پمپی که باز شده، حرف می‌زند



چگونه از روی قطعات یک پمپ سالزر، تاریخچه‌ی آن را خواند

gZVY^c\(V(Y^hb VciaZY(ej b e-

خواندن قطعات پمپ سانتریفوژ بعد از اورهال

راهنمای بازرسی برای مدیران فنی

وقتی پمپ را باز می‌کنید، قطعات سابقه‌ی کارکرد آن را نشان می‌دهند(این مقاله می‌گوید از پوسته، پروانه، درپوش و صفحه‌ی سایش چه چیزهایی بخوانید و برای تعمیر، تعویض یا ساخت داخل چطور تصمیم بگیرید(

چکیده

-بیشتر کارخانه‌ها پمپ را باز می‌کنند تا تعمیر کنند(کمتر کسی آن را باز می‌کند تا بخواند(قطعات روی پالت، پیش از آنکه به انبار برگردند یا برای ساخت داخل سفارش داده شوند، اطلاعاتی دارند که بعد از شستن و رنگ‌کردن دیگر پیدا نمی‌شود(

یک پالت، چند قطعه، و یک پرسش

چند قطعه‌ی آبی‌رنگ روی یک پالت چیده شده است- پوسته‌ی مارپیچی، براکت یاتاقان، درپوش پشتی(کنارشان یک پروانه‌ی استیل روی میز فلزی ایستاده و یک قطعه‌ی استیل گرد روی پایه‌ی چرخان قرار دارد(همه با ماژیک نشانه‌ی $, "6خورده‌اند(



این صحنه برای بیشتر مدیران نگهداری و تعمیرات آشناست- پمپ باز شده و منتظر تصمیم است(تصمیم معمولاً یکی از سه حالت است- تعمیر و برگرداندن، تعویض قطعه با اصلی، یا سفارش ساخت داخل(

پرسش این مقاله این است که قبل از این تصمیم، چه کسی قطعات را –خوانده× است؟

منظورم اندازه‌گیری نیست(اندازه‌گیری مرحله‌ی بعد است(منظورم نگاه کردن است، با یک پرسش مشخص-

این پمپ در طول کارکردش چه چیزی به ما گفته و ما نشنیده‌ایم؟

۱(نشانه‌ی - $, "6 اولین درس درباره‌ی نظم دانش

اولین چیزی که در عکس‌ها به چشم می‌آید رنگ آبی یا استیل براق نیست(همان نشانه‌ی ماژیکی روی پوسته، براکت و درپوش است(

این برچسب ساده چند کار می‌کند-

- قطعات یک پمپ را از قطعات پمپ‌های هم‌خانواده جدا می‌کند(در کارگاهی که چند پمپ مشابه هم‌زمان باز شده‌اند، قطعاتی که از یک پمپ آمده‌اند همیشه با هم جفت نمی‌شوند(

- ریشه‌ی خیلی از –بعد از مونتاژ ارتعاش دارد× و –لقی‌اش درست نیست× به همین‌جا برمی‌گردد(قطعه‌ی درست، در پمپ نادرست نشسته است(



- برای مهندس معکوس، این نشانه یعنی قطعه یک «پدر» دارد و یک «سابقه» قطعه‌ای که شناسنامه ندارد، فقط شکل است.

روی درپوش پشتی علاوه بر آن، نام سازنده و یک شماره‌ی ریخته‌گری‌ییبه نظر می‌رسد با پیشوند ۹۱ ↑برجسته ریخته شده است. شماره‌ی ریخته‌گری ردپای الگوییEViiZgc ↑و نسخه‌ی طراحی است. یک نام یا یک شماره‌ی برجسته روی قطعه می‌تواند اطلاعاتی را که در هیچ کاتالوگ فارسی نیست، با خودش بیاورد.

تجربه‌ی زیسته‌ی من-

اینجا یک خاطره‌ی واقعی بگذارید- موردی که قطعه‌ای بدون شناسنامه یا با شناسنامه‌ی ناقص باعث تصمیم اشتباه شد، یا برعکس، شماره‌ی روی قطعه راه را باز کرد.

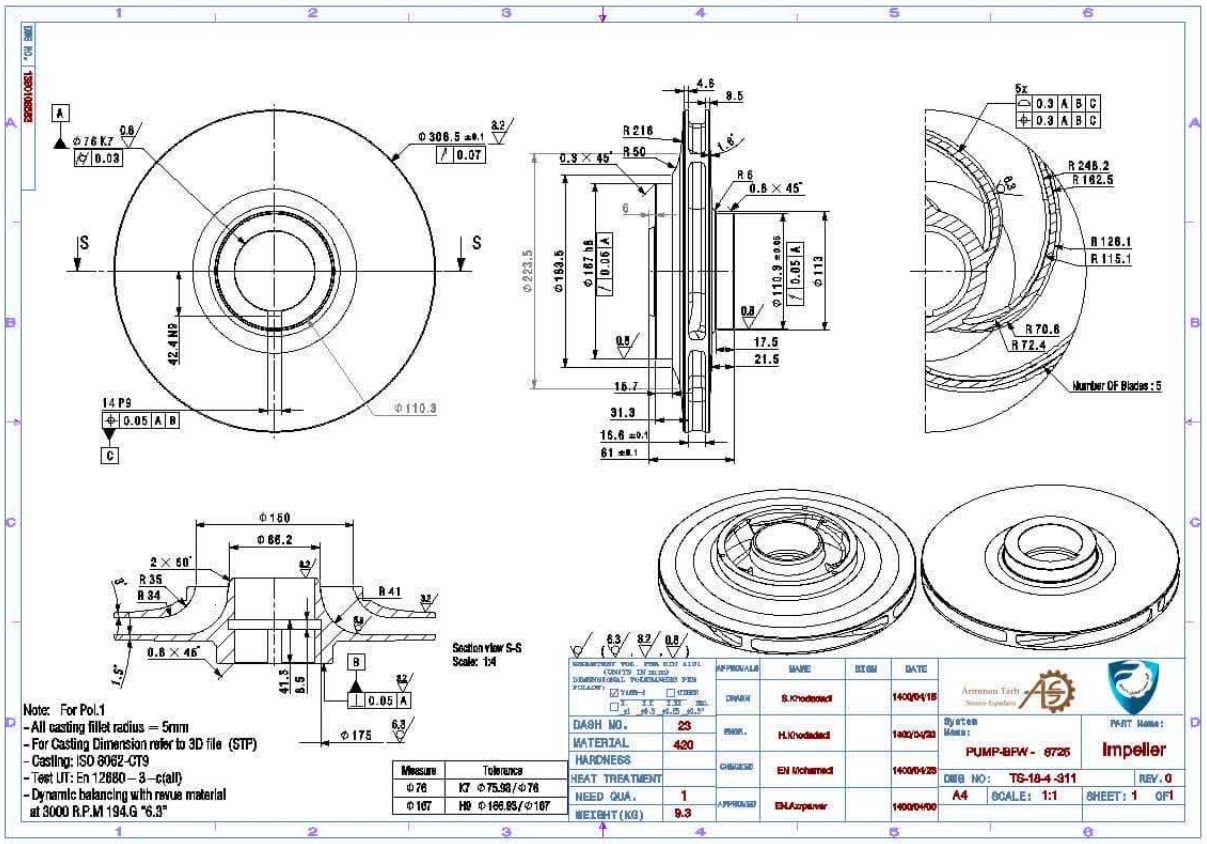
۲ (پوسته‌ی مارپیچی- زنگ، حافظه‌ی جریان است

داخل پوسته، سطح قهوه‌ای و زنگ‌زده دیده می‌شود. برای بیشتر مدیران این یعنی «پوسته کثیف است». برای کسی که بلد باشد بخواند، چند اطلاعات دیگر هم در آن هست-

- توزیع زنگ‌زدگی یا سایش -اگر زنگ یا سایش یکنواخت نباشد و در نقطه‌ای متمرکز شده باشد، جریان در آن نقطه با سیال و ذرات متفاوت رفتار کرده است(این یعنی شرایط کارکرد با نقطه‌ی طراحی فاصله داشته است(
- حلقه‌ی ماشین‌کاری‌شده‌ی دهانه -فلنج داخلی و محل نشستن درپوش، محل‌های آب‌بندی و هم‌محوری‌اند(در عکس‌ها اینجا هم لکه‌ی زنگ دیده می‌شود(هر نقطه‌ی خوردگی روی سطح نشیمن، در مونتاژ بعدی تبدیل به لقی یا نشتی می‌شود(
- پلاک روی پوسته -پلاک7Zcig\[j \ VaEj b e ، علامت 79 نشان می‌دهد این قطعه با یک خانواده‌ی مشخص از سازنده ثبت شده است(قبل از هر بازسازی، پلاک را عکس بگیرید(بعد از رنگ‌کاری، پلاک اغلب خراب یا گم می‌شود(

نکته‌ی مدیریتی- پوسته گران‌ترین قطعه‌ی سطح پمپ است و ساخت داخل آن کمترین توجیه را دارد، چون هندسه‌ی داخلی بیزبانه‌ی مارپیچ، سطح مقطع ۱ را نمی‌توان فقط با اندازه‌گیری بیرونی بازسازی کرد(این هندسه‌ی داخلی همان جایی است که مهندسی معکوس معمولاً شکست می‌خورد(

۳ (پروانه- جایی که ریخته‌گری و هیدرولیک به هم می‌رسند



- پره‌های منحنی و ضخیم با خروجی تقریباً بدون انحنای ناگهانی(سطح پره صاف است و با انگشت لمس می‌شود، و در ویدیو دقیقاً همین کار انجام می‌گیرد(لمس سطح پره یکی از قدیمی‌ترین و بهترین آزمون‌های کارگاهی است- زبری، نقاط مات و ناپیوستگی سطح را انگشت زودتر از چشم پیدا می‌کند(
- پره‌های پشتی‌یی 6 VX` kVcZh . Ej b e(dj i kVcZh در پشت دیسک پروانه دیده می‌شوند(کار آن‌ها کاهش فشار در ناحیه‌ی آب‌بندی و دور نگه داشتن ذرات از آن است(این پره‌ها در مدل‌های دیگر یا بازسازی‌های ناشی از کپی ساده، اغلب حذف یا ساده می‌شوند(نتیجه‌اش خرابی زودهنگام آب‌بند است، نه افت راندمان که بتوان فوری دید(
- سوراخ‌های تعادل‌یی 6 VaVcXZ] daZh روی دیسک(تعداد، قطر و موقعیتشان با بار محوری و فشار پشت پروانه ارتباط دارد(حذف یا تغ xر آن‌ها در یک نسخه‌ی کپی، تغ xری نامرئی در بار یاتاقان ایجاد می‌کند(
- جنس ریختگی -سطح خاکستری ـ نقره‌ای روشن نشان می‌دهد جنس آلیاژ استیل‌یی ضدزنگ یا دوپلکس است(من از روی عکس نمی‌توانم نوع آلیاژ را تع xن کنم و نباید هم بکنم(تع xن جنس نیاز به آزمون شیمیایی مثلاً MG; یا طیف‌سنجی‌یی دارد(

www.farbodsanatco.com & www.alimontazer.com

این‌جا نکته‌ی اصلی مقاله است -در پروانه، هندسه‌ی دیده‌شده بخش کوچکی از اطلاعات است (بخش بزرگ‌ترش چیزهایی است که دیده نمی‌شود- ترکیب آلیاژ، عملیات حرارتی، کیفیت ریخته‌گری، تعادل دینامیکی، و رابطه‌ی لقی با قطعات اطراف(اگر مهندسی معکوس را –اندازه‌گرفتن و ساختن× بدانیم، فقط بخش دیدنی را برداشته‌ایم(

۴ (قطعه‌ی استیل گرد- نقشه‌ی سایش

در عکس سوم، قطعه‌ی استیل با دهانه‌ی قیفی‌شکل و کف سوراخ‌دار دیده می‌شود(اگر درست تشخیص داده باشم، این یکی از قطعات مجاور پروانه است، مثل صفحه‌ی سایش یا درپوش مکش(

چیزی که این قطعه را ارزشمند می‌کند، حلقه‌ی سا ydه‌شده‌ی قهوه‌ای‌رنگ در ناحیه‌ی شیب‌دار است(دو ناحیه‌ی کاملاً متفاوت دیده می‌شود- سطح براق و تمیز در لبه‌ی بیرونی، و باند مات و فرسوده‌ی بافت‌دار در ناحیه‌ی میانی(

این اختلاف بافت یعنی-

۱(محل تماس یا نزدیکی با پروانه دقیقاً مشخص است(باند سایش، نقشه‌ی لقی واقعی در حین کار است، نه لقی طراحی(

۲) جهت و شدت سایش نشان می‌دهد ذرات یا جریان با سرعت بالا در کجا بیشترین فشار را داشته‌اند)

۳) لکه‌های تیره روی کف نشانه‌ی رسوب یا لایه‌ی اکسید است و احتمالاً به نوع سیال و مدت توقف بر می‌گردد)

پیش از شستن این قطعه با سندبلاست، از آن عکس بگیرید) بعد از تمیزکاری، سطحی که بهترین گزارش را داشت، ساده می‌شود)

۵) درپوش و براکت- قطعات –بی‌ادعا–

درپوش پشتی‌بیبا چهار گل‌میخ و بوش مرکزی ۱ و براکت یاتاقان‌بیبا سوراخ‌های پنجره‌ای و فلنج پیچ‌دار ۱ معمولاً کمتر توجه می‌گیرند) در گزارش‌های خرابی هم کمتر دیده می‌شوند، چون اگر کار کنند، کسی به آن‌ها فکر نمی‌کند)



اما نقش دارند-

- هم‌محوری -نشیمن‌های ماشین‌کاری‌شده‌ی این دو قطعه تع xن می‌کنند که شفت، یاتاقان و پروانه روی یک خط می‌چرخند(چند دهم میلی‌متر خطا اینجا، در انتهای شفت چند برابر می‌شود(
- پنجره‌های براکت -برای دسترسی به آب‌بند و بازرسی‌اند، و نشان می‌دهند طراح، تعمیرکار را هم در نظر داشته است(

- گل‌میخ‌ها و رزوه‌ها -وضعیت رزوه و خوردگی گل‌میخ در اورهال بعدی تع xن می‌کند باز کردن پمپ ساعت‌ها طول بکشد یا چند روز(

چک‌لیست ۱۰ دقیقه‌ای قبل از تصمیم

وقتی پمپی را باز کردید، پیش از شستن، رنگ‌کردن و ثبت در انبار، این کارها را انجام دهید-

۱(از پلاک و شماره‌های ریخته‌گری روی همه‌ی قطعات عکس واضح بگیرید(

۲(هر قطعه را با شماره‌ی پمپ ٰمثلییر ,$ "6 نشانه‌گذاری کنید(

۳(قبل از تمیزکاری از سطح داخلی پوسته، پروانه و صفحه‌ی سایش عکس بگیرید(

٤(توزیع سایش یا خوردگی را روی هر قطعه نقشه‌برداری کنید بیحتی با ماژیک و تصویر ساده (

۵(روی پروانه، پره‌های پشتی و سوراخ‌های تعادل را بشمارید و ثبت کنید(

٦(سطح پره‌ها را لمس کنید و نقاط زبر یا ناپیوسته را علامت بزنید(

۷) اگر جنس قطعه برای تصمیم مهم است، نمونه‌برداری یا آزمون جنس بخواهید و حدس نزنید)

۸) لقی‌های واقعی را قبل از هر اصلاح اندازه بگیرید)

۹) وضعیت گل‌میخ‌ها، رزوه‌ها و نشیمن‌ها را ثبت کنید)

۱۰) یک خط بنویسید- –این پمپ چرا باز شد؟× و پاسخ را کنار قطعات نگه دارید)

تصمیم- تعمیر، تعویض یا ساخت داخل؟

این سه گزینه با این پرسش‌ها از هم جدا می‌شوند-

- تعمیر -اگر الگوی سایش یکنواخت و قابل‌پیش‌بینی است و قطعه ضخامت کافی دارد، تعمیر منطقی است)
- تعویض با اصلی -اگر قطعه‌ای بحرانی است‌یمثل پروانه یا پوسته ٰ و جنس و هندسه‌ی آن از روی عکس و اندازه‌گیری قابل‌اثبات نیست، قطعه‌ی اصلی ریسک کمتری دارد)
- ساخت داخل -فقط وقتی پیشنهاد می‌شود که تیم بتواند آن چیزهای نادیدنی را هم تعریف و کنترل کند- آلیاژ، ریخته‌گری، عملیات حرارتی، بالانس، و روش بازرسی) بدون این‌ها، –همان اندازه× به معنای –همان عملکرد× نیست)

سؤالات متداول

آیا همیشه باید قطعات را قبل از شستن عکس‌برداری کرد؟

بله(سطح سا yده یا زنگ‌زده بعد از تمیزکاری، بیشتر اطلاعاتش را از دست می‌دهد و بازگرداندنی نیست(

آیا از روی عکس می‌توان جنس پروانه را فهمید؟

نه(رنگ و جلا برای تع xن آلیاژ کافی نیست و باید آزمون جنس انجام شود(

چرا پره‌های پشتی پروانه مهم‌اند؟

چون فشار و ذرات در ناحیه‌ی آب‌بند را کنترل می‌کنند(حذف آن‌ها در نسخه‌ی کپی، معمولاً در عمر آب‌بند خودش را نشان می‌دهد(

شماره‌ی روی قطعه به چه کار می‌آید؟

برای شناسایی نسخه و الگو و درخواست قطعه‌ی دقیق از سازنده یا تأمین‌کننده لازم است(

جمع‌بندی

پمپ بازشده، یک سند است(قبل از اینکه آن را تمیز کنید یا برای ساخت داخل نقشه‌برداری کنید، بخوانیدش(در بیشتر موارد، تصمیم درست از –اندازه‌ی قطعه× نمی‌آید(از فهمیدن اینکه قطعه در آن پمپ چه کار می‌کرد و چه چیزهایی از آن دیده نمی‌شد می‌آید(

جمله‌ی پایانی یید 5 7 ا اگر در کارخانه‌ی شما هم پمپی باز شده و تصمیم تعمیر، تعویض یا ساخت داخل مانده است، با ما در میان بگذارید(Xdb)XdVgWdYhVcVi Xd)[ا ا ا

نویسنده - تیم مهندسی فربد صنعت ایرانیان پا ۱۴۰۵زy