

• هر هفته یکشنبه ها در  
WWW.PARIZANSANAT.COM  
• اشتراک از طریق ثبت Email در وبسایت

## بازنگری در تعمیرات

### "وقت طلاست"

در زمان تعمیر یک خودروی سواری و یا خودروهای



سنگین، یکی از مهمترین عوامل پیدا کردن ریشه و منبع عیب است. در حال حاضر اکثر خودروها و ماشین آلات دارای قسمت های الکترونیکی هستند که توسط یک سیستم مرکزی یا ECU کنترل می شوند و با اتصال ماژول و تبادل اطلاعات براحتی

می توان به صورت Online عیوب را شناسایی کرد و زمان کمتری صرف پیدا کردن عیوب نمود. اما در برخی از مواقع عیوب شناسایی نمی شوند و همچنین برخی از خودروهای سبک و سنگین قدیمی که مجهز به سیستم الکترونیکی مرکزی نیستند، قابلیت اتصال به ماژول های عیب یاب (دیاگ) را ندارند. برای این منظور ابزارهای دقیقی برای بررسی نزدیکتر، دقیقتر، ظریف تر و سریعتر طراحی شده اند که از جمله آنها می توان به VideoScope اشاره نمود.

یک VideoScope مجهز به یک دوربین و سنسور حساس است که به کاربر این اجازه را می دهد که براحتی قسمت های مختلف موتور، گیربکس و سایر اجزا را بازدید کرده و اطلاعات خود را مستقیماً بر روی حافظه دستگاه ضبط کند و یا از طریق USB به کامپیوتر به صورت زنده انتقال دهد. یک نمونه از این محصول، مجهز به یک دوربین با

قطر ۶ میلیمتر و سنسور با انعطاف پذیری بسیار بالا و توانایی گردش تا ۱۸۰ درجه است که دارای ۴ عدد LED برای فضاهای تاریک مثل کارتل است. صفحه نمایش رنگی و باتری از دیگر متعلقات این ابزار است. از جمله امکانات این ابزار گرفتن عکس و فیلم به صورت همزمان و اضافه نمودن اطلاعات همانند کد و تاریخ و تعداد بازدید است. این ابزار قابلیت کار در دمای بین ۱۰- تا ۶۰ درجه سانتیگراد را دارد.



## علمی

### NOx: عامل آلودگی هوا

هیدروکربن های نسوخته در مجاورت نور خورشید است. در این واکنش مواد زیادی تولید می شود که بیشتر آن ها برای انسان زیان آور هستند. در ابتدا اکسید های NO، NO<sub>2</sub>، NO<sub>3</sub> و N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> تولید می شود و سپس دیگر مواد سمی از این مواد مشتق می شوند.

به دلیل همین مضرات، امروزه اندازه گیری مقدار گاز NOx خروجی خودروهای گازسوز اجباری شده است. در کشورهای پیشرفته اندازه گیری میزان NOx علاوه بر خودروهای گازسوز در خودروهای دیزلی نیز توصیه اکید شده و به احتمال زیاد در سال های آینده اجباری خواهد شد. اندازه گیری این گاز در خودروهای بنزینی به وسیله دستگاه آنالیز پنج گاز انجام می شود؛ بسیاری از دستگاه های آنالیز چهار گاز قابلیت نصب سنسور NOx را نیز دارند.

نیترژن با اکسیژن و آب موجود در هوا تولید اسید نیتریک می کند و می تواند pH باران را تا حد ۵ نیز کاهش دهد (pH آب های سالم بین ۶ تا ۸ است). نور خورشید سرعت این فرآیند را افزایش می دهد.

\* این گاز در تماس با رطوبت درون ریه یا رطوبت هوای محیط نیز تولید اسید نیتریک می کند و این اسید می تواند وارد عمیق ترین نقاط دستگاه تنفسی شود. این عامل باعث بروز بیماری های آسم، برونشیت و در برخی موارد بیماری های قلبی می شود.

\* تولید آزن در سطح زمین: مخلوط گاز NOx و بخارات ارگانیک (VOC) مانند هیدروکربن های نسوخته در مجاورت نور خورشید باعث تولید گاز آزن (O<sub>3</sub>) می کند. این گاز باعث سوزش چشم شده و به دستگاه تنفسی صدمات زیادی مانند خارش گلو، سرفه، کاهش بازده دستگاه تنفسی، حمله های آسمی، آسیب دائمی به ریه ها و غیره، وارد می نماید. البته این گاز در اتمسفر زمین نیز وجود دارد ولی در لایه های بالایی جو (استراتوسفر) متمرکز شده است. گاز آزن موجود در استراتوسفر نه تنها تهدیدی برای حیات در زمین نیست، بلکه مانع عبور اشعه ماوراء بنفش ساطع شده از خورشید می گردد.

