

عوامل موثر بر صدای لنت اتومبیل و راههای حذف صدا



مقدمه

لنت ترمز یکی از قطعات مصرفی در اتومبیل با درجه ایمنی **Grade A** یا فوق ایمنی است که این درجه ایمنی نشان از اهمیت فوق العاده این قطعه به ظاهر ساده دارد. در ترمزگیری های شدید و در مواقع حساس که بحث ایمنی جان سرنشینان خودرو و خسارات مالی سنگین مطرح است، اهمیت لنت ترمز بیشتر مشخص می شود. اما یکی از مواردی که رانندگان اتومبیل گاه و بیگاه با آن سروکار دارند، صدای ناشی از لنت بر اثر ترمز کردن است. این صدا گاه در مواقع خاص حرکتی و گاه به دلیل استفاده از نوعی ماده به خصوص در لنت و یا اجزای سیستم ترمزی، تولید و باعث مراجعه مکرر دارندگان خودرو به نمایندگی شرکت های خودروساز یا سایر تعمیرگاه ها می شود زیرا سبب ایجاد احساس عدم اعتماد راننده به سیستم ترمز می گردد و این تصور را به وجود می آورد که عملکرد آن اشکال دارد. این مسئله مختص یک یا چند کشور نیست بلکه موضوع روز بسیاری از شرکت های مهم خودروساز و قطعه ساز در دنیاست و باعث تحمیل هزینه های گزافی به آنها شده است. هم اکنون تحقیق در این زمینه باعث تعریف پروژه هایی در سطوح بالای تحقیقاتی در دانشگاه های معتبر با استفاده از دستگاه های بسیار پیشرفته شده، اما نکته حائز اهمیت آن است که هر صدای ترمزی لزوماً به مفهوم وجود عیب نیست. در ادامه به تعریف انواع صداهای ترمز و ارائه راهکارهای پیشنهادی برای حذف آنها می پردازیم.

1- انواع صدای ترمز

اصطلاحات: صدای لنت ترمز با توجه به شدت و بلندی آن، در مقالات و اطلاعات مربوط به سرویس‌های تعمیر و نگهداری خودروها با اسامی و کلیدواژه‌های متفاوتی مورد توجه قرار گرفته است،

از جمله **Wire Brush** و **GrindGrunt , Moan, Groan, Squeak, Squeal** ولی به‌طور کلی صدای ارتعاش آرام را ناله (**Groan**) و صدای ارتعاش سریع را جیغ (**Squeal**) می‌نامند.

2- فاکتورهای طراحی لنت ترمز اتومبیل

در طراحی لنت موارد زیر باید در نظر گرفته شود:

شیار میانی لنت ترمز به عنوان نشانگر حد مجاز استفاده از لنت ترمز همچنین محلی برای خروج گاز و گرد و غبار ناشی از مصرف لنت است.

1- در شرایط متفاوت جوی می‌بایست کارایی یکسانی داشته باشد. این کارایی مطلوب باید در محدوده متفاوت دمایی هنگام رانندگی نیز حفظ شود.

2- پدال‌گیری خوب در تمام مواقع.

3- طول عمر بالا (به لحاظ صرفه اقتصادی)

4- قابلیت عملکرد در شرایط متفاوت، بدون ایجاد صدا.

5- لنت باید به نحو مطلوبی توانایی توقف خودرو را داشته باشد.

6- محدودیت‌های ابعادی برای مونتاژ.

7- عدم استفاده از مواد آزبستی.

8- خروجی غبار کمتر (به منظور تمیز باقی ماندن چرخ)

*** (گاه استفاده از یک ماده نرم‌تر برای لنت به منظور جلوگیری از ایجاد صدا پیشنهاد می‌شود که این موضوع به کاهش عمر لنت می‌انجامد.)

3- مواد مورد استفاده در لنت ترمز

در این قسمت با بخش‌های اصلی ساختمان لنت ترمز آشنا می‌شوید زیرا شاید در برخی موارد تغییر ساختار مواد مصرفی در لنت، یکی از راه‌های حذف صدا باشد. موادی که در ترکیب لنت مورد استفاده قرار می‌گیرند، عبارتند از: مواد اصطکاک‌زا مثل گرافیت، پودر فلز مانند سرب، روی، برنج و آلومینیم، مقیدکننده‌ها، پُرکننده‌ها و عوامل بهبوددهنده که در ادامه به تشریح هر یک می‌پردازیم.

1- پودر فلز به منظور افزایش مقاومت مواد در برابر دما و سایش به ترکیب اضافه می‌شود.

