

بسمه تعالی

لوگو دانشگاه

«آزمایشگاه دینامیک ماشین و ارتعاشات»

بالانس استاتیکی و دینامیکی

ارائه: نام ارائه دهنده

استاد محترم: نام استاد

تاریخ انجام آزمایش:/..../..

تاریخ تحویل گزارش کار:/..../..



فهرست مطالب

۱	مقدمه.....
۳	بالانس در کارگاه.....
۴	هدف و دامنه کاربرد آزمایش.....
۵	خدمات بالانس در محل یعنی چه.....
۵	چرا بالانس در محل وجود دارد.....
۷	انواع نابالانسی.....
۸	اندازه گیری و تصحیح نابالانسی.....
۸	بالانس استاتیکی.....
۸	بالانس دینامیکی.....
۱۱	وسایل آزمایش.....
۱۲	ویژگی ها.....
۱۲	کاربرد.....
۱۲	توضیحات.....
۱۲	تئوری آزمایش.....
۱۵	شرح آزمایش.....
۱۶	داده ها و نتایج.....
۲۱	پاسخ به سوالات.....
۲۲	خطاها.....
۲۳	مراجع.....

مقدمه

می توان شروع تکنولوژی بالانسینگ را به ابتدای پیدایش ماشین های دوار مربوط دانست. محورهایی که با سرعت زیادی دوران می کنند باید به دقت بالانس شوند، در غیر این صورت محور تبدیل به یک منبع ارتعاش خواهد شد که در سرعت های بالا منجر به شکست و ایجاد حادثه خواهد شد. امروزه با تمام دقتی که در ساخت قطعات دوار بکار برده می شود، به ندرت اتفاق می افتد که قطعه بالانس باشد. در واقع در قسمت ساخت، زیاد مقرون به صرفه نیست که روی این مسئله دقیق شوند و بهتر است که قطعه بعد از ساخت بالانس گردد.

مسئله بالانس بودن به خصوص در توربین های گازی که با سرعت های بسیار بالا (در حدود ۱۵۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰ دور در دقیقه) دوران می کنند، قابل توجه است و کوچکترین غیر بالانسی در محورهای این توربین ها باعث حادثه بزرگ خواهد شد.

با توجه به اینکه ماشینها و موتورها امروزه دارای سرعت دورانی بسیار زیادی بوده و روز به روز نیز سرعتشان افزایش می یابد، لازم است کلیه قسمتهایی که دارای حرکت دورانی هستند تا حد امکان، کاملاً بالانس و متعادل شوند. عدم بالانس بودن اجزای دورانی در این ماشینها از یک طرف سبب افزایش نیروهای وارده بر تکیه گاه ها و افزایش تنش در اجزاء ماشین می شوند و از طرف دیگر باعث به وجود آمدن ارتعاشات نامطلوب و خطرناک در ماشین می شوند.

نابالانسی عبارت است از توزیع غیر یکنواخت جرم حول محور تقارن روتور.

در استاندارد ISO نابالانسی بدین صورت تعریف شده است: وضعیتی در روتور که در اثر انتقال ارتعاشات حاصل از نیروهای گریز از مرکز به بیرینگها، ایجاد میشود. تصحیح این توزیع نابرابر جرم در روتور را بالانسینگ می گوئیم. در حقیقت بالانسینگ خطاهای ناشی از ساخت معیوب را پوشش می دهد.

قطعات تولیدی دوار معمولاً بعد از تولید به علت تolerانس های موجود در فرآیند تولید، دارای مقداری نابالانسی هستند.

نابالانسی بر اساس تعریف عبارتست از حاصلضرب جرم در خارج از مرکزی:

خارج از مرکزی هایی که هنگام تراشکاری ایجاد می گردد، لنگی هایی که هنگام عملیات ماشین کاری به وجود می آید، خلل و فرج های ایجاد شده در هنگام ریخته گری، نصب های غیرمقارن، سوراخ کاری های غیرمقارن و ... همگی باعث ایجاد یکی از دو نوع نابالانسی نشان داده شده می باشد.

به طور کلی نابالانسی در هنگام ساخت موتور و همچنین بعد از گذشت مدت زمانی از کار کردن موتور به وجود می آید که دلایل آن به طور مختصر به صورت زیر است.