\* غبار فتوشیمیایی: غبار فتوشیمیایی به ذرات معلق می گویند که حاصل واکنش مخلوط گاز NOx و بخارات ارگانیک (VOC) مانند

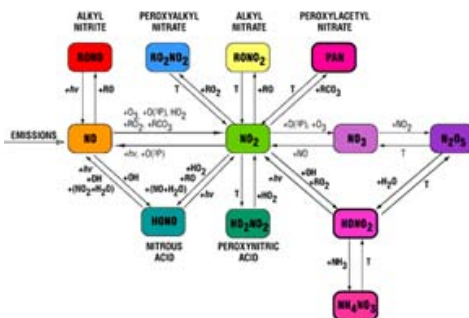
اکسیدهای نیترژن شامل NO و NO<sub>2</sub> از مخرب ترین گازهای خروجی اگزوز خودرو هستند. به مجموع این دو گاز اصطلاحاً گاز NOx می گویند.

### فرآیند ایجاد گاز NOx

\* مهمترین عامل ایجاد NOx دمای بالای درون سیلندر خودرو است. مجموعاً حدود ۹۸ درصد هوای ورودی به سیلندر از نیترژن و اکسیژن تشکیل شده است. حتی در یک موتور سالم نیز دما و فشار درون سیلندر باعث ترکیب این دو گاز و تولید اکسید های نیترژن خواهد شد. حال اگر دمای درون سیلندر از حد مجاز فراتر رود، نرخ تولید اکسیدهای نیترژن نیز به شدت افزایش خواهد یافت. دلایل زیاد و متنوعی برای بالا رفتن دمای احتراق وجود دارد. ولی یکی از قابل توجه ترین آن ها گاز سوز شدن خودروی بنزینی است. در موتور بنزینی با پاشش بنزین به داخل سیلندر، بنزین به بخار تبدیل شده و با تغییر فاز از مایع به گاز، انرژی زیادی از محیط جذب می شود و دمای درون سیلندر کاهش می یابد. ولی این فرآیند خنک کننده در موتور های گازسوز روی نمی دهد. زیرا سوخت از همان ابتدا در فاز گاز وارد سیلندر می شود. بالا رفتن دمای سیلندر در خودروهای گازسوز علاوه بر تولید NOx موجب استهلاک بالای سیلندر نیز می گردد.

### آلودگی های ناشی از گاز NOx

\* باران و غبار اسیدی: اکسید های نیترژن منشاء پدیده مخربی بنام باران اسیدی است. تماس اکسیدهای



## انواع نابالانسی در قطعات مکانیکی

از قرارگیری نامیزانی استاتیکی باقیمانده (Residual Static Unbalance) در محدوده قابل قبول صورت می‌پذیرد."

به عنوان مثال می‌توان تجهیزات زیر را نمونه‌هایی مناسب جهت بالانس تک صفحه نام برد

فلایویل  
پولی‌ها  
پروانه‌ها

**بالانس دو صفحه‌ای:** همانطور که گفته شد در روتورهای با ابعاد بزرگتر نمی‌توان از آثار ناشی از نابالانسی دو طرف صرف‌نظر نمود به طور کلی در این حالت‌ها بر خلاف بالانس استاتیکی آثار ناشی از نابالانسی دو طرف فقط حین دوران پدیدار می‌شود به عنوان مثال برای تصحیح روتوری که بین دو یاتاقان حائل شده است، حداقل دو صفحه تصحیح شعاعی نیاز است. به این روش بالانس، بالانس دو صفحه یا دینامیک می‌گویند.

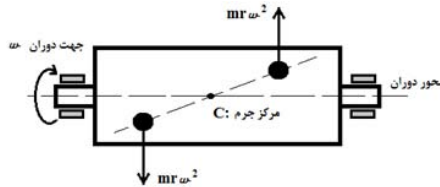
قطعاتی مانند  
انواع میل‌لنگ‌ها  
توربین‌ها  
آرمیچرهای الکتریکی و ژنراتورها  
سنگ غلطکی  
فن‌ها و دمنده‌ها  
روتور انواع کمپرسورها

نیازمند بالانس دو صفحه ای هستند.  
برای تصحیح نابالانسی تک صفحه یا استاتیکی از دستگاه بالانس صنعتی عمودی تک صفحه و برای تصحیح نابالانسی دو صفحه یا دینامیک از دستگاه بالانس صنعتی افقی دو صفحه استفاده می‌شود.



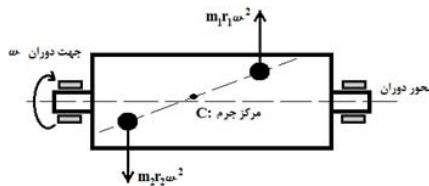
همکاران این شماره:  
سردبیر: حسن جنابی h.jenabi@parizansanat.com  
نویسندگان:  
امیر عبدوس a.abdous@parizansanat.com  
سام رئیسی s.raissi@parizansanat.com  
رضا شکوهی r.shokouhi@parizansanat.com  
امور فنی، توزیع و گرافیک:  
حسن جنابی - مریم عاقلی - رضا شکوهی - علی جمشیدی

جرم به گونه‌ای باشد که گویی دو جرم هم اندازه و در موقعیتی متقارن نسبت به مرکز جرم، در جسم وجود دارند، در اصطلاح به آن نابالانسی دینامیک گفته می‌شود. عمدتاً این مشکل به دلیل تولید نامناسب یا آسیب‌های کاری به وجود می‌آید.  
نابالانسی دینامیک معمولاً با تعدد جرم‌گذاری همراه خواهد بود. در شکل زیر شمایی از نابالانسی دینامیکی نمایش داده شده است.