2- مقیدکننده‌ها (**Binder**): چسب‌هایی هستند که مواد اصطکاک‌زا را کنار هم نگه می‌دارند. رزین

Phenolic رایج‌ترین نوع آن است.

3- Filler ها همانند تراشه‌های لاستیکی هستند که در مقادیر کم برای کاهش صدای لنت به ترکیب افزوده می‌شوند.

4- تاثیر نوع لنت ترمز بر ایجاد صدا

تنوع بسیار لنت ها و ترکیبات موجود در آن، تاثیر قابل توجهی بر صدای تولیدی لنت می‌گذارد. در ذیل به بعضی از پارامترهای مربوط به آن اشاره می‌شود:

لنت‌های نیمه فلزی: معمولاً باعث ایجاد صدا می‌شوند که این مسئله به دلیل سختی بیشتر آنها نسبت به لنت‌های غیرآزبستی است. ترکیبات فلزی این نوع لنت‌ها، هنگام ترمزگیری و سایش فلز به فلز باعث ایجاد صدای جیغ می‌شود.

مقدار **Filler** ها و **Binder** در ماده اصطکاکی لنت تفاوت چشمگیری در میزان صدای جیغ تولیدی از لنت‌های جلو یا عقب ایجاد می‌کند. در این حالت افزودن اجزایی نظیر گرافیت، کربن و ترکیبات بهبوددهنده لاستیکی می‌تواند باعث کاهش صدای لنت شود. اضافه کردن برنج می‌تواند باعث رفع ارتعاشات و همچنین تمیزکاری دیسک و یا کاسه چرخ شود.

شکل هندسی لنت نیز می‌تواند بر میزان صدای تولیدی موثر باشد. لنتی با گوشه‌های پخ‌خورده می‌تواند روی دیسک ترمز، بدون ایجاد ارتعاش بلغزد. همچنین لنت‌های چاک‌دار باعث تغییر فرکانس لنت‌های مرتعش می‌شوند. بعضی لنت‌ها پوششی ویژه دارند که به سطح دیسک منتقل می‌شود. این پوشش‌ها باعث ایجاد یک نوع فیلم روی دیسک می‌شوند که ارتعاش و صدا را کاهش می‌دهد.

صدای جیغ ترمز عقب اغلب به دلیل انباشته شدن گرد لنت و ... بین لنت‌ها و کاسه چرخ تولید می‌شود. برای حل این مشکل، گرد و غبار ناشی از لنت ترمز را از روی کفشک‌ها و صفحه پشت‌بند لنت و اجزای مربوطه پاک کنید.

5- اقدامات اولیه برای حذف صدای ترمز اتومبیل

علت اولیه صدای ترمز ارتعاش است. در ترمزهای دیسکی ارتعاشات می‌تواند بین لنت و دیسک، لنت و کلیپر یا کلیپر و اتصالات نصب شده بر روی آن وجود داشته باشد. در ترمزهایی که از سیستم کاسه چرخ استفاده می‌کنند، ارتعاشات می‌تواند بین کفشک و کاسه چرخ یا کفشک و صفحه پشت‌بند آن ایجاد شود. همچنین ارتعاش در یک قسمت می‌تواند باعث تحریک و ایجاد ارتعاش در قسمت دیگر شود؛ به‌خصوص که قطعات پیوسته در حال سبکتر شدن هستند و به این ترتیب ارتعاش آسانتر صورت می‌گیرد.

برای حذف صداهای اولیه، استفاده از صلیبیت اجزای سیستم ترمزی در اولویت است که در طراحی سیستم‌های ترمزی، دمپینگ یا حذف‌کننده ارتعاش اولیه توسط عوامل ذیل قابل اجراست:

1- هنگام ترمز به دقت گوش کنیم و ببینیم صدایی از لنت شنیده می‌شود یا نه و در صورت لزوم چک کنیم لنت‌ها در جای خود محکم هستند؛ به طوری که با دست جابه‌جا نمی‌شوند.

2- استفاده از عایق‌ها که **Shim** نیز نامیده می‌شوند. درحقیقت عایق‌ها یک مجزاکننده‌اند که همانند بالشتک عمل می‌کنند و برای جلوگیری از ارتعاشات مورد استفاده قرار می‌گیرند. اگر لنت‌ها در جای خود به‌درستی نصب شده باشند ولی هنوز صدا تولید کنند، یکی از ارزاترین و موثرترین راه‌ها برای از بین بردن صدای مذکور این است که لنت‌ها را از جای خود درآوریم و پشت آنها **Shim** نصب کنیم زیرا **Shim** ها ارتعاشات بین لنت و کلیپر را کاهش می‌دهند.

3- گیره‌ها که با محکم کردن اتصالات و اجزا به یکدیگر باعث افزایش صلبیت سیستم ترمزی می‌شوند باید امتحان گردند و مطمئن شویم به‌درستی نصب شده‌اند و در جای خود محکم هستند.

4- همه گیره‌ها، پین‌ها و فنرها که به‌واسطه دمای بالای ترمز حالت فتری خود را از دست داده و شل شده‌اند باید تعویض شوند.

5- تمیز کردن و روغنکاری متعلقات کلیپر به حذف ارتعاشات کمک می‌کند. ارتعاشات می‌تواند به‌دلیل خرابی یا لق بودن قطعات و اجزای مربوطه باشد.

6- جایگزینی پین‌ها و بوش‌ها نیز می‌تواند به عنوان یک راه‌حل در نظر گرفته شود.

7- اگر کلیپر بسیار کهنه شده است و لق‌لق می‌زند، شاید تعویض آن تنها راه حل ممکن باشد.

8- یکی دیگر از علل صدای جینگ در ترمزهای عقب، تماس ضعیف بین کفشک و کاسه چرخ است که این مشکل با جایگزینی لنت‌های ترمز عقب یا پرداخت مجدد سطح داخلی کاسه چرخ قابل حل است.

9- گرفتن لقی اجزای سیستم ترمز عقب که باعث ایجاد ارتعاش بین صفحه پشت‌بند و لنت ترمز عقب و در- نهایت عامل ایجاد صداست، یکی دیگر از راه‌های حذف صدای ترمز عقب به‌شمار می‌رود.

6- تاثیر دیفرانسیل جلو یا دیفرانسیل عقب بودن خودرو بر صدای ترمز

خودروهای دیفرانسیل جلو یا عقب به‌علت وجود تفاوت اساسی در سیستم‌های انتقال قدرتشان، بر عملکرد سیستم- های ترمزی خود تاثیر می‌گذارند.

1- در طراحی، اجزای سیستم ترمزی در خودروهای دیفرانسیل جلو کوچکتر و دارای جرم کمتری هستند لذا دمپینگ موثری روی سطح نويز اولیه نخواهند داشت؛ در حالی که اجزای سیستم ترمزی در خودروهای دیفرانسیل

عقب به دلیل داشتن اجزای سنگین تر نظیر تعلیق، **Spindle** و فریم های بزرگ، نویز اولیه را جذب می کنند.

2- در خودروهای دیفرانسیل جلو بخش عمده عمل ترمزگیری توسط ترمزهای جلو و بخش کمتری از آن توسط ترمزهای عقب انجام می شود؛ در حالی که این قضیه در خودروهای دیفرانسیل عقب حالت ضعیفتری دارد. به این دلیل دمای عملکرد در خودروهای دیفرانسیل جلو بسیار بالاتر است که نتیجه آن، افزایش درصد شیشه ای شدن و همچنین افزایش صدای جیغ لنت در لنت های ترمز جلوست.

7- ملاحظات تولیدی و مونتاژی برای حذف صدای ترمز

صداهایی که در ترمزگیری سبک تولید می شود، متناسب با دوران چرخ است و احتمال دارد تا توقف کامل خودرو ادامه یابد؛ به خصوص هنگامی که فشار کمی به پدال وارد می شود. برای تشخیص این مشکل می بایست موارد ذیل آزمایش شود:

Rotor Run Out

انحراف زیاده از حد دیسک باعث سایش نامنظم دیسک و لنت و همچنین حرکت لنت هنگام درگیری یسک با لنت می شود که در نهایت ارتعاش به وجود آمده سبب ایجاد صدا خواهد شد.

انحراف دیسک باعث سایش نامنظم می شود.

Parallelism

ضخامت دیسک می بایست حداقل در 4 نقطه چک شود. تغییرات در ضخامت دیسک می تواند به حرکت لنت و ایجاد نویزهای ناخواسته بینجامد. در مواردی که ضخامت لنت کم می شود، لنت به سمت داخل حرکت می کند و هنگامی که ضخامت لنت افزایش می یابد، لنت به سمت خارج رانده می شود که این جابه جایی به سمت داخل یا خارج باعث ایجاد صدا می شود.

لنگی دیسک باید امتحان شود.

ضخامت دیسک باید یکسان باشد.

Material Transfer

اگر یک اصطکاک نