

تجزیه تحلیل ارتعاشات در ماشین آلات

تهیه کننده :

منصور ابوالقاسمی

کارشناس بازرسی فنی سیمان آبیک

۰۹۱۲۵۸۳۵۷۵۹

چکیده:

تجزیه و تحلیل ارتعاشات در ماشین آلاتی مانند توربینها، کمپرسورها، فنها و گیربکسها، جهت استقرار سیستم CM کاملاً ضروری می باشد.

در تمام صنایعی که بنحوی با ارتعاش ارتباط دارند، "تجزیه و تحلیل ارتعاشات" از اهمیت ویژه ای برخوردار است و بنا به موقعیت اقتصادی و میزان توسعه یافتگی صاحبان آن، روشهای مختلفی برای انجام فرایند تجزیه و تحلیل وجود دارد که از روش سعی و خطا گرفته تا استفاده از سخت افزار و نرم افزارهای تحلیل گر را شامل می شود.

کلمات کلیدی:

ارتعاش، یاتاقان، Data Collector، ایمپلر، بالانس دینامیک

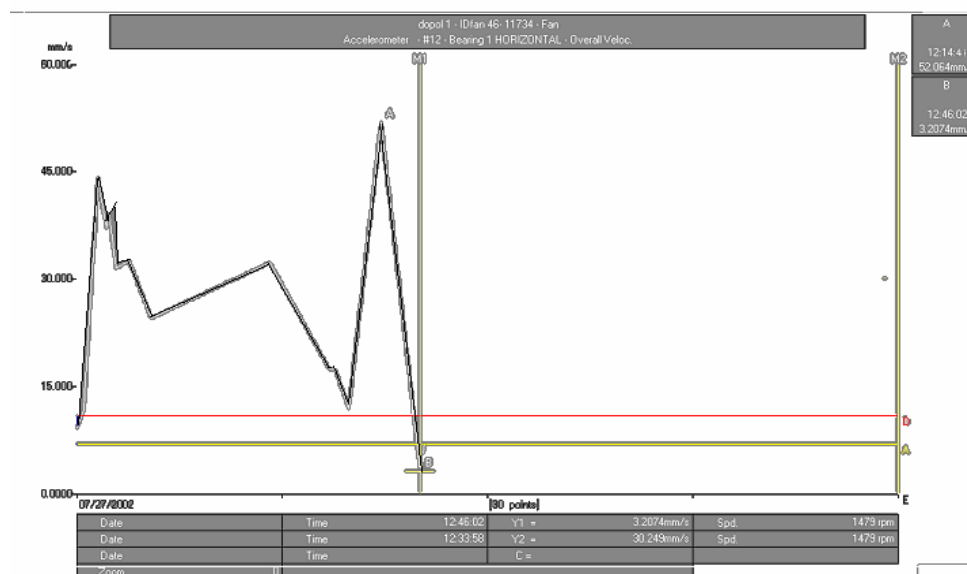
تجزیه و تحلیل ارتعاشات در شرکت سیمان آبیک با استفاده از یک سخت افزار بعنوان Data Collector و نرم افزار مربوط به آن صورت می گیرد. فنها و گیربکسهای سنگین مستقر در واحدهای مختلف، بطور مستمر تحت نظر و مراقبت قرار دارند. به محض مشاهده و یا در یافت گزارش مبنی بر وجود ویبره غیرعادی در هریک از دستگاه ها، بلافاصله نسبت به اندازه گیری ارتعاش بوسیله Data Collector و سپس انتقال داده ها بر روی نرم افزار اقدام می گردد. نرم افزار، داده ها را به منحنی های خطی و لگاریتمی در فرکانسهای گوناگون تبدیل می نماید که با مطالعه و بررسی این طیف فرکانسی می توان به علت بوجود آمدن ویبره در ماشین را پی برد.

عیب یابی از طریق گرافهای ارتعاشات، نیاز به تجربه و دانش خاصی دارد که برای حصول آن نیاز به مطالعات کتابخانه ای، شرکت در کلاسها و سمینارهای آموزشی و همچنین جمع آوری اطلاعات از منابع اینترنتی، می باشد.

بدلیل اینکه "آنالیز ارتعاشات" در صنایع ما، سابقه بسیار اندکی دارد و بدلیل پیچیدگی این روش در مشخص نمودن تمام انواع عیوب دستگاه ها نمی تواند کاملاً قطعی و بدون اشتباه باشد، می بایست از تجربیات دیگران استفاده نمود. این عدم قطعیت در تعیین عیب، در گیربکسها بدلیل فاصله نسبتاً زیاد دنده ها و بیرینگها با محل اندازه گیری ویبره، افزایش می یابد. اما چنانچه در طول یک دوره زمانی، گرافهای بدست آمده و عیب یابی های انجام شده بر اساس آنها را که در کارخانجات مختلف، انجام شده است، مورد بررسی قرار گیرد، یافتن موارد و عیوب مشابه کار آسانتری خواهد بود. انتقال تجربیات بشکل Case Study یکی از متداولترین روشهای عیب یابی، در کشورهای پیشرفته محسوب می گردد. بر همین اساس، آنالیز ارتعاشات یکی از فنهای بزرگ کارخانه سیمان آبیک را بررسی می نمایم:

ID فن شماره ۴۶ که وظیفه تامین HOT GAS آسیاب موادخام را بعهده دارد ساخت شرکت BAB COCK و به ظرفیت $Q=107 \text{ m}^3/\text{s}$ و ایمپلر به قطر $D=2260 \text{ mm}$ می باشد.

در تاریخ ۸۳/۱۰/۲۵ با توجه به گزارش اپراتور مبنی بر افزایش شدید ویبره فن ، نسبت به اندازه گیری ارتعاشات ، اقدام گردید ، که پس از ثبت اطلاعات توسط **Data Collector** بلافاصله فن مذکور جهت جلوگیری از ایجاد خسارات و صدمات احتمالی متوقف گردید. بطوری که در تصویر دیده می شود میزان ویبره در نقطه **A** که نشان دهنده مقدار ارتعاش فن ، در زمان شروع اندازه گیری می باشد ، بسیار فراتر از حد مجاز می باشد.



شکل ۱- میزان ارتعاش در فن ۴۶

نقطه **B** نیز نشان دهنده میزان ویبره پس از انجام بالانس دینامیک ایمپلر است که با توجه به ابعاد و توان فن ، این مقدار ویبره ، بسیار مناسب می باشد.

در بررسی هایی که بر روی منحنی های بدست آمده انجام گرفت نتایج زیر حاصل گردید:

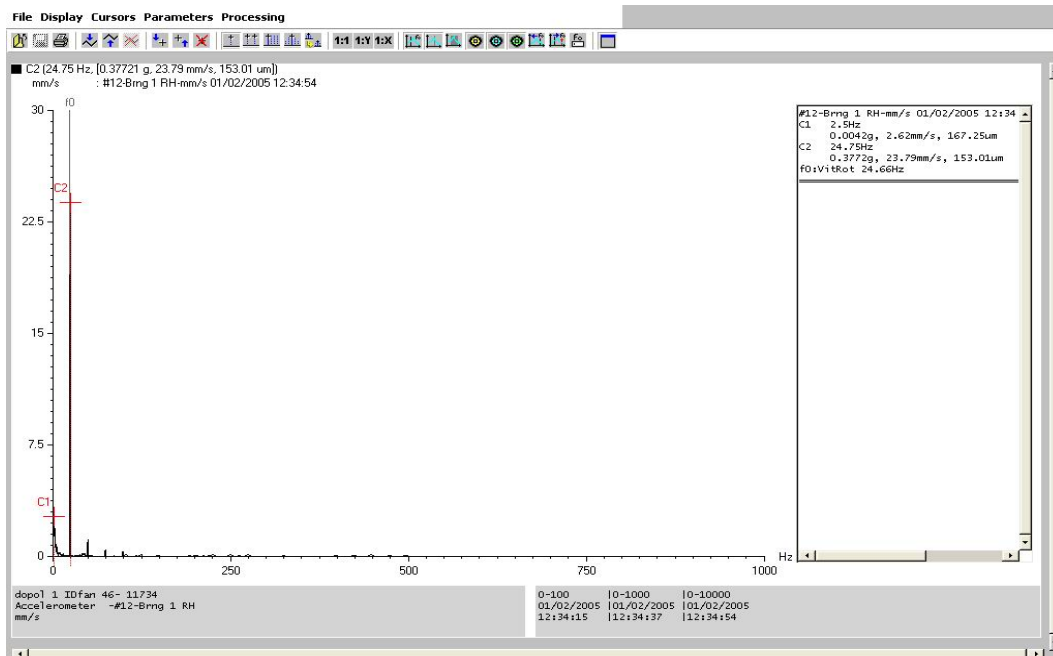
۱- مقادیر ارتعاش در یاتاقان آزاد و همچنین یاتاقان سمت موتور در سه وضعیت محوری ، افقی و

عمودی طبق جدول زیر دسته بندی گردید:

یاتاقان	وضعیت	Mm/s
یاتاقان آزاد	محوری	۱۹,۸۶
	افقی	۵۰,۷۵
	عمودی	۹,۸۷
یاتاقان سمت موتور	محوری	۳,۶۳
	افقی	۱۲,۰۳
	عمودی	۳,۳۳

