نکته شماه ۱۰

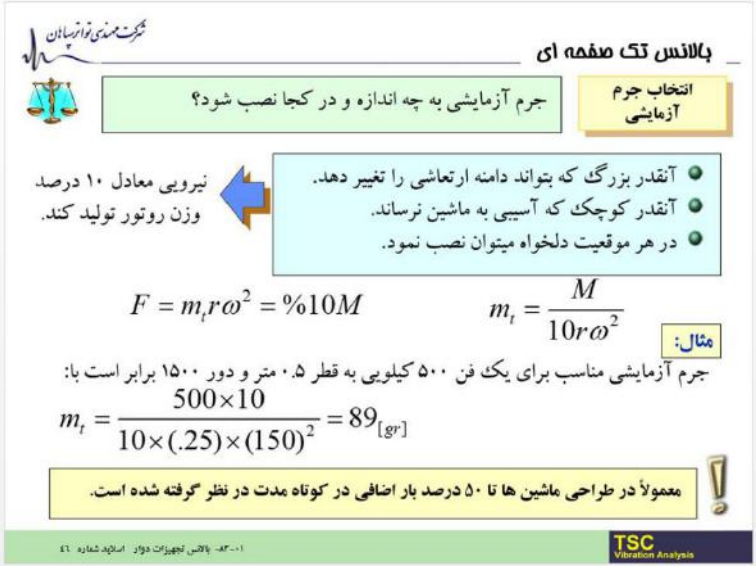
نکته هایی در رابطه با عملیات بالانس

دوستان سئوالاتی در گروه های تلگرام مطرح کرده اند که در این بخش به پاسخ مختصری برای آنها پرداخته ام. سئوالات مطرح شده را می توان به پنج سئوال زیر تقسیم بندی کرد:

۱- مقدار جرم آزمایشی اولیه چقدر باید باشد؟
۲- عرض برچسب چقدر باید باشد؟ و محل آن کجاست؟
۳- محل جرم آزمایشی کجاست و چه جایی بهتر است؟
۴- اندازه گیری زاویه نسبت به کجاست و در چه جهتی؟
۵- بالانس را تا کجا ادامه دهیم؟ مقدار مجاز جرم یا دامنه ارتعاش است و چه مقداریست؟

اما پاسخ ها:

۱. مقدار جرم آزمایشی اولیه چقدر باید باشد؟



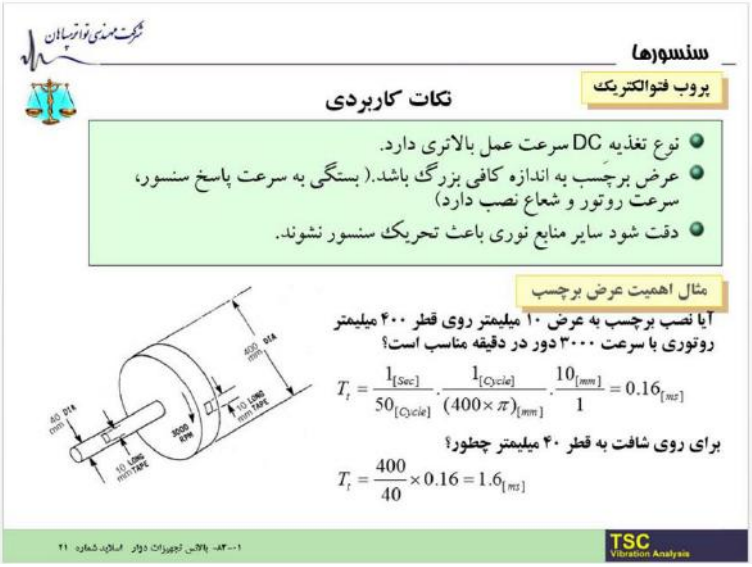
عرض برچسب چقدر باید باشد؟

بسته به سرعت نمونه برداری تاکو دارد که بهترین آنها معمولاً در حد ۱ میلی ثانیه هست. برای این حالت می توان رابطه زیر را استفاده کرد:

$$l > \frac{D.\pi.RPM}{60000}$$

l: عرض برچسب

D: قطر محل نصب برچسب



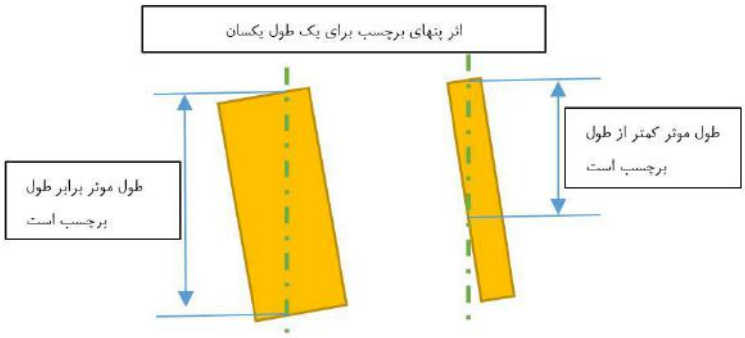
نکته ها :

بیشتر شدن عرض برچسب مشکلی در دقت بالانس ایجاد نمی کند بنابراین در انتخاب عرض برچسب خست بخرج ندهید اگر عرض کمتری انتخاب کنید احتمال خطای اندازه گیری فاز وجود دارد. بطور کلی برای سرعت های بالاتر و قطر های بالاتر باید از عرض بلند تری استفاده کنید (سعی کنید بیش از نصف محیط نشود!).

محل نصب برچسب دلخواه است اما اگر روتور شما مدرج شده بهتر است آن را در موقعیت صفر و اگر مدرج نشده بهتر است در زاویه نصب جرم آزمایشی بچسبانید.

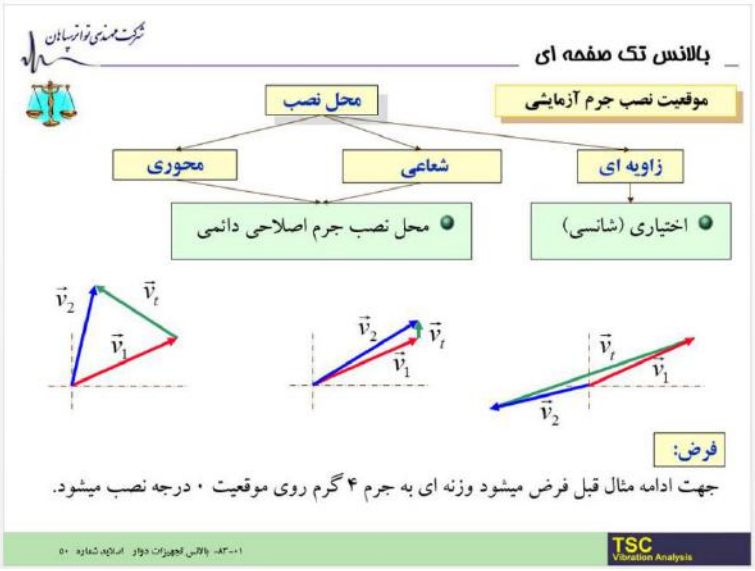
پهنای برچسب اهمیت چندانی ندارد اما باید به اندازه ای باشد که اگر هنگام نصب برچسب مقداری زاویه پیدا کرد، عرض برچسب از جلوی چشم سنسور خارج نشود.

هنگام نصب میزان حرکت محوری شافت را هم در نظر بگیرید و سنسور را بصورتی تنظیم کنید که هنگام راه افتادن روتور، برچسب از جلوی سنسور خارج نشود.



محل جرم آزمایشی کجاست و چه جایی بهتر است؟

محل کاملاً انتخابی است. اما اگر روتور مدرج است می توانید در موقعیت صفر وارد کنید. اگر جای آن مناسب نباشد در راه اندازی بعدی با پیغام دستگاه یا از روی شکل بردارها متوجه خواهید شد و می توانید مقدار یا جای آن را تغییر دهید. در تصویر زیر بهترین وضعیت حالتی است که برداها تشکیل یک مثلث سه بر مساوی را بدهند. (سمت چپ) در غیر اینصورت خطاهای معمولی اندازه گیری زاویه براحتی می تواند باعث ایجاد خطای بزرگ در محاسبه اثر جرم آزمایشی گردد.



هیچ قانونی برای تعیین محل وجود ندارد مگر اینکه قبلاً رفتار نابالانسی آن روتور خاص را ارزیابی کرده باشید و رابطه فازی آن را بدست آورده باشید.

اندازه گیری زاویه نسبت به کجاست و در چه جهتی؟

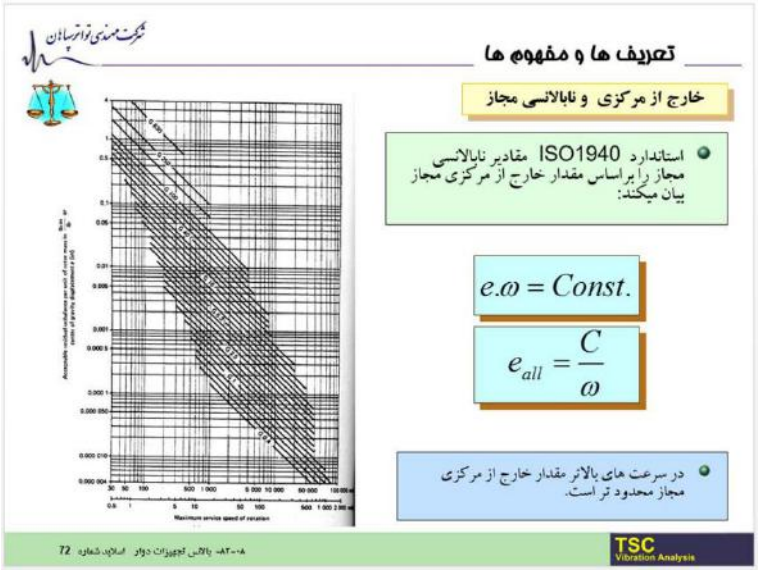
اگر روتور مدرج بوده و زاویه جرم آزمایشی را در برنامه وارد کرده باشید آنگاه همان صفحه مدرج تعیین کننده است. البته جهت مدرج کردن معمولاً عکس جهت چرخش روتور ا ست و د ستگاه شما باید از این رویه پیروی کند در غیر این صورت باید جهت عکس آن را انتخاب کنید. برای اطمینان به کتاب راهنمای دستگاه خود مراجعه کنید.

در دستگاه های پیشرفته مانند VB95 جهت اندازه گیری همراه با جهت چرخش نمایش داده شده است. و حتی موقعیت نصب جرم آزمایشی و موقعیت نصب جرم اصلاحی نشان داده می شود.

بالانس را تا کجا ادامه دهیم؟ مقدار مجاز جرم یا دامنه ارتعاش است و چه مقداریست؟

مقدار مجاز در کارگاه بالانس توسط ISO1940 براساس گرید های مختلف تعریف شده است و البته API هم استاندارد سخت گیر تری نسبت به ISO1940 ارائه داده است. مثلاً گرید G2.5 در ISO تقریباً معادل G6.3 در API است.

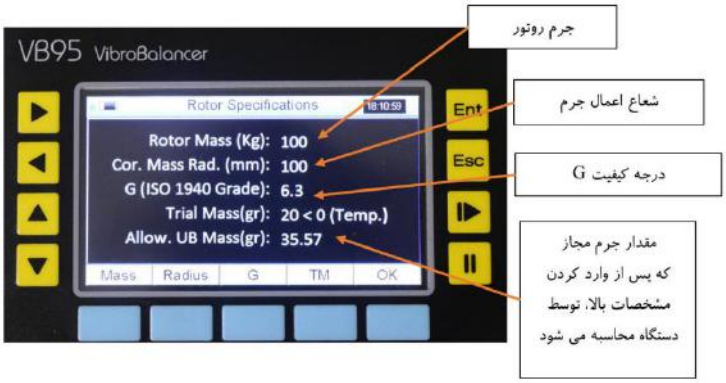
در این روش مقدار نابالانسی را معادل اثر مقدار مشخصی خارجی از مرکزی مرکز ثقل داشته است. و حاصلضرب خارج از مرکزی در سرعت چرخشی را مقدار ثابتی که همان گرید بالانس است می داند:



