتی مکانیکال سیل بخصوص مکانیکال سیل طرف داخلی پمپ که درقسمت فشاربالای پمپ قراردارد‌به دلیل کم بودن کلرنس Floating Bushingبودزیرااجازه تخلیه مایع داخل استافینگ باکس ازطریق لوله بالانس لاین رانمی داد وهمین امرباعث می شدکه فشاراستافینگ باکس بالابرودوامکان تزریق مایع سیل فلش فراهم نشود.(لازم به توضیح است که نقطه اتصال لوله بالانس لاین بین بوش محفظه استافینگ باکسNeck Bushو Floating Bushing کربنی است).

زیادبودن کلرنس Floating Bushingکربنی باعث واردشدن مایع داغ پمپ به محفظه اب بندی وکم بودن ان نیزباعث عدم امکان تخلیه سیل فلش تزریقی بطرف بالانس لاین وباعث بالارفتن فشاراستافینگ باکس وفشاربیشتر روی مکانیکال سیل ودرهردوحالت باعث ایجادنشتی وکاهش طول عمرمکانیکال سیل می شد.البته لازم به توضیح است که به دلیل جمع شدن تمامی ذرات جامددرقسمت ته برج خلا(که پمپ های فوق وظیفه پمپاژ انرابرعهده دارند)سایش Floating Bushingکربنی اجتناب ناپذیراست وباعث تغییرکلرنس درحین کارمی گردد.

اقدام اصلاحی

مشکل فوق روی پمپ های فوق با کم کردن کلرنس بوش های استافینگ باکس دوطرف پمپ وحذف Floating Bushingکربنی مرتفع شدکه باعث گردیدهم فشاراستافینگ باکس هاتنظیم شودوهم امکان تزریق سیل فلش تمیزوخنک روی مکانیکال سیل ها فراهم گرددومشکل نشتی برطرف گردد..

نشتی بیش ازحدمکانیکال P-157

پمپ فوق دارای نشتی مکانیکال بودکه پس ازتعمیرونصب مکانیکال سیل بازنشتی وجودداشت .

اقدامات انجام شده

۱-بازکردن وچک کردن قطعات مکانیکال سیل.

۲-تعویض قطعات معیوب.

۳-تعمیرقطعات قابل تعمیر.

٤-چک کردن وضعیت هم محوری.

۵-چک کردن محل های نصب مکانیکال سیل روی کاورهای طرفین پمپ.

۶-بررسی مسیرسیستم سیل فلش.

باانجام تک تک اقدامات فوق مشکل حل نشدوحتی با نصب مکانیکال سیل نو روی پمپ نیزمشکل نشتی حل نشد.

لازم به توضیح است که نشتی درحالت استاتیکی وجودنداشت ولی درحین کارنشتی شروع وادامه پیدامی کرد.

علت

پس ازچندین باربازوبسته کردن مکانیکال سیل ,بررسی های همه جانبه مشخص شدکه علت اصلی نشتی مکانیکال سیل به دلیل اسیب دیدن محل قرارگیری Matting Ringروی استافینگ باکس بودکه این مشکل باعث درگیری کمترمتینگ رینگ روی استافینگ باکس و اعمال نیروی بیشترپیچ هاروی متینگ رینگ ونهایتا باعث تغییرشکل Distortion وناصاف شدن سطح متینگ رینگ و ایجاد نشتی می شد.

اقدام اصلاحی

مشکل باجوشکاری وسپس صورت تراشی سطح اسافینگ باکی ودهانه استافینگ باکس مرتفع شد.

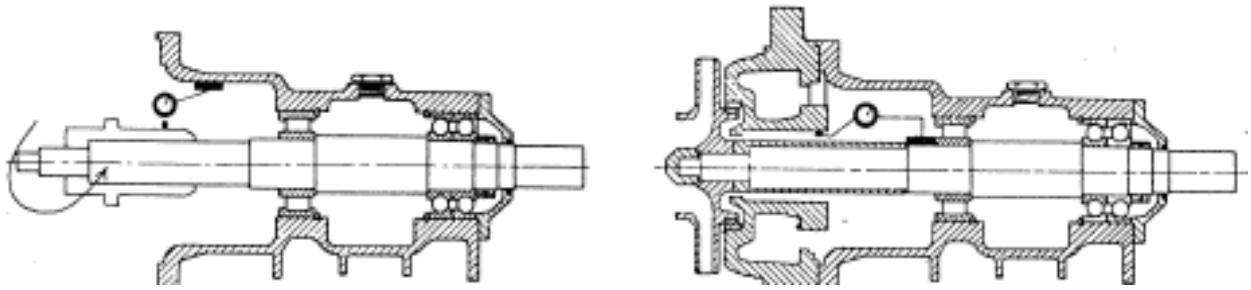
توصیه می شودقبل ازنصب مکانیکال سیل حتما چک های زیرانجام شود

۱-اندازه گیری قطرداخلی استافینگ باکس ومحل نشیمن متینگ رینگ .

۲-محل پیشانی استافینگ باکس بایدچک شودوعمودبودن ان برمحورپمپ بایدبابستن ساعت اندازه گیرروی محوروقراردادن پلانجران روی سطح استافینگ باکس بایدبررسی شود.

Concentricities of sleeve and box bore:

Size	25mm	50mm	75mm	100mm	150mm
Tolerance (Full Indicator Movement)	0.05mm	0.08mm	0.10mm	0.13mm	0.15mm



توضیح این کهDistorsion ناشی ازتنش های مکانیکی(بیش ازحدسفت کردن یانامتعادل سفت کردن پیچ های سیل پلیت) وهمچنین تنش های حرارتی بوجودمی اید.

مسائلی که باعثDistorsionمکانیکال سیل ها می شود

۱-بیش ازحدسفت کردن پیچ های سیل پلیت(باتورک نامناسب)

۲-نامتناسب سفت کردن پیچ های سیل پلیت

۳-تنش های ناشی ازسیستم لوله کشی ورودی وخروجی پمپ

٤-تنش های ناشی ازلوله های کولینگ پمپ

۵-ناصاف بودن سطح صورت استافینگ باکس

۶-اختلاف درجه حرارت دوطرف متینگ رینگ(عدم تزریق بخاراب کوئینچ)

۷-فشاربیش ازحداستافینگ باکس

۸-دمای بالای مایع دراستافینگ باکس

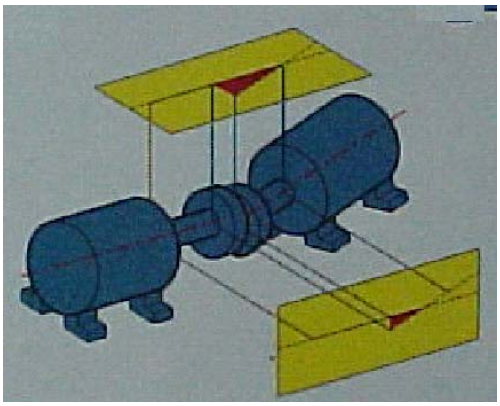
نشتی مکانیکال سیل P-157

مشکل پمپ فوق این بودکه وقتی پمپ ازسرویس خارج بـودهیچ گونـه نشـتی وجودنداشـت ولـی بـه محض درسرویس قرارگرفتن نشتی شروع می شدوگاهی اوقات نیزکم وزیادمی شد.

علت

پس ازبررسی های انجام شده مشخص گردیدمشکل نشتی مکانیکال سیل های پمپ فـوق مربـوط بـه ناهم محوری بین پمپ والکتروموتوربوده اسـت کـه باعـث ایجادحرکـت اضـافی روی مکانیکـال سـیل وایجادنشتی می نمود.

دردو دستگاه نا هم محوری که با هم کوپله می شوند به علت موازی نبودن کاپلینگ ها(که فاصله انها در یک نقطه کم ودر نقطه دیگر زیاد است)باعث حرکت محوری شافت در هر دور محور شده وچون در هر دور محور باز وبسته شدن کاپلینگ ها دومرتبه اتفاق می افتدکه علاوه برایجادارتعاشات (روی فرکانس دو برابر دور روی دستگاه های انالیز ارتعاشات) با توجه به اینکه سطح متحرک اب بند(رتوری) با محور دوران می کند این حرکت های محوری می تواند باعث جداشدن سطوح اب بندی مکانیکال سیل و ورود ذرات جامد بین سطوح اب بندوتشدید سایش وباعث نشتی و کم شدن طول عمر مفید ا نها گردد(باز شدن حتی یک ده هزارم اینچ بین سطوح اب بندی باعث ایجاد نشتی می شود).



لازم به توضیح است که محوری که با دور 3000R.P.M در شرایط ناهم محور کار می کند در طول یک شبانه روز نزدیک نه میلیون باراین حرکات محوری تکرار می شود که باعث بوجود امدن حرکت های اضافی(ارتعاشات)وبیرون راندن فیلم مایع بین سطوح اب بندی شده و همچنین اگر باز وبسته شدن سطوح اب بندی همراه بامسائل دیگر با شدت انجام شودمی تواند باعث شکسته شدن سطوح اب بندی شود.

نشتی مکانیکال سیل P-252

پس ازتعمیر وتعویض قطعات معیوب ونصب مکانیکال سیل پمپ فوق ملاحظه گردیدکه باعنایت به این که نشتی درحالت استاتیکی وجودنداشت ولی پس ازدرسرویس قراردادن پمپ نشتی مکانیکال سیل شروع می گردید.

مشخصات پمپ

۱-نوع پمپ گریزازمرکزیک مرحله ای Double Suction

۲-نوع مکانیکال سیل نوع بلوزی

۳-نوع مایع بنزین بااکتان بالا

٤-درجه حرارت مایع پمپ شونده ۲۲۰درجه سانتیگراد

علت

براساس شواهدبدست امده علت نشتی به دلیل هواگیری ناقص پمپ درزمان پرکردن وهواگیری پمپ بوده است.

اقدام اصلاحی

به دلیل این که هواگیری درزمان کمی انجام شده بودوباتوجه به کم بودن کلرنس بوش های محفظه اب بندی امکان ورودمایع به محفظه اب بندی فراهم نمی شدوباعث تخلیه هوابطورکامل نمی گردیدودرحین درسرویس قراردادن پمپ ,مکانیکال سیل بصورت خشک یانیمه خشک کارمی کرد(عدم روانکاری)وباعث ایجادحرارت بالا تبخیرشدن مایع درمحفظه اب بندی ونهایتا سایش روی مکانیکال سیل وایجادنشتی می شد.

نتیجه

یکی ازمسائل مهم عملیاتی که رعایت نکردن ان می تواندمنجربه نشتی مکانیکال سیل شودپرکردن یاهواگیری پمپ است که بایدبادقت وحوصله انجام شود.

ذیلا به چندنکته درهمین راستااشاره می شود.