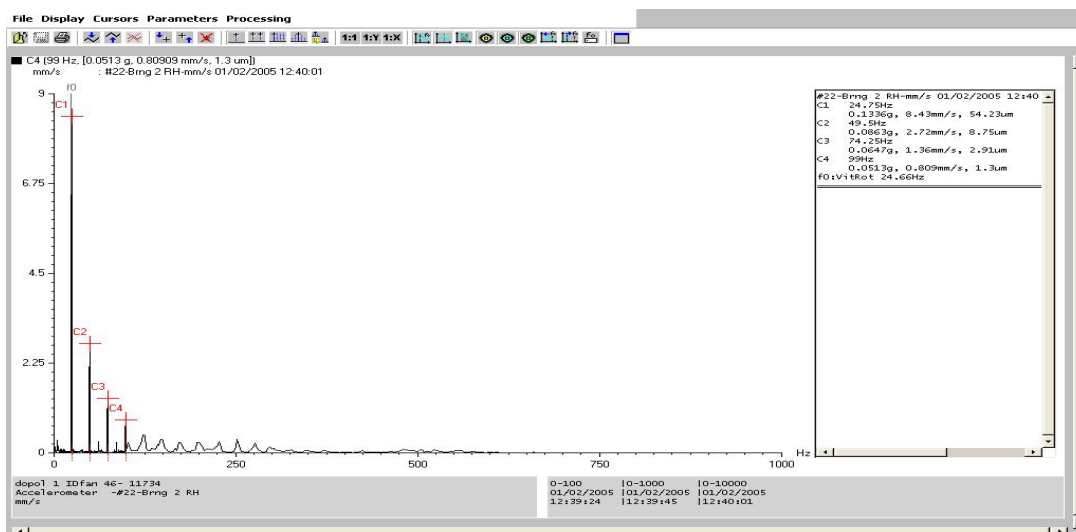
مقدار ۱۹,۸۶ میلی متر/ ثانیه در جهت محوری ، نشان دهنده Misalignment و مقدار ارتعاش فوق العاده در جهت افقی نیز حاکی از نابالانسی ایمپلر داشت ، و مقادیر غیر مجاز در جهات عمودی یاتافان آزاد و افقی سمت موتور نیز تحت تاثیر ویبره اصلی بوجود آمده بودند.

۲- برای تشخیص علت ویبره ، طیف فرکانسی ارتعاشات مورد بررسی قرار گرفت:



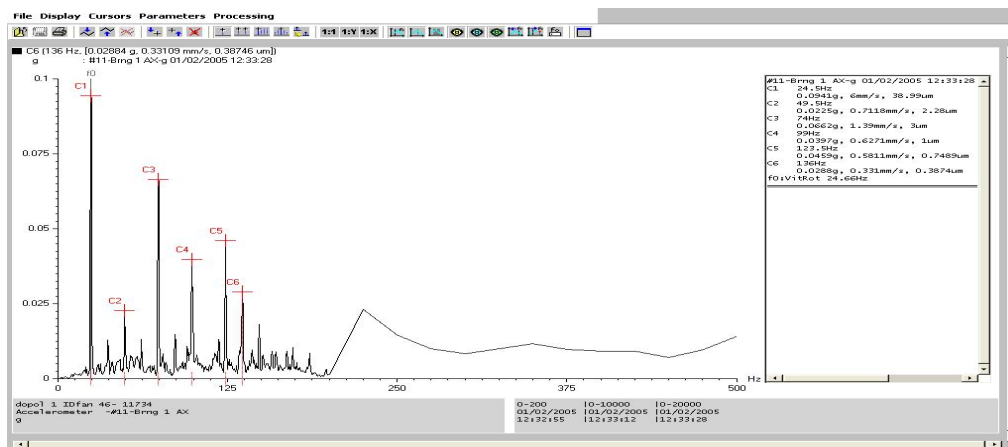
تصویر ۲

بطوری که در تصویر فوق ملاحظه می گردد ، میزان ارتعاش در وضعیت محوری و در فرکانس اصلی بیرینگ دارای بیشترین مقدار خود می باشد که نشان دهنده Misalignment ایمپلر و موتور است.



تصویر ۳

تصویر فوق نیز نشان دهنده نابالانسی ایمپلر و تا حدودی نیز Looseness بیرینگ است.



تصویر ۴

در تصویر فوق نیز پیک ارتعاشات در وضعیت شعاعی و در فرکانسهای X_1 و X_2 و X_3 و X_4 که موبد وجود نابالانسی در ایمپلر می باشد مشاهده می گردد.

در کلیه گرافها ، اوج ارتعاش (نقاط پیک) در فرکانس اول دوران دیده می شود و لذا نابالانسی ایمپلر کاملاً مشهود است لذا مهمترین عامل ویبره ، نابالانسی تشخیص داده شد که پس از توقف و اجرای عملیات بالانس دینامیک ، شرایط کارکرد فن به حد مطلوب رسید. که وضعیت کلی فن در تصویر ۱ بشکل نقطه B دیده می شود.