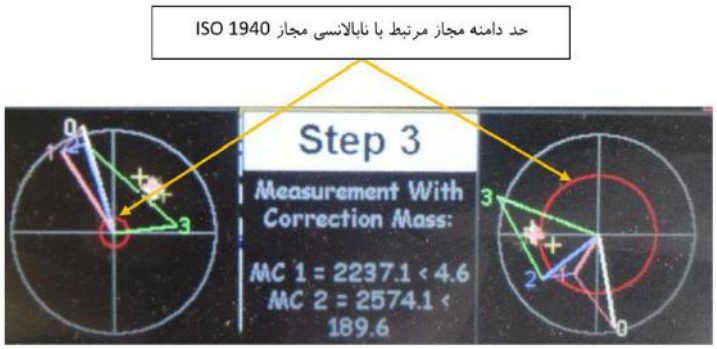
نکته های مهم:

این معیار فقط برای حالتی است که شما بر نابالانسی خالص دسترسی داشته باشید مانند ماشین بالانس در کارگاه بالانس. اما اگر بالانس در محل انجام می دهید، ملاک میزان ارتعاش است. در این حالت ارتعاش اندازه گیری شده حاصل اثر نابالانسی باضافه سایر عوامل است. بنابراین در اینجا باید بجای ISO1940 در تعیین مقدار جرم مجاز به استانداردهای ارتعاشی مانند ISO 10816 و ISO 7919 مراجعه کنیم.

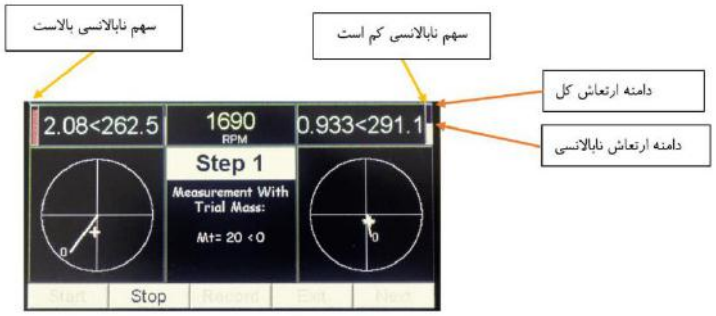
البته در دستگاه هایی مانند VB95 و ایزی وایبر و X5 اگر گرید و شعاع و جرم روتور را وارد کنید، مقدار مجاز نابالانسی جرمی را براساس ISO1940 محاسبه کرده و نشان می دهد.



در د ستگاهی مانند VB95 هنگام نمایش برداری مقادیر اندازه گیری شده، دایره ای متناظر با مقدار جرم مجاز نیز نشان داده شده تا کاربر وضعیت نابالانسی جرمی را بتواند در روتور ارزیابی کند.



اما مهم تر از اینها، ویژگی دیگری است که نشان دهد چه میزان از ارتعاشی که در حین بالانس اندازه گیری می کنید مربوط به نابالانسی و چه میزان مربوط به عوامل دیگر است بدون اینکه نیاز باشد از ماژول بالانس خارج شوید. در دستگاهی مانند VB95 این نسبت بصورت یک ستون نمایش داده شده و به نوعی به کاربر می گوید که می تواند با ادامه عملیات بالانس دامنه ارتعاش را کاهش دهد یا نه!



در رابطه با ویژگی های مورد اشاره البته سایر دستگاه هایی که بنده نام نبردم هم احتمالاً ممکن است ویژگی های مشابهی داشته باشند.

واحد پایش وضعیت شرکت مهندسی تواتر سپاهان

علی اکبر وکیلی

مدیر عامل شرکت مهندسی تواتر سپاهان

آبان ماه ۱۳۹۵

اصفهان - بلوار دانشگاه صنعتی اصفهان، شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان، پارک علم و فن آوری شیخ بهایی، خیابان ۱۲، پلاک A308

تلفن : ۰۳۱-۳۳۹۳۲۰۸۰ دور نگار: ۰۳۱-۳۳۹۳۲۰۷۹

vakili@tavator.com

www.tavator.com