دلایل اصلی نابالانس شدن یک موتور در حین ساخت چهار مورد زیر می باشند:

- مواد جرم مخصوص یکسانی ندارند.
- سوراخها به درستی به موازات مرکز تراشیده نشده اند.
- نقص هایی که در هنگام ماشینکاری دورانی یا مقارن بوجود می آید.
- خطاهای مونتاژ کردن.
- سایش های غیر یکنواخت
- جرم گیری های غیر یکنواخت

همچنین به دلایل زیر نابالانسی میتواند زمانی که ماشین بصورت عادی کار میکند نیز بوجود بیاید:

- انباشت و رسوب غیر منتظره مواد در پروانه پمپ یا فن
- آسیب دیدگی یا کنده شدن پره ها
- اغتشاش حرارتی روتور در اثر اختلاف دمای بوجود آمده در حین کار
- شوک های مکانیکی
- تغییر شکل ناشی از آزاد شدن تنش های درونی
- خزش

بالانس در کارگاه

ماشین بالانس یک وسیله برای بالانس روتورها قبل از نصب می باشد. آخرین مرحله فرآیند تولید یک روتور عملیات بالانس است که عموماً روی ماشین بالانس انجام می گیرد. علاوه بر این بعضی روتورها حتماً باید روی ماشین بالانس، بالانس شوند مانند روتور الکترو موتورها زیرا دسترسی به روتور هنگام نصب در ماشین وجود ندارد. در مواردی نیز نیاز به بالانس مودال روتور می باشد. از لحاظ عملکرد نیز ماشین های بالانس با هم متفاوتند. لذا ماشین های بالانس کارگاهی را میتوان به صورت زیر دسته بندی نمود.

ماشین های بالانس معمولی

➤ ماشین های با تکیه گاه روان

جهت بالانس روتورهای بزرگ و بالانس در سرعت های پایین استفاده می شود. در خطوط تولیدی روتورها نیز عموماً از این نوع ماشین استفاده می شود.

➤ ماشین های با تکیه گاه صلب

عموماً در تعمیرگاه ها و جهت بالانس روتورهای متنوع استفاده می شود. برای رسیدن به حساسیت های بالاتر لازم است سرعت دورانی را افزایش داد.

ماشین های بالانس ویژه

❖ ماشین های بالانس خط تولید

عموماً در خطوط تولیدی روتور استفاده می شود و معمولاً بصورت کاملاً اتوماتیک عملیات نصب روتور روی دستگاه، اندازه گیری و اصلاح و پیاده سازی از روی دستگاه را انجام می دهد.

❖ ماشین های بالانس دقت بالا

برای بالانس روتورهای پرسرعت بالای ۱۰۰۰۰ rpm استفاده می شود (روتورهای کوچک کمپرسورها،

توربوشاژرها و ...)

ماشین های بالانس توربو ماشین ها (مودال)

روتور توربین ها عموماً بالای فرکانس طبیعی شافت کار می کنند. بنابراین لازم است این نوع روتورها را در سرعت های مودال و سرعت های کاری بالانس نمود. لذا نیاز به تجهیزات خاص اندازه گیری مودال و ایجاد شرایط دوران موتور در سرعت کاری یعنی استفاده از اطاق خلأ دارند.

بطور کلی بالانسینگ به دو صورت کارگاهی (بر روی ماشین بالانس) و در محل (بر روی فونداسیون و بیرینگ اصلی و دور نامی ماشین) انجام میپذیرد. هر یک از روشهای فوق دارای مزایا و معایب خاص خود میباشد.

هدف و دامنه کاربرد آزمایش

- بررسی تعادل استاتیکی و دینامیکی اجسام در حال دوران
- یافتن وضعیت مناسب عضوهای مزبور جهت بالانس بودن مجموعه
- مقایسه بین دو روش تحلیلی و ترسیمی برای یافتن زوایا و موقعیتهای مناسب جهت بالانس سیستم

جهت دانلود فایل کامل گزارش کار بر روی لینک زیر کلیک کنید.

گزارش کار آزمایش لنگ زدن محور ها آزمایشگاه دینامیک و ارتعاشات (۸۳۵۴)

<https://www.mrcad.ir/product/۸۳۵۴/>