### نابالانسی کوپل:

این نابالانسی ترکیبی از هر دو نابالانسی استاتیکی و دینامیکی است. در این حالت، هم توزیع نامناسب جرم وجود دارد، هم مرکز جرم نسبت به محور تقارن انحراف دارد. بنابراین در این حالت، هم جابجایی مرکز جرم رخ می‌دهد، هم نیروهای متفاوت در یاتاقانها دیده می‌شود. در شکل زیر شمایی از نابالانسی مرکب نمایش داده شده است.



### اجرای عملیات بالانس

با توجه به مطالب آمده می‌توان گفت که هدف از عملیات بالانس از بین بردن عدم توازن جرمی است. در واقع در این عملیات تلاش می‌شود تا با جرم‌گذاری مناسب، توزیع جرمی حول مرکز جرم و محور دوران یکنواخت شود.

**بالانس تک صفحه:** هنگامی که عملیات بالانس و جرم‌گذاری فقط در یک صفحه روتور انجام گردد به این نوع بالانس، بالانس تک صفحه یا استاتیکی گفته می‌شود. بالانس تک صفحه در استاندارد ISO ۱۹۲۵ به صورت زیر تعریف می‌گردد:

"بالانس یک صفحه‌ای تمام مراحل است که جهت تنظیم و توزیع جرمی یک جسم دوار صلب جهت اطمینان

### نابالانسی چیست؟

یکی از عیوب متداول و رایج در تجهیزات دوار، نابالانسی می‌باشد. به توزیع نامناسب و ناهمگن جرم در اجسام دوار نابالانسی می‌گویند. به عبارتی دیگر، نابالانسی تجمع و افزایش جرم در قسمتی یا نقاطی از جسم است. این تجمع می‌تواند به دلیل هندسه جسم یا ناشی از تولید نامناسب آن باشد. در واقع، نابالانسی زمانی رخ می‌دهد که توزیع جرم، وضعیت متقارنی نسبت به محور دوران نداشته باشد. در این شرایط نیروها در یک طرف محور دوران بیش از دیگر جهات خواهد بود.

### عوامل بوجود آورنده نابالانسی

عوامل عمده در بوجود آوردن نابالانسی در روتورها را میتوان به چهار دسته اصلی عوامل طراحی، تولید، نصب و شرایط کاری تقسیم نمود.

### اثرات نابالانسی:

در صورت وجود نابالانسی در روتور، اثرات زیر را میتوان انتظار داشت:

مهمترین اثرات نابالانسی، بار دینامیکی اضافی است که بر یاتاقانهای روتور اعمال می‌شود. از آنجا که احتمالاً در طراحی و انتخاب یاتاقانها چنین بارگذاری پیش بینی نشده و لذا نه تنها به خاطر کمیت زیاد این بار دینامیکی بلکه به خاطر سیکلیک بودن این بار مسائل خستگی و بار بیش از حد، عمر یاتاقانها را بسیار کمتر از حد پیش بینی شده خواهد کرد.

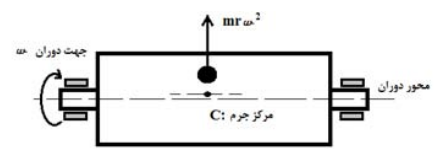
عدم رفع نابالانسی در تجهیزات می‌تواند خرابی‌های زیادی نظیر خرابی یاتاقانها، لقی‌های مکانیکی، آلودگی صوتی و سوختگی تجهیزات الکتریکی را به دنبال داشته باشد، که در مجموع باعث کاهش راندمان مؤثر و طول عمر ماشین آلات می‌گردد. و به دلیل ارتعاشات ناشی از آن می‌تواند فشارهای فیزیکی و روانی نامطلوب در کارکنان یک مؤسسه پدید آورد.

### انواع نابالانسی

بر اساس نحوه توزیع جرم نسبت به محور دوران، نامیزانی انواع مختلفی دارد

### نابالانسی استاتیکی:

چنانچه به روتور کاملاً بالانس شده، جرم نابالانسی در همان صفحه شعاعی مرکز جرمش افزوده شود، نابالانسی استاتیکی پدیدار خواهد شد. در شکل زیر شمایی از نابالانسی استاتیکی نمایش داده شده است.



### نابالانسی دینامیکی:

چنانچه مرکز جرم روی محور دوران باشد ولی توزیع

تهیه کننده: واحد مهندسی و آموزش شرکت گسترش خدمات باریزان صنعت  
آدرس: کیلومتر ۲۵ جاده مخصوص کرج - مجموعه تجاری، صنعتی و آموزشی باریزان صنعت  
تلفن: ۰۲۶-۳۶۱۰۱۳۹۰ فکس: ۰۲۶-۳۶۱۰۱۳۹۳

WWW.PARIZANSANAT.COM  
DATA@PARIZANSANAT.COM