۱-برای هواگیری پمپ بایدزمان کافی برای این کاردرنظرگرفته شود.

۲-درصورت نصب شدن مسیرVentاوی محفظه استافینگ باکس بایدمحفظه هواگیری شود.

۳-پس ازپرشدن پمپ بایدمسیرWarm Up Line(یامسیرمینیمم فلو)به اندازه کافی بازشودتاعلاوه برگرم کردن تدریجی پمپ باعث جریان یافتن مایع ازطریق سایکلون سپاریتوربه محفظه استافینگ باکس وتخلیه هوای ان گردد.

٤-درصورتی که مایع Flashing Oilازبیرون پمپ تامین می شودبهتراست برای پرکردن پمپ وهواگیری ازاین مایع استفاده شودوپس ازهواگیری وپرشدن پمپ ازطریق مسیرمینیمم فلو,گرم کردن تدریجی پمپ شروع شود.

کم بودن طول عمرمکانیکال سیل پمپ P-1901

مشکل مکانیکال سیل پمپ های فوق کم بودن طول عمرمکانیکال سیل های انهاوافزایش هزینه های تعمیراتی انهابود.

مشخصات پمپ

۱-پمپ گریزازمرکزیک مرحله ای نوع Over Hang

۲-مایع پمپ شونده حلال

۳-نوع مکانیکال سیل بلوزی

٤-دمای مایع پمپ شونده100 C

پمپ فوق مربوط به واحدحلال های ویژه بود.

علت

مشکل مربوط به سیستم سیل فلش مکانیکال سیل انهابود.

باتوجه به این که واحدفوق جدیدا راه اندازی شده بودمتاسفانه به سیستم سیل فلش ان توجهی نشده بودواین پمپ هابدون جریان سیل فلش گارمی کردندکه همین باعث ارسال مکررانهابه کارگاه به علت نشتی مکانیکال سیل شده بود.

اقدام اصلاحی

مشکل فوق باگرفتن مایع سیل فلش ازخروجی پمپ ونصب سایکلون سپاریتوردرمسیران مرتفع شدکه این اقدام باعث مرتفع شدن کامل مشکل گردید.

مکانیکال سیلP-253

مشکل مکانیکال سیل پمپ فوق کم بودن طول عمرمکانیکال سیل ا ن ونشتی زیادان پس ازراه اندازی بوده است.

مشخصات پمپ

۱-پمپ گریزازمرکزیک مرحله ای

۲-نوع محورOver Hang

۳-فشارورودی 23Bar

٤-فشارخروجی25Bar

۵-مایع پمپ شونده نفتا

۶-نوع مکانیکال سیل فلکسی باکس

اقداماتی برای رفع مشکل فوق روی پمپ انجام شدکه منجربه مرتفع شدن مشکل نگردید.

علت

پس ازبررسی های انجام شده مشخص شدکه دلیل اصلی نشتی مکانیکال سیل پمپ فوق ناشی ازگرفتگی مسیرتخلیه هوای روی استافینگ باکس ان بوده است.

به دلیل سبک بودن مایع وتبخیرسریع ان معمولا درقسمت بالائی روی بدنه استافینگ باکس پمپ های Over Hangسوراخی تعبیه می کنندتاهواوبخارات ایجادشده موجوددراستافینگ باکس که در اثر حرارت ناشی ازتماس سطوح اب بندی بوجودامده ازاین سوراخ بطرف داخل پمپ هدایت شوند.

مسدودشدن این سوراخ(که قطران حدودچند میلیمتربیشترنیست)باعث عدم امکان تخلیه بخارات ازمحفظه استافینگ باکس وVapor Lockشدن این محفظه ونهایتا اختلال درسیستم روانکاری سطوح اب بندی مکانیکال سیل وتبخیرمایع وجداشدن سطوح اب بندی وایجادنشتی پس ازراه اندازی پمپ می شود.

توضیح این که دراکثرموارد غالبانشتی باازسرویس خارج کردن پمپ قطع می شودولی وقتی پمپ درسرویس قرارمی گیردمجددانشتی شروع وافزایش پیدامی کند.

نشتی مکانیکال سیل پمپP-311

پس ازهرباربازکردن مکانیکال سیل پمپ های فوق مشاهده می شد که سایش شدیدی روی سطح سخت رتوری ان (خطوط سایشی بصورت دایره های هم مرکزباشد) اتفاق افتاده وتازمانی که پمپ درسرویس است نشتی وجودندارد ولی به محض ازسرویس خارج شدن پمپ نشتی شروع می شود.

مشخصات پمپ

۱-پمپ گریزازمرکزیک مرحله ای نوعDouble Suction

۲-مایع پمپ شونده اب کندانس کثیف

۳-فشارورودی صفر

٤-فشارخروجی5.7Bar

۵-نوع مکانیکال سیل فلکسی باکس

۶-دمای مایع پمپ شونده177 C

علت

طی بررسی های انجام شده مشخص شدکه علت ایجاداین مشکل مربوط به کثیف بودن مایع پمپ ومحفظه اب بندی (یاتزریق نشدن مایع سیل فلش) است که باعث می شودذرات جامدبین سطوح اب بندی رخنه کنندودرداخل سطح اب بندی نرم تر(کربن رینگ)فروروندوشروع به سائیدن فلزسخت(تنگستن کارباید)کنندودرهمدیگرفروروند.

پس ازبازکردن این مکانیکال سیل هامشاهده شد که سطح فلزی سخت رتوری(تنگستن کارباید)به شدت سائیده شده است درصورتی که کربن رینگ که فلزبسیارنرم تری است تقریبا سالم مانده بود.

(مثل ماشین تراش عمل می شود).

لازم به توضیح است که تازمانی که دوسطح اب بندی روی هم قرارمی گیرنداین گودی وبلندی های سطوح اب بندی درداخل هم می افتندوتوسط فشارمحفظه اب بندی سطوح روی هم فشرده می شوندوکاراب بندی انجام می شودوازنشتی خبری نیست ولی به محض ازسرویس خارج شدن پمپ وکاهش فشاراستافینگ باکس نشتی ازبین سطوح ناصاف (گودوبلند)شروع می شود.

این مشکل علل متعددی می تواندداشته باشدکه ذیلا به شرح ان می پردازیم:

۱-برقرارنبودن سیستم سیل فلش

۲-گرفتگی درمسیرهای سایکلون یاعدم کارائی ان

۳-کثیف بودن مایع پمپ

دراین گونه مواردباتامین مایع سیل فلش مناسب ازبیرون پمپ مشکل حل می شود.

نشتی مکانیکال سیل P-501

درحین راه اندازی پمپ فوق ملاحظه شدکه نشتی زیادی ازمکانیکال سیل ان وجوددارد.لازم به توضیح است که طی بررسی های انجام شده قبلا مکانیکال سیل فوق ازنظرنشتی مشکلی نداشته است.

مشخصات پمپ

۱-پمپ گریزازمرکزدومرحله ای

۲- مایع پمپ شونده گازمایع

۳-فشارورودی

٤-فشارخروجی

علت

طبق تجربیات قبلی علت نشتی ناشی ازیخ زدن مکانیکال سیل است که باعث جام شدن فنروایجادنشتی می شود.البته این گونه مواردبیشتربرای پمپ هائی که برای پمپاژ گازمایع بکارمی روندواتفاق می افتدوبیشتراوقات علت ان غالباناشی ازبسته بودن ولوSteam Quenchدرزمانی که تلمبه ازسرویس خارج است می باشد(زیرانشتی های جزئی گازدرحین بیرون امدن باعث یخ زدگی می شود).

دراین گونه مواردباگرم کردن مکانیکال سیل بابخاراب مشکل فابل رفع است ودربیشترمواقع نیازی به بازکردن وتعمیرمکانیکال سیل نیست ومشکل بابیشتربازکردنSteam Quench حل می شودودرصورت جواب نگرفتن ازطریق تزریق بخاراب بطرف داخل استافینگ باکس (ازمسیری که سیل فلش روی مکانیکال سیل تزریق می شود)مشکل حل می شود.

لازم به توضیح است که دربسیاری ازمواردوبخصوص درحین راه اندازی واحدهای عملیاتی پس ازتعمیرات اساسی مشکلاتی بوجودمی ایدکه می تواندمنجربه نشتی مکانیکال سیل ها شودکه ذیلا به شرح برخی ازانهاوراه حل های انهانیزپرداخته می شود:

۱-جمع شدن رسوبات وذرات جامددرداخل استافینگ باکس بخصوص وقتی که پمپ خالی باشدمی تواندمنجربه جام شدن مکانیکال سیل ونشتی ان پس ازراه اندازی شودکه بافلش کردن مکانیکال سیل مشکل حل می شودبدین صورت که پس ازتخلیه پمپ بامتصل کردن لوله اب یابخاراب(پس ازتخلیه پمپ ازمایع) اقدام به شستشوی داخل استافینگ باکس می شودواین کاران قدرادامه پیدامی کندکه رسوبات تخلیه ومکانیکال سیل ازحالت جامی ازادشود.

۲-درخیلی ازمواقع شستشوی استافینگ باکس نیزمشکل نشتی راحل نمی کندزیراذرات جامدداخل استافینگ باکس زیر رتوری گیرکرده اندو باشستشونیزبیرون نمی ایندوباعث جام شدن ان شده اندکه دراین گونه مواردباازادکردن سیلیوازروی محوروکمی حرکت دادن ان(عقب وجلوکردن درجهت محوری)احتمالا رتوری ازروی محورازادمی شودوباعث جلوگیری ازنشتی می گردد.

۳-مکانیکال سیل هایی که مدت زیادی کارکرده انددچارسایش سطوح اب بندی شده اند(به عبارت دیگربه دلیل تغییرطول موثرمکانیکال سیل انهافشارفنرروی مکانیکال سیل کاهش پیدامی کند)دربیشتراوقات با ازادکردن سیلیوازروی محوروکمی بیرون اوردن ان(بیشترکردن نیروی فنری)مشکل نشتی انهابهبودحاصل پیدامی کند.

باتوجه به مواردفوق می توان نتیجه گرفت که هرمکانیکال سیلی که دچارنشتی شده درمرحله اول نبایدان رابازکرد(بخصوص درمواقعی که شرایط عملیاتی نرمال نباشدمثل راه اندازی واحدها)بلکه ابتدا بااقداماتی نظیرانچه ذیلا به ان اشاره شدوهمچنین مواردیگری نظیرچک کردن وضعیتAlignmentچک کردن حرکت محوری شافت(ناشی ازخرابی یاتاقان های تراست)حرکت شعاعی شافت (ناشی ازخراب بودن یاتاقان های رادبال)ویاهرعلتی که باعث ایجادحرکت اضافی روی محورومکانیکال سیل شود,بازبودن مسیرهای سیل فلش و.....سعی به رفع عیب ازان گرددوپس ازاین که این ترفندهاجواب نداداقدام به بازنمودن مکانیکال سیل شود.

نشتی مکانیکال سیل های P-2302

مشکل اصلی پمپ های فوق نشتی مکانیکال سیل های انهااست(روی هرکدام ازاین پمپ هاچهارعددمکانیکال سیل نصب شده است)که گاها حتی برای تنهانشتی یکی ازمکانیکال سیل هابایدپمپ بازوبه کارگاه ارسال شودکه مدت تعمیران درکارگاه چندهفته بطول می انجامد.

مشخصات پمپ

۱-پمپ نوع پیچیScrew Pump بادوعدد رتوروچهارعددمکانیکال سیل

۲-مایع پمپ شونده سوخت سنگین بادرجه حرارت ۲۰۰درجه سانتیگراد

۳-فشارورودی صفروفشارخروجی16Bar

٤-نوع مکانیکال سیلCrane(مکانیکال سیل نوع فنرمارپیچی بزرگ)

اقدام اصلاحی

تجربه نشان داده است که دراکثراوقات که این پمپ هابه کاگاه ارسال شده اندمشکل مکانیکال سیل های انهاناشی ازجام بودن رتوری بوده است ولذاباتوجه به مواردفوق وباعنایت به نامناسب بودن مایع پمپ شونده برای این مکانیکال سیل که باعث جام شدن اورینگ زیررتوری ان می شودطرحی دردست اجرا است که باتعبیه مسیرهایی روی مکانیکال سیل های ان بتوان بابازنمودن ان مسیر(برای هرمکانیکال سیل یک مسیر)مکانیکال سیل راشستشودادیافلش کرد(بابخاراب یامایع دیگری مثل دیزل که خاصیت تمیزکنندگی داشته باشد)تارفع جامی شودونیازی به ارسال پمپ به کارگاه نباشد.

مکانیکال سیل پمپ نمکی

باتوجه به این که این پمپ ها جدیدادرواحداب صنعتی نصب شده بودندولی نشتی مکانیکال سیل انهازیادبود وبه علت خورنده بودن اب نمک دراین فاصله کم باعث خورده شدن Base Plateپمپ والوده شدن محیط به اب نمک گردیده بود.

مشخصات پمپ

۱-پمپ نوع گریزازمرکزپروانه بسته

۲-نوعOver Hang

۳-مایع پمپ شونده اب نمک

٤-نوع مکانیکال سیل فلکسی باکس

۵-فشارورودی پمپ صفر

باتوجه به این که اب نمک دارای ناخالصی وخاصیت خورندگی داردباعث خرابی زودرس مکانیکال سیل وقطعات ان ونشتی جزئی همیشگی می شد.

علت

باتوجه به این که ازاب شیرین به عنوان سیل فلش استفاده شده بود ولی نشتی مکانیکال سیل اب نمک بودکه پس ازبررسی های انجام شده ملاحظه گردیدازاب شیرین به عنوان سیستمQuenchاستفاده شده است به عبارت دیگرازاب برای تمیزکاری وخنک کاری قسمت بیرونی کربن رینگ استفاده شده بود.

اقدامات اصلاحی

باتغییرسیستم لوله کشی از اب شیرین به عنوان مایع سیل فلش استفاده شدوبطرف داخل استافینگ باکس تزریق گردیدکه باتوجه به بوشی که درداخل استافینگ باکس تعبیه شده(وسوراخ های متعادل کننده فشارطرفین پروانه) باعث می گرددفشاراستافینگ باکس بالا باشدوامکان ورواب نمک به استافینگ باکس فراهم نباشدبه عبارت دیگردراین حالت مکانیکال سیل اب شیرین راکه دارای خورندگی واملاح نیست اب بندی می کند.

لازم به توضیح است که ناخالصی ها وخورندگی مایعات عامل اصلی کاهش طول عمروخرابی ونشتی مکانیکال سیل هااست.

یاتاقان پمپ اهکی

یکی ازپمپ های پمپ کننده اب اهک به دلیل گرم کردن برینگ ولرزش وسروصداچندبن باربازوبه کارگاه ارسال شدوپس ازنصب مجددابه دلیل گرم کردن وسروصدامجددابازو به کارگاه برمی گشت..

مشخصات پمپ

۱-پمپ گریزازمرکزOver Hangباپروانه باز.

۲-نوع یاتاقان بال برینگ.

۳-مایع پمپ کننده اب اهک.

٤-توان مصرفی دوکیلووات.

۵-روانکارگریس.

علت

پس ازبررسی های انجام شده ملاحظه شدکه بنابه دلایلی قبلا یکی ازبال برینگ های پمپ فوق شکسته شده بودو قسمت هائی ازکنس خارجی بال برینگ درقسمت ته هوزینگ برینگ جامانده بودولی به دلیل سیاه بودن داخل هوزینگ برینگ وگریس های باقیمانده دران و....چیزی دیده نمی شدوباعث می گردید وقتی پیچ های کاورپشت بال برینگ هاسفت می شد بال برینگ تحت فشارقرارگیردوباعث سفت چرخیدن محورونهایتاباعث گرم شدن ان درحین کارشودواگرپیچ ها کمی شل می شدندباعث گیرکردن پشت پروانه به بدنه پمپ وایجادسروصداو.....وهمچنین لق قرارگرفتن بال برینگ هادرداخل هوزینگ وچرخیدن کنس خارجی انهاو.....می گردیدکه همین امرباعث چندین باررفت وبرگشت پمپ به کارگاه وواحدگردیدکه پس ازشناسائی عیب ورفع ان پمپ بدون هیچ مشکلی درسرویس قرارگرفت..

توضیح این که دربعضی مواقع با کوچک شمردن کاروکمی بی دقتی ورعایت نکردن اصول اصلی تعمیراتی برای پمپ های کوچک نظیر تمیزکاری و.....کارهای حتی کوچک وبه چندین باره کاری می انجامد.

پایین بودن فشارپمپ روغن PT-2101

فشارروغن روانکارتوربین فوق بالانمی امدوفشارموردنیازبرای روغن کاری فراهم نمی شد.

اقدامات انجام شده

۱-تنظیمRelief Valveبرای جلوگیری ازبرگشت روغن به مخزن وبستن کامل ان

۲-تعمیرپمپ روغن

۳-بررسی لوله هاواتصالات

پس ازبررسی های بعدی ملاحظه شدکه صافی ورودی پمپ که درداخل مخزن قرارگرفته است به دلیل جمع شدن رسوبات زیاددران(همراه بااب)دچارگرفتگی شده که باتخلیه روغن وشستشوی مخزن وتمیزکردن صافیStrainerمشکل حل شد.

مشکل سیستم کلاریفایر

خرابی های مکررسیستم تغییردورقسمت چرخاننده پاروهای پایینی سیستم کلاریفایر(زلال کننده)وهزینه های تعمیراتی بالای ان باعث ایجادتغییراتی دران گردید.

مشکل

درطی راه اندازی این سیستم ابتدابایدسیستم تنظیم تسمه طوری تنظیم شودکه دورخروجی ان صفرباشدوپس ازراه افتادن به ارامی دوران رابالااوردوهمینطوردرحین ازسرویس خارج کردن کلاریفایرنیزبصورت عکس بایدعمل نمودولی به دلیل وقت گیربودن این پروسه بیشتراوقات بدون درنظرگرفتن مواردفوق کلاریفایردرسرویس قرامی گرفت وهمین امرباعث اعمال تورک زیادناشی ازراه اندازی باLoadکلاریفایروباعث فرسایش سریع تسمه(دراثربکسبادکردن)وپولی های تغییردورو.....می گردیدوباعث خرابی زودرس تسمه وچرخ دنده هاولزوما ارسال مکرران به کارگاه می شد.

اقدام اصلاحی

مشکل بانصب یک الکتروگیربکس باتوان بالاتروحذف سیستم تغییردور(مستقیم کردن سیستم انتقال قدرت باساختن تنهایک شافت رابط بطورکلی حل شد.

خم شدن محور پس ازمونتاژ قطعات

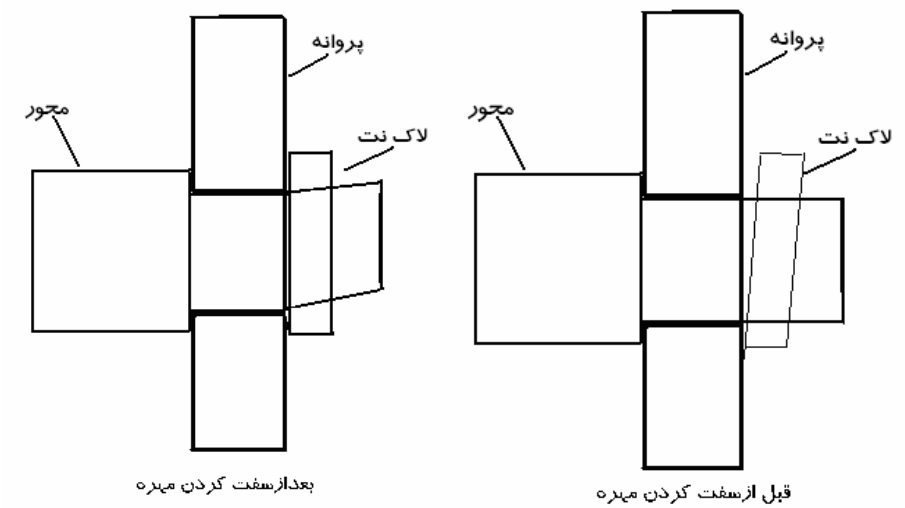
قبل ازمونتاژ قطعات(پروانه و....)شافت روی دوعددV-Blokقرارداده می شودوقسمت های مختلف ان بااستفاده ازساعت اندازه گیر چک می شودکه صفرنشان دادن ساعت اندازه گیردرحین چرخش محورمبین این است که محورهیچ گونه خمیدگی ندارد.

پس ازنصب قطعات روی محوردوبار این عملیات انجام می شودکه دربسیاری ازمواردمشاهده می شدکه باتوجه به تروبودن اولیه محور, محورخم شده است.

علت

علت ان به دلیل Faceداشتن مهره ای است که قطعات راروی محورمحکم می کند.

Faceداشتن مهره(یاقطعه ای که روی شافت نصب می شود)باعث می شودحین سفت کردن مهره وکم شدن فاصله ان بامحورابتدایک قسمت ازمهره با قطعه تماس پیداکند(ولی بقیه قسمت هاهنوزباقطعه فاصله ندارد)و باسفت کردن بیشترمهره بقیه سطوح می خواهندروی همدیگرقرارگیرندکه به هیچ عنوان عملی نمی شودمگرخم کردن شافت.



بعدازسفت کردن مهره

قبل ازسفت کردن مهره

روش شناسائی ورفع مشکل

درحین سفت نمودن مهره مربوط به قطعاتی که روی محورنصب می شوندبااستفاده ازدوساعت اندازه گیرکه با ۹۰درجه اختلاف با هم بسته می شوندوقرائت نمودن اعداددرحین سفت کردن مهره انجام می شودودرموقعیتی که بیشرین عددمنفی قرائت می شودبایدیک قسمت ازمهره سائیده شودواین کارانقدرادامه پیداکندکه درحین سفت شدن مهره هیچگونه انحرافی روی ساعت اندازه گیربوجودنیاید.

توصیه می شودبرای شرایط حساس مهره روی یک شافت دنده شده دیگرنصب وسفت شودواین شافت روی ماشین تراش برده شودوروی ماشین صورت های مهره تراشیده شوند.

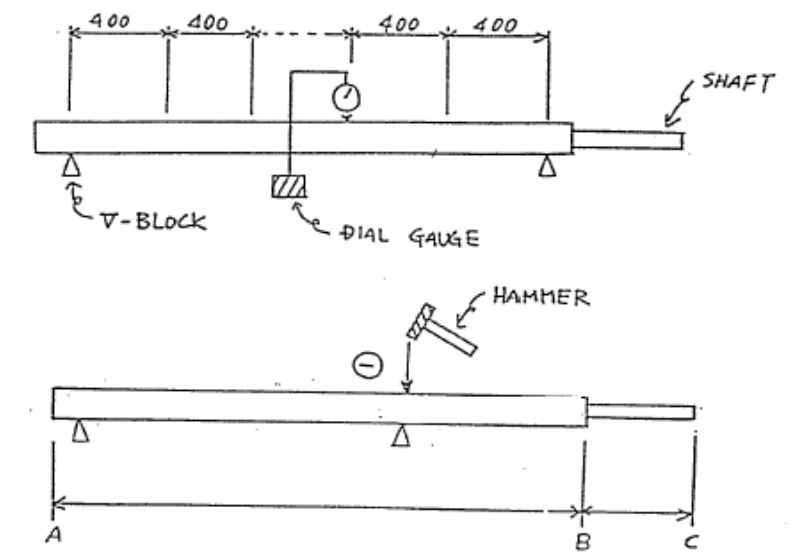
نکته

درشکل های زیرروش اصولی صاف کردن(باچکش) شافت های خمیده (اقتباس ازروش ژاپنی ها)نشان داده شده است.

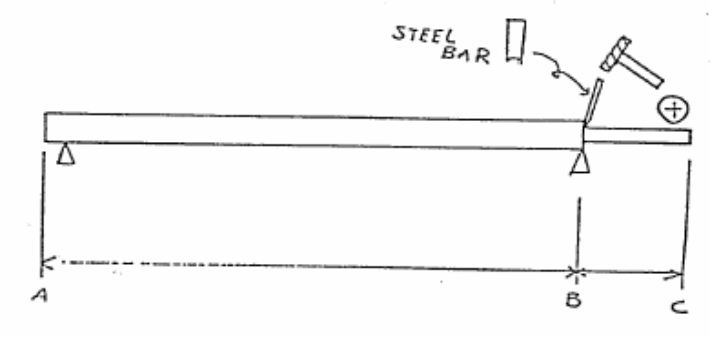
همینطورکه ملاحظه می شوداین شافت مربوط به یک پمپ عمودی است که روی دوعدد-V Blockقرارداده شده است(اگراین محورمربوط به یک پمپ افقی می بودV-Blockهادرمحل قرارگیری یاتاقان هاقرارمی گرفت).

سپس خمیدگی قسمت های مختلف شافت(درفواصل ٤٠سانتیمتری)باساعت اندازه گیراندازه گیری می شوند.

درقسمتی ازشافت که انحراف عددمنفی ساعت روی ماکزیمم است(بین AوB)باچکش ضربه بزنید.



اما برای صاف کردن محوردرقسمتBوCبایدبه قسمت تغییرقطرداده محورضربه زده شود. دراین مورد برای ضربه زدن بایدازیک میله استیل استفاده شودومثل شکل زیرضربه زده شود(مستقیما روی شافت ضربه نزنید).



فرسایش Timing Gear پمپ P-2302

پس ازاین که پمپ فوق به مدت تقریبا زیادی ازسرویس خارج شده بودپس ازراه اندازی به دلیل سروصدای زیادونشتی مکانیکال سیل ازسرویس خارج شد.

توضیح این که غالبا این پمپ هادرفصول گرم ازسرویس خارج می شوندوسیستم سوخت بویلرهاتوسط گازطبیعی تامین می شود.

مشخصات پمپ

۱-نوع پمپScrew Pump.

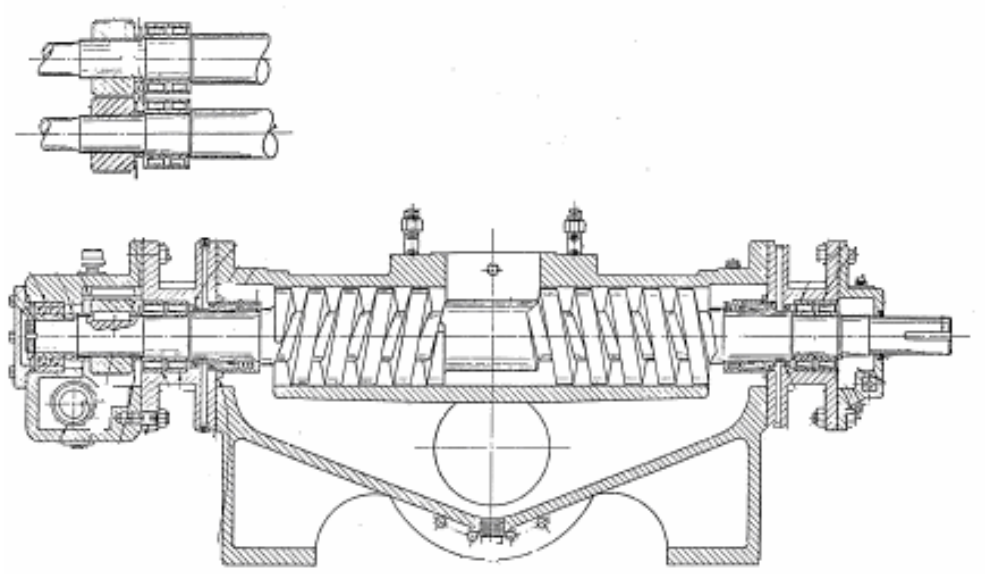
۲-دوعددرتورپیچی.

۳-نوع مایع پمپ شونده مایع سنگین.

٤- فشارخروجی ۱۶بار.

۵-سیستم گرداننده الکتروموتور-توربین بخار.

۶-دورپمپ ۱۵۰۰دوردردقیقه.



علت

پس ازبررسی های انجام شده نتیجه ان بودکه علت خرابی تقریباسریع چرخ دنده هاباتوجه به این که درداخل هوزینگ برینگ هم درروغن غوطه وربوده اندبه دلیل درسرویس قرارنداشتن بخارگرم کننده محفظه اطراف پمپ وسردبودن مایع داخل پمپ بوده که باعث شده ویسکوزیته مایع داخل پمپ افزایش پیداکندو نیازبه توان بسیاربیشترازحدنرمال برای راه اندازی پمپ می باشدکه باعث اعمال نیروهای خیلی زیادبه چرخ دنده های داخلی انتقال قدرت بین رتورهاTiming Gearونهایتا فرسایش سریع انهاشده بود.

لازم به توضیح است که بالابودن ویسکوزیته مایع پمپ شونده می تواندباعث چسبندگی سطوح اب بندی ودرگیرشدن متناوب انهاوخرابی وایجادنشتی مکانیکال سیل هانیزبشود.

پمپ های یدکی که برای پمپاژمایعات ویسکوزبصورتStandbyقرارمی گیرندحتما بایدگرم نگه داشته شوندو درطراحی انهانیزسیستمJacket Heatingکه بخاراب درداخل انهاجریان داردتعبیه شده است تاهمواره پمپ گرم نگه داشته شودوویسکوزیته ان بالانرنرودووقبل ازراه اندازی این پمپ هااگرسیستم گرم کننده درسرویس نیست بایدابتدادرسرویس قرارداده شودوتازمانی که دمای مایع به دمای مطلوب نرسیده نبایدپمپ راه اندازی شود.

لازم به توضیح است که دراین نوع پمپ ها استفاده ازمسیرWarm Up Lineکمک شایانی نمی تواندبکندزیرامقدارمایعی که برای گرم نگه داشتن پمپ لازم است باید خیلی زیادباشد وازلحاظ اقتصادی مقرون به صرفه نمی باشد.

پایین بودن کارائی کولرهای سیل فلش

پایین بودن راندمان کولرهای سیل فلش روی پمپ هاباعث تزریق مایع گرم روی مکانیکال سیل هامی شودوباعث عدم خنک کاری مناسب وکاهش طول عمرمکانیکال سیل می شود.

علت

نبودنBaffleدرداخل کولرباعث شده بوداب خنک کننده ازقسمت ته کولرواردومجدداازمسیربعدی ته کولرخارج شودوبالوله هایی که مایع داغ ازداخل انهاحرکت می کندتماس نداشته باشد.

اقدام اصلاحی

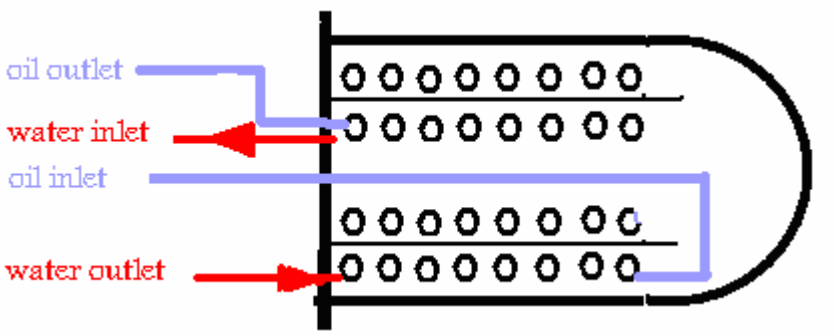
پیچیدن دوردیف لوله(کویل) روی کولرونصب بافل(بصورت یک استوانه دوطرف باز)بین دوردیف لوله که انجام این کارباعث می شوداب ازتقریباازوسط کولروکویل های داخلی واردکولرشودوپس ازخنک نمودن مایع کویل داخلی ازقسمت بالای بافل خارج وبابرگشت جریان باتماس باکویل بیرونی عملیات خنک کاری خیلی بهترانجام شود.

توضیح

درکولرهاجریان صحیح آب و مایع گرم اهمیت فراوانی داردو همیشه بایدجهت ورواب خنک کننده طوری باشد که بیشترین اختلاف درجه حرارت بین اب ومایع سیل فلش وجودداشته باشد.به عبارت دیگرجهت عبورجریان اب خنک کننده بایدعکس جهت حرکت مایع سیل فلش باشدینی درقسمتی ازکولرکه اب خنک کننده واردکولرمی شودمایع سیل فلش خارج شود.

نکته

خیلی ازمواقع ملاحظه می شودکه باتوجه به مناسب بودن کولروحتی بزرگتربودن ان نسبت به کولراستاندارد مایع خروجی ازکولرسیل فلش که روی مکانیکال سیل تزریق می شودبسیارگرم است .این مشکل مربوط به سایزاریفیس ورودی مسیرسیل فلش است که گاهاحذف شده ودرصورتی که اختلاف فشارمایع سیل فلش ومحفظه استافینگ باکس خیلی زیادباشدمی تواندباعث عبورمقداری زیادمایع گرم ازکویل های کولرگرددوامکان خنک شدن ان کم شود.



کم بودن طول عمرپکینگ های پمپ های گریزازمرکز

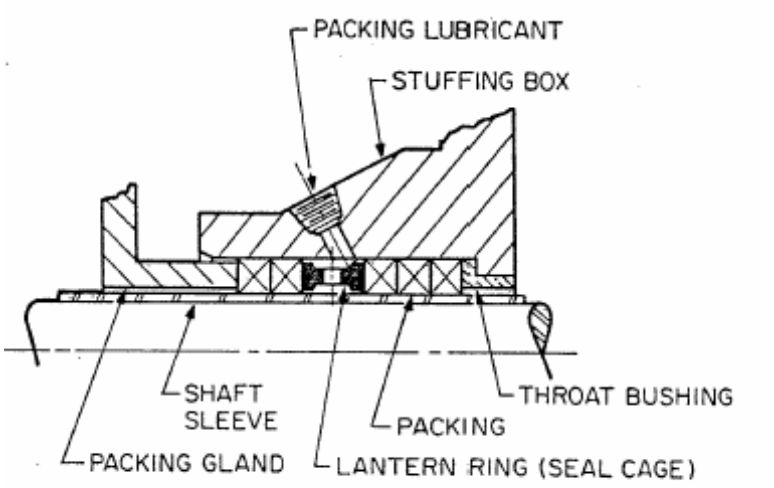
به دلیل نیازمداوم به پکینگ دادن پمپ های پکینگی اهکی واحداب صنعتی این موضوع موردبررسی قرارگرفت.

علت

عدم روانکاری وخنک کاری پکینگ ها.

درمواردی که ازپمپ های گریزازمرکزپکینگی برای پمپاژمایعات کثیف یامایعاتی که خاصیت خورندگی دارنداستفاده می شودبرای خنک کاری وروانکاری پکینگ هاازمایع سیل فلش ازمنبع خارجی که مناسب این کارباشندوبامایع پمپ نیزهم خوانی دارنداستفاده می شودکه این مایع دروسط پکینگ هاودرمحل قرارگیریLantern Ringروی پکینگ هاتزریق می شود.

Lantern Ring بایددقیقا مقابل مسیرمایع سیل فلش قرارگیرددرغیراین صورت امکان تزریق مایع روی ان نیست. بعدازچندبارکه گلند سفت می شود تاجلوی نشتی گرفته شود(به علت سایش پکینگ) باید پکینگ ها تعویض شوند زیرا اولادراثربیش ازحدفشرده شدن پکینگ خاصیت نرمی وفشارپذیری خودراازدست می دهد(استخوانی می شود)وثانیا پس ازچندبارسفت کردن گلند Lantern Ring بطرف جلوحرکت می کندوازمقابل مسیرسیل فلش خارج می شودواجازه تزریق سیل فلش داده نمی شود(مسیرسیل فلش مسدودمی شود).



Common packing arrangement.

بازیافت روغن سیل کمپرسورهای گریزازمرکز

بیشترین مصرف روغن درپالایشگاه روغن HB100است(بعنوان بهران۶۸) وبیشترین مقدارمصرف این روغن مربوط به SEAL OIL کمپرسورهای251,602 که مشخصاًاز طریق Seal Oil Trap تخلیه وپس ازجمع آوری دربشکه های ۲۲۰لیتری به اتهام آلودگی سالهابه عنوان ضایعات فروخته می شد .

اقدامات انجام شده

۱-انجام آزمایشات اولیه درآزمایشگاه پالایشگاه وشرکت آزمایشگاهی طرف قراردادروی نمونه های متعدد روغن برای مطالعه روی ان که نتیجه ان عدم آلودگی این روغن به هرگونه ترکیبات گوگردی بود .(البته روغن تراپ کمپرسورهای C-251 به علت آلودگی شدید به مواد نفتی به سادگی قابل استفاده مجدد نبوده روغن تراپ کمپرسورهای C-602 نیز بیش ازمیزان استاندارد دارای ذرات معلق 25-5 میکرون بود) .

۲-بطور آزمایشی واحتیاطاً به مدت تقریبی دو سال ازاین روغن ها درچکاننده تعدادی ازتلمبه ها وکمپرسورها که دارای حساسیت کمتری بودند استفاده می شد وباتوجه به عدم مشاهده کوچکترین اثرمخرب روی این دستگاه هامجدداموردازمایشات دیگرنیزقرارگرفت.

۳-انجام آزمایشات تکمیلی مشخص اثبات نمود که باانجام یک سانتریفیوژ چند ساعته می توان این روغن رابه سطح کیفیت مطلوب رسانده و به عنوان روغن نودرهمان دستگاه قبلی ویا هردستگاه دیگری مورد استفاده قرارداد.

لازم به توضیح است که هم اکنون ماهیانه بین 80تا100 بشکه ازاین روغن مورداستفاده مجددقرارمی گیرد.

نکته

با توجه به قیمت بالای روغن هاکه به عنوان سرمایه های ملی هرکشوری محسوب می شونداستفاده بهینه و استفاده حداکثری ازان امری ملزم وقابل ملاحظه است درغیراین صورت ازبین بردن ویاسوزاندن ان هیچ گونه توجیه علمی وعملی نداردومی تواندباعث الودگی های زیست محیطی واتلاف مقادیرزیادی انرژی باشد .یکی ازراه های تولیدروغن استفاده ازروغن های مصرف شده (روغن سوخته) واحیا انهابه منظوراستفاده مجدداست .زیرابرخلاف اکثرفراورده های نفتی که تنهایک بارقابل استفاده اندچنان چه روغن مصرف شده بطورصحیح بازیابی شودقابل استفاده مجددحتی برای چندین بارخواهدبود.

بسیاری ازکشورهاکه نیازبه واردات روغن دارندبیشتر روغن های موتوروصنعتی خودراازطریق تصفیه مجددروغن های کارکرده تامین می کنندوحتی دربعضی ازکشورهامثل المان این کاراجباری است وبیش از ۲۰درصدروغن مصرفی انها ازروغن های تصفیه مجددتامین می شود.همچنین شرکت جنرال موتورزامریکانیزاستفاده ازروغن های تصفیه مجددراتائیدکرده واعلام نموده که هرنوع روغن موتوری که بتواندازمایشات موتوری استاندارد راباموفقیت بگذراندرموتورهای ساخت این شرکت قابل استفاده است.این ازمایشات درموردروغن های ساخته شده باروغن های پایه حاصل ازتصفیه اول, تصفیه مجددوسنتتیک باسطح مرغوبیت مشابه یکسان است.

بالابردن طول عمرروغن با سانتریفیوژکردن انها

انچه باعث کاهش عمروازدست رفتن خواص روغن هاوسیالات روانکـارمی باشـد.حضـورانواع الـودگی هاشامل: ذرات خارجی, رطوبت الودگی های ناشی ازتجزیه واکسیداسیون روغـن وگاهـااختلاط روغـن باسایرروغن هااست که این کارباستفاده ازدستگاه های سانترفیوژبرای جداکردن موادمختلف ازروغن که براثر نیروی گریزازمرکزکارمی کنندانجام می شـود.نیـروی گریزازمرکزاعمـال شـده روی ذرات باعث می شودذرات بطرف بیرون پرتاب شوندوفازهای مختلف ازهم جداگردند.

دستگاه های سانتریفیوژمعمولا برای انجام مقاصدزیراستفاده می شود:

الف- برای جداکردن اب ازروغن Purifire

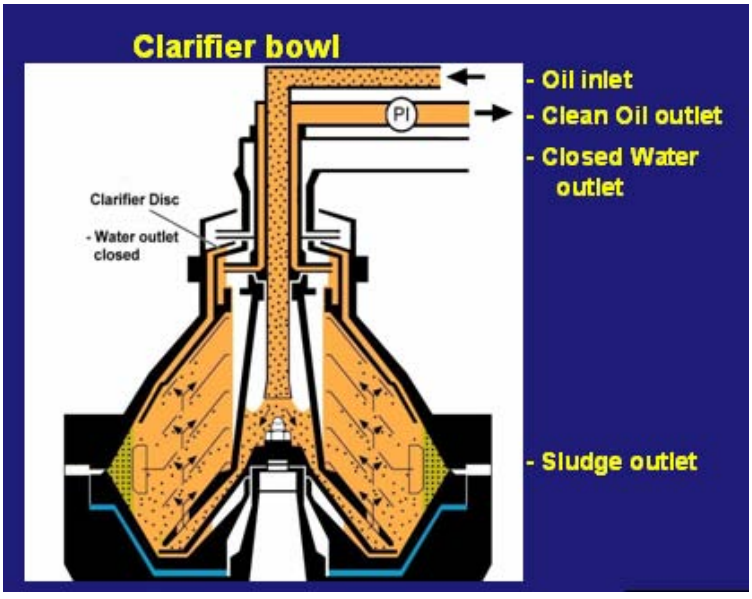
ب-برای جداکردن ذرات جامدموجوددرروغنClarifire

پ-برای جداکردن اب وذرات جامددرروغن

سانتریفیوژهای دیسکی ولوله ای که بادورهای بالا ونتیجتـا نیـروی گریزازمرکززیادکـارمی کننـدبرای جداسازی عالی وبامقدارزیادبرای ذرات بسیارریزومایعاتی که دارای دانسـیته متفـاوت هستندمناسـبند.

استفاده از دسـتگاه هـای سانتریفیوژدرسیسـتم هـائی کـه دارای مخـزن مرکـزی بـزرگ روغـن مـی باشندمورداستفاده واقع می شود ودرحین کاریاتوقف دستگاه روغن توسط یک پمپ جداگانه ازمخـزن وارداین سیستم می شود وپس ازجداسازی ناخالصی هامجددا روغن به مخزن برگشت داده می شود.

استفاده ازسیستم های تخلیص باعث افزایش طول عمرروغن تاچندین برابرمی شود.



تعمیربرینگ حوضچه هایAPI

یاتاقان محورهای افقی حوضچه هایAPI که چرخ زنجیرهـای محـرک تختـه هـای جمـع اوری کننـده روغن اززوی سطح اب رابرعهده دارندازنوع بوشی است که داخل انهابـا لایـه ای ازبابیـت (بـرای کـم کردن اصطکاک) پوشش داده شده است . درحین تعمیرات اساسـی یکـی ازحوضـچه هابـه دلیـل جمـع شدن بابیت هاوگیرکردن محوردر داخل ان این برینگ ها نیازبـه بابیـت ریـزی مجدداشـتند . روش قبلی بابیت ریزی این یاتاقان هابه این صورت بودکه داخل این بوش ها بابیت ریختـه مـی شدوسـپس برای سایزکردن داخل انها(طبق سایزمحور)بابستن یاتاقان روی ماشین تـراش قطرداخـل ان سـایزمی شد.

لازم به توضیح است که این یاتاقان هابصورت خودمیزان(Self Align) روی پایه خودنصب می شـوند وبدین دلیل تنظیم کردن(ترو) انها روی ماشین تراش زمان زیادی راطلب می کند.

اقدام اصلاحی

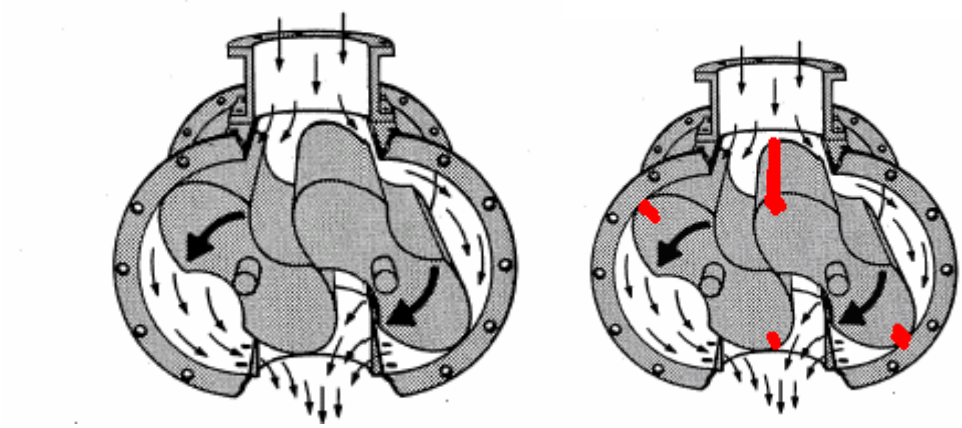
درتعمیرات اساسی یکی ازحوضچه هابه دلیـل زیـادبودن تعـدادیاتاقان وکـم بـودن وقـت بـرای اولـین باریاتاقان هاطوری بابیت ریزی شدندکه دیگرنیازی بـه ماشـین کـاری نداشـتند.روش بـدین صـورت بودکه بادرنظرگرفتن مقدارانقباض بابیت درحـین سردشـدن(بـه روش سـعی وخطـا)شـافت صـیقلی تراشیده شدودرمرکز یاتاقان قرارگرفت وتنظیم شد(به توسط فیلر)واطراف ان بابیـت ریـزی شـدکه پس ازچندمرحله ریخته گری سطح خیلی صاف وصیقلی بابیت درداخل یاتاقان بوجودامدکه باتوجـه بـه قطردقیق محوردیگرهیچ نیازی به تراشکاری داخل ان نبودوباعث صرفه جوئی زیادزمانی گردید.

کم بودن ظرفیت کمپرسور روتاری نوع لوب

کم بودن فلووسروصدای زیاداین کمپرسورامکان ادامه کاررابرای ان فراهم نمی کرد.

در ایـــن نـــوع کمپرســـور کـــه شـــکل آن درزیرنشـــان داده شـــده اســـت Gas از قســـمت ورودی Suctionوارد کمپرسور می شود و با حرکت چرخشی Lobe هاکه توسط الکتروموتور بـه انهـاداده می شودودرجهت عکس همدیگرمی چرخندگاز Gasحبس شده بـین رتورهاوبدنـه کمپرسـوررا بـه سمت راهگاه خروجی Discharge کمپرسورکه به تدریج حجم ان کم می شودمی رانند .

شکل لوب هاطوری طراحی می شـودکه درحـین چـرخش همـواره کمتـرین فاصـله بـین انهاوبدنـه وجودداشته باشد و در صورتی که این فاصله ها به هردلیلی افزایش پیدا کندمی تواند باعث شود گاز فشرده شده نشت کند وبه دلیـل وجـوداختلاف فشـارمجددا وارد مراحـل فشـارپایین سـیلندر Low Pressure شود که می تواند باعث نشتی های داخلی وکم شدن فلو وفشار کمپرسور شود .



دریکی ازکمپرسورهای فوق مشکل کم بودن فلووزیادبودن لکرنس های داخلی که باعـث ایجادنشـتی های داخلی می گردیدازطریق نصب قطعات تفلونی روی لبه های لـوب هاانجـام گردیدکـه نتیجـه ان نیزرضایت بخش بود.

روش کاربه این صورت بودکه باتعبیه شیارهائی درطرفین لوب ها(نقاطی که کاراب بندی راانجام مـی دهند)وسپس تهیه وساخت نوارهای تفلونی(Over Size) ونصب انهاداخل ایـن شـیارهابه توسـط پـیچ (خزینه کردن تفلون هادرمحل نصب پیچ هاروی نوارتفلونی) قسمت های اسیب دیده ترمیم شدند.

لازم به توضیح است که باتوجه به نرم تربودن جنس تفلون ها (تفلون سخت)وکلرنس کم بین قطعـات ثابت ومتحرک پس ازمدت محدودی کارکردن کمپرسورقسمت هائی که کلرنس انهاخیلی کـم اسـت سائیده می شوندتاکلرنس های مطلوب بدست اید.

بالابودن مصرف بخارتوربین های۲۰۰۱

مشکل اصلی توربین های فوق بالابودن مقداربخارمصرفی انهابود.

مشخصات توربین

۱-کارخانه سازنده Wortington

۲-توان ۸۰۰کیلووات.

۳-دور۱۸۵۰دوردردقیقه.

٤-بصورت مستقیم باپمپ کو.پله می شود.

۵-تعدادنازل های روی نازل رینگ۱۵عدد.

۶-فشارورودی بخار۶۰۰پوندبراینچ مربع.

۷-فشارخروجی۶۰پوندبراینچ مربع.

۸-نوع رتورCurtis Wheel.

توربین های فوق پس ازبالارفتن خوراک واحدهای تقطیرنصب وراه اندازی شده اندوبرخلاف توربین های قدیمی گیربکس ندارندوبصورت مستقیم باپمپ کوپله می شوند.لازم به توضیح است که دورتوربین های قدیمی٤۶۰۰دوردردقیقه است وتوسط یک گیربکس کاهنده دور,دورانهابه۱۹۰۰دوردردقیقه کاهش داده می شود.

مشخصات فنی توربین های جدیدوقدیمی به شرح زیراست:

نوعBlade	قطرNozzle	تعدادNozzle	قطرWheel	
Bucket	0.460اینچ	10 NO	610mm	PT-2001قدیم
Curtis		15 NO	750mm	PT-2001جدید

باتوجه به یکسان بودن فشارهای ورودی وخروجی هردوتوربین باتوجه به بیشتربودن تعدادوسایز نازل هانتیجه گیری می شودکه مصرف بخاردرتوربین های جدید بیشتراز توربین های قدیمی است.

اقدام اصلاحی

رفع این مشکل باکم کردن قطروتعدادنازل هابرای رسیدن به گشتاورکمترهمراه بادوربالاتر برای نصب گیرباکس امکان پذیر است .لازم به توضیح است که اقدامات عملی موردنیازبرای انجام این کارشروع شده ودرحال انجام است.

لرزش فن های هوائی

دربسیاری ازمواردفن های هوائی به دلیل لرزش زیادازسرویس خارج می شوندکه باعث شده گاهی اوقات نیزباتعویض شافت وفلنچ برینگ هامشکل حل شود.

مشکل

مواردمتعددی مشاهده شده است که عامل لرزش این فن هاشل شدن ال اسکروهایی بوده که بوش فلنچ برینگ راروی محورنگه می داردوکارکردن زیادفن دراین حالت باعث چرخیدن شافت درداخل بوش یاتاقان می شودوباعث خرابی محورویاتاقان(افزایش قطرداخل بوش)می شودکه این مشکل بااچارکشی روی این ال ها وسفت کرن انهادرمدت زمان کمی قابل پیشگیری است ومی تواندمنجربه بالارفتن طول عمرمحورویاتاقان ها شود.

نکته حائزاهمیت این که برای ممانعت ازشل شدنL-Screwهاانهاراطوری طراحی می کنندومی سازندکه روی قسمت انتهائی انها(محل قرارگرفتن روی محور)یابصورت عاج دارباشدویابصورت یک لبه تیزتاپس ازسفت شدن دراثراصطکاک ایجادشده احتمال شل شدن انهاتقریبا یه صفربرسدونکته دیگراین که پس ازیک یادوباراستفاده کردن ازاین پیچ هابه دلیل ازبین رفتن سطح اصطکاکی انهاباتوجه به سالم بودن دنده هاومحل اچارخورانهادیگرقابل استفاده نیستندوبایدتعویض شوندودرصورت استفاده مجدد ازانهاباعث شل شدن انهامی شود .

تعمیرفلنچ برینگ های فرسوده

فلنچ برینگ هاFlange Bearingsدرپالایشگاه ها بیشترین کاربرد را روی فن های هوائی دارندوخراب شدن انهاباعث ایجادارتعاشات زیادودرگیرشدن پره هاباتنوره وشکسته شدن پره هامی شود.

مشخصاتFlange Bearingsها

Flange Bearingsدردونوع پایه بلندوپایه کوتاه مورداستفاده قرارمی گیرند.بیرینگ های پایه کوتاه یک ردیفه اندودرداخل هوزینگ مربوطه بصورتSelf Alignقرارمی گیرندولی فلنچ برینگ های پایه بلندبصورت رولربرینگ دوردیفه تماس زاویه ای می باشندکه کنس داخلی هردوبصورت بوشی استوانه ای است که توسط سه عددL-Screwروی محورنصب می شوند. کارکردن مداوم انهاباعث خرابی انهاوافزایش ارتعاشات و.....می شود.

مشاهدات

بررسی های انجام شده روی فن های فوق نشان داده است که درصدبسیاربالائی از فلنچ برینگ های پایه بلندبه دلیل لقی زیادمحوری قابل استفاده نیستندوهمچنین درصدزیادی ازفلنچ برینگ های پایه کوتاه به دلیل لقی بال برینگ درهوزینگ محل قرارگیری(که بصورتSelf Alignقرارمی گیرن قابل استفاده نیستند.

اقدام اصلاحی

باعنایت به مواردفوق برای استفاده بیشترازاین یاتاقان هاکه قیمت های تقریبا بالائی نیزدارنداقدامات زیرروی تعدادزیادی ازانهاانجام شد(بخصوص انهائی که کنس داخلی انهاکه روی شاروی شافت نچرخیده بود) وباعث گردیدیاتاقان های خراب نیزمجددامموردتعمیرواستفاده قرارگیرند.

۱-تعمیرFlange Bearings های پایه بلند(دوردیفه تماس زاویه ای)باشیمزگذاری درقسمت بیرونی کنس های خارجی انهاتعمیرگردیدکه باانجام این عمل لقی انهامجددابه لقی اولیه رسانده شد(البته لازم به توضیح است که این روش تعمیرموردقبول کارخانه های سازنده بال برینگ نیزواقع شده وپروستیژرتعمیران نیزارائه شده است).

۲-تعمیرFlange Bearings های پایه کوتاه (که دارای بال برینگ های یک ردیفهSelf Alignمی باشند)بافیکس کردن بال برینگ درداخل هوزینگ به این صورت کهباپرس نمودن یک رینگ درپشت بال برینگ درداخل هوزینگ()پایه یاتاقان)مرتفع گردید.

شکسته شدن پره فن های هوائی

بیرون امدن پره های فن های هوائی وبرخوردانهابادیواره وتنوره فـن باعـث ایجـادنگرانی زیادشـده بود.

مشخصات فن

۱-فن هابصورت چهارپره ای طراحی شده اند.

۲-دورفن هاحدود۳۲۰دوردردقیقه.

۳-نوع Fan Bladeیاپره هاT-13B .

٤-قدرت الکتروموتور۲۲کیلووات.

این مشکل ازوقتی که Fan Bladeهای ساخت داخل روی فن هانصب گردیدبوجودامد.

اقدامات اصلاحی

اقدامات اصلاحی زیرنیزروی انهاانجام شدولی مشکل بطورکامل حل نشد.

۱-بیشترکردن فاصله لبه پره هاباتنوره

۲-چک کردن وتعویض فلنچ برینگ ها

۳-استفاده ازپره های هم وزن درمقابل یکدیگر

٤-تنظیم دقیق پولی های الکتروموتوروفلایویل

۵-کاهش ارتعاشات زمینه تاحدممکن

علت

این مشکل دارای دوعلت اصلی بود:

۱-بـالا رفـتن دورفـن هابـه دلیـل بزرگترکـردن قطرپـولی الکتروموتـور(بابـالابردن قـدرت الکتروموتوروبالتبع افزایش قطرشافت ان ناچارا قطرپولی ان نیزبزرگ ترشده بود).

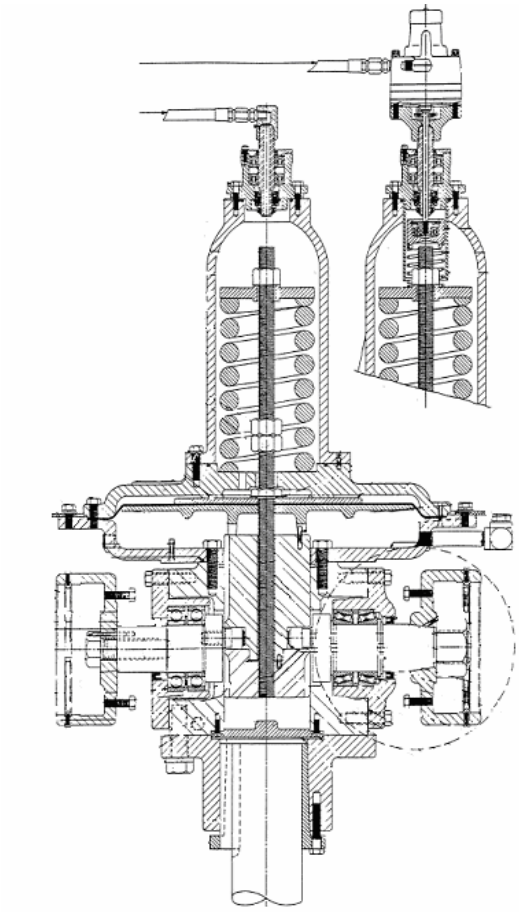
۲-مشکل بعدی مربوط به محل قرارگیری Half Ringروی گلوگـاه پـره هابودکـه بـه دلیـل شـکل وعمق نامناسب ان باعث می گردیدپس ازسفت کردن جک بولت های پشـت کاسـه هـاپره ازداخـل رینگ کمی بیرون بیایدودرحین Runدراثرنیروهـای گریزازمرکزاعمـال شـده روی پـره هـابیرون امدن پره بیشترشودوباعث برخوردبه تنوره فن وشکسته شـدن یـک پـره ونهایتابرخوردبـادیگرپره هاو.....گردد.

اقدام اصلاحی

مشکل باترمیم نمودن محل گلوگاه وشیارمحل قرارگیری رینگ مرتفع گردید.

عمل نکردنPsitionerفن های هوایی

یکی ازراه های کنترل درجه حرارت مایعات درحین عبورازداخل فن های هوائی تغییردادن زاویه پره های فن درحین کاراست که بانصب واستفاده ازهاب های قابل تنظیم روی فن هاعملی می گرددکه ازطریق اعمال فشارهوای ابزاردقیق رویPoitioner(رابط بین قسمت گردنده فن ولوله هوای ورودی)وانتقال ان روی دیافراکم هاب باعث ایجادحرکت های چرخشی روی بازوهای محل نصب پره هاپیچش انها وتغییردادن زاویه پره می گردد.



مشکلی که روی چندین فن اتفاق می افتاد این بودکه بااعمال فشارهوا روی هاب (درحینRun)تغییری درمقدارامپرمصرفی الکتروموتوربوجودنمی امد.درصورتی که درحالت استاتیکی این سیستم مشکلی نداشت وتغییرفشارهواباعث تغییردرزاویه پره هامی گردید.

مشخصات فن

۱-تعدادپره چهارعدد.

۲-دورفن ۳۲۵دوردردقیقه.

۳-سیتم انتقال قدرت تسمه.

٤-سیستم تغییرزاویه پره هاپنیوماتیکی.

اقدامات انجام شده

۱-تعویض هاب.

۲-تعویض Positioer.

۳-تغییردادن زاویه پره ها.

٤-تعویض تسمه.

٥-چک کردن دورفن برای اطمینان ازسرنخوردن تسمه.

علت

کافی نبودن فشارهوای اعمال شده روی دیافراگم هاب

توضیح این که به دلیل بیشترشدن توان الکتروموتوروبالارفتن قطرمحوران ازپولی بزرگتررروی الکتروموتوراستفاده شده بودکه این باعث افزایش دورحدود۲۵درصدی برای فن شده بودوباعث گردیده بودکه اختلاف فشارطرفین (سطوح بالائی وپایینی)پره هاافزایش پیداکندونیروی محوری لازم برای تغییردادن زاویه توسط فشارهوا فراهم نشود.

اقدام اصلاحی

زیادکردن نیروی فنری روی دیافراگم

بالاتررفتن دورفن باعث افزایش نیروهای عمودی روی پره هامی گردیدکه نتیجتا برای چرخاندن انها(تغییردادن زاویه)نیازبه نیروی بیشتری می باشدکه بازیادکردن نیروی فنری جبران خواهدشد.

لازم به توضیح است که باتوجه به پره های باسایزهای متعددی که درپالایشگاه موجوداست کلیه هاب های فن های هوائی استفاده شده درواحدهاباهم مشابه هستندوتنهاتفاوت انهادرفنربکاررفته درانهااست که برای هرشرایطی ازفنربا رنگ مشخص ان استفاده می شودکه ضریب فنریت ان تقریبا ثابت است وبرای یک شرایط عملیاتی مشخص طراحی شده است ودرصورت تغییرشرایط عملیاتی نیاز به تغییرفنریانیروی فنری است.

نوسان امپرفن های هوائی

دربعضی ازمواقع ملاحظه شده است که امپرفن های هوائی درحین کاردارای نوسانات زیادی است(امپرکم وزیادمی شود)که می تواندبرای الکتروموتورایجادمشکلاتی رابنماید.

علت

بررسی های انجام شده نشان داده است که یکسان نبودن زاویه پره هاباهمدیگروهمچنین دریک سطح قرارنداشتن پره ها(افتادگی پره ها)باعث نوسانات امپرالکتروموتورهامی شود.

بریدن محورپمپP-159جدید

مشکل پمپ فوق که چندسالی بیشترازنصب ان نگذشته است بریدن محوران ازدوطرف پروانه k f,nI که برای دوبارمتوالی تکرارشد.

مشخصات پمپ

۱-پمپ گریزازمرکزیک مرحله ای

۲-پروانه نوعDouble Suction

۳-فشارورودی

٤-فشارخروجی

۵-کلاس پمپ

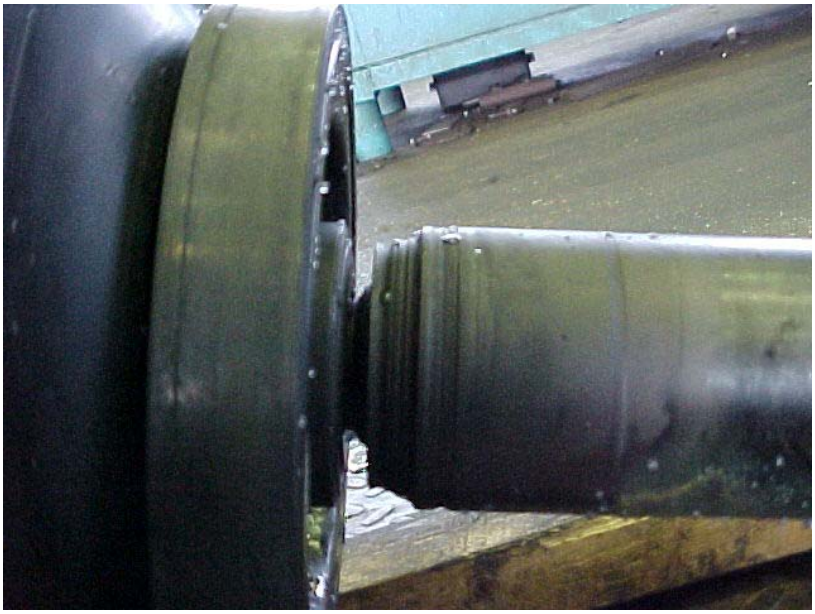
۶-مایع پمپ شونده

۷-درجه حرارت مایع

۸-دورپمپ3000R.P.M

۹-جنس پروانهSS410

تاکنون دوموردبریدن محورروی یکی ازاین پمپ هااتفاق افتاده است ونکته حائزاهمیت این که بریدن محورروی این پمپ دردفعه اول ازقسمت پشت پروانه (سمت تراست)یعنی روی نقطه ای ازمحور که تورک(گشتاور)رامنتقل نمی کنداتفاق افتاده است.لازم به توضیح است که چون محوربصورت کاملا صاف بریده شده بودودوطرف شافت ازهمدیگرجداشده بوداین وضعیت به عنوان خستگی محورویاناهمگن بودن ان قسمت ازمحورتوجیه شد.



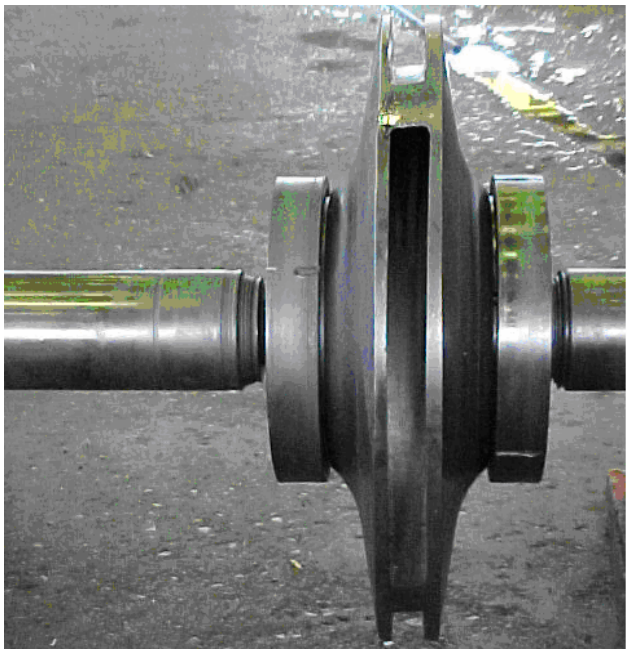
وباساخت مجددشافت ازجنس SS410باسختی سطح حدود200BHSپمپ فوق مونتاژ وبه واحدارسال گردید ولی پس ازگذشت نزدیک به شش ماه کارپس ازاتمام تعمیرات اساسی واحدتقطیرودرحین راه اندازی همین پمپ به دلیل جام بودن بازوبه کارگاه ارسال شدکه پس ازبازشدن پمپ درکارگاه ملاحظه شدکه علاوه برموجودبودن اشیا خارجی درداخل پمپ که باعث جام شدن ان شده بودمحورنیزازناحیه دوطرف پروانه دچاربریدگی های عمیقی است وچیزی تاجداشدن انهاباقی نمانده است.

اقدامات انجام شده

۱-بررسی های همه جانبه ای توسط گروه های ذیربط روی پمپ انجام شدکه نتیجه ای به دنبال نداشت.

۲-ارسال تکه ای ازمحوربه دانشگاه صنعتی اصفهان برای بررسی بیشترو انالیزماتریال

۳-انعکاس مشکل به کارخانه سازنده پمپ که هنوزجوابی واصل نشده است.



علت

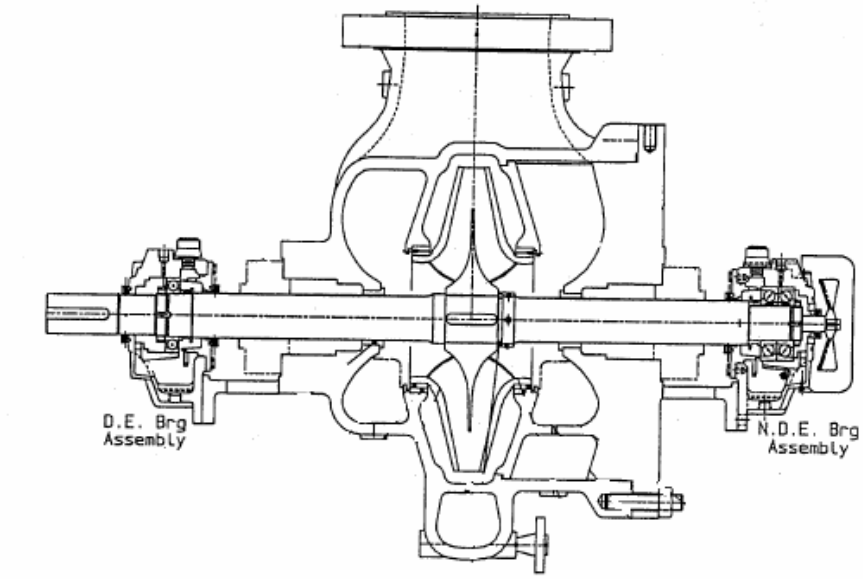
پس ازانجام بررسی های بیشتروباتوجه به شواهدموجوداین طورنتیجه گیری می شودکه باعنایت به این که محورازهردوطرف دچاربریدگی شده است مشکل ناشی ازمسائل مکانیکی اعم ازتنش ,خستگی و.....نمی تواندباشدزیراهمانگونه که قبلانیزاشاره شد بریدگی محورحتی درناحیه ای که تحت گشتاورنیز نمی باشداتفاق افتاده است وحتی پمپ بامحوربریده درحال کاروتولیدفلونیزبوده است.

باتوجه به این که بریدگی تقریبا دریک ناحیه محدود(چندسانتیمتردردوطرف پروانه) ودرمحل ورودمایع به پروانه اتفاق افتاده می تواندناشی ازجریان وجت شدن مایع روی محورباشد که باعث Erossionمحورگردیده است.

۱-اشتباه درطراحی بدنه پمپ

۲- اشتباه درانتخاب تعدادپروانه پمپ که بااین شرایط عملیاتی(اختلاف فشار18Bar)حتما بایدپمپ دومرحله ای طراحی یاانتخاب می شد.

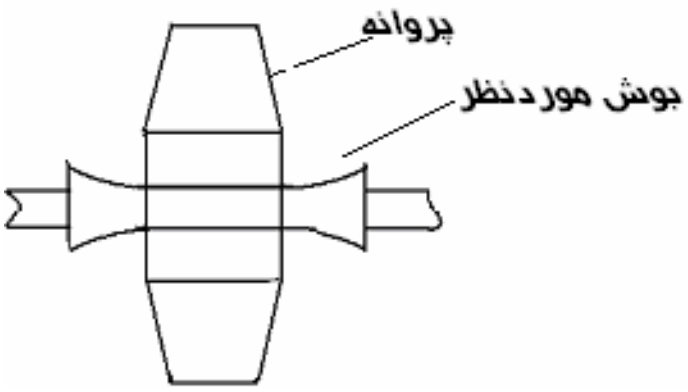
۳-کارنکردن پمپ درشرایط عملیاتی طراحی.



اقدامات اصلاحی

۱-تارسیدن جواب کارخانه سازنده دوباره محوری ازجنسSS410ساخته شدوبرای مرتفع شدن مقطعی مشکل سختی سطح محوردردوطرف پروانه با اب کرم بالابرده شد.

۲-برای جلوگیری ازErossionمی توان باتغییرجهت دادن سیال ورودی به پروانه ازجت شدن ان جلوگیری نمود.این کاررامی توان باساخت دوعددبوش بصورت مخروطی طبق شکل زیرونصب ان دردوطرف پروانه مشکل رامرتفع نمود.



گسیختگی پروانه کمپرسورخط لوله گاز

مشکل پروانه های کمپرسورهای فوق که رتورانهاجهت تعمیربه پالایشگاه اصفهان فرستاده شده است گسیختگی پروانه های هردومرحله این کمپرسورها درمحل نصبVaneبه یک طرف دیواره پروانهShroudوهمچنین سایش شدیدروی قسمت داخلی دیواره پروانه (مقابل چشمه پروانه) است.

مشخصات کمپرسور

۱-کمپرسورگریزازمرکزدومرحله ای.

۲-گازکمپرس شونده گازطبیعی.

لازم به توضیح است که چندین دستگاه ازاین نوع کمپرسوردرقسمت ایستگاه های افزایش دهنده فشارخط لوله خریداری شده است که تقریبا تمامی انهادارای این مشکل می باشند.

علل

باتوجه به شواهدموجودعلت اصلی اسیب دیدن پروانه هامطمئنا چیزی غیرازسایشErossionنیست که علل مختلفی هم می توانندداشته باشدکه ذیلا به انهااشاره می شود:

۱-همراه بودن ذرات جامدهمراه باگازکمپرس شونده(کثیف بودن گاز).

۲-مناسب نبودن جنس انتخاب شده برای ساخت پروانه.

۳-بالابودن سرعت گازواردشده به پروانه(اشتباه درطراحی).

٤-طراحی غلط پروانه ازلحاظ زاویهVaneهاوعدم ایجادمسیرمناسب برای حرکت Smoothگاز .

درصورتی که طراحی پروانه بصورت فرانسیسی (سطوح پره های ایـن پروانـه دارای انحنـای دوگانـه است و معمولاً به آن پـره پیچشـی Screw Vane نیـز گفتـه مـی شـودکه دارای رانـدمانی بـالاترمی باشند)انتخاب می شدخیلی بهترمی بود.

درشکل زیریک نمونه ان نشان داده شده است.

درشکل زیرشمائی ازرتوریکی ازاین کمپرسورهاکه جهت تعمیربه پالایشگاه اصفهان اورده شـده اسـت نشان داده شده است.

مراحل تعمیربه این صورت خواهدبودکه پس ازتعیین ماتریال پروانه وانتخـاب الکتـرودوروش جـوش مناسبا اقدام به جوشکاری قسمت های کسیخته شده مـی شـودوپس ازعملیـات جوشـکاری بااسـتفاده ازسنگ های انگشتی کارهـای ظریـف کـاری وسـنگ زنـی تارسـیدن بـه صـافی سـطح مناسـب انجـام خواهدشد.

عمل نکردنVibration Switch برج های خنک کننده

چندین بارمشاهده شده بودکه برای فن های برج های خنک کننده اتفاق افتاده وباعث صدمه دیدن به گیرباکس وپره هاشده بودولیVibration Switch نصب شده روی الکتروموتورعمل نکرده بودوباعث تشدیدخرابی هاوبیشترشدن خسارات وارده شده بود.

اقدام اصلاحی

انتقالVibration Switch هاازروی الکتروموتوربه روی گیرباکس.

به دلیل زیادبودن فاصله بین الکتروموتوروعدم امکان لرزش بطورکامل ازگیرباکس به الکتروموتوراین سیستم فرمان لازم برای ازسرویس خارج کردن الکتروموتوررانمی داد.البته لازم به توضیح است که مرطوب بودن فضای داخل برج نیزباعث پوسیدگی شدیدبدنه Vibration Switchوخراب شدن ان می شدکه بااستفاده از نوع Water Proofان مشکل حل شد.البته کلیه Vibration Switchبایدطبق برنامه های زمان بندی کالیبره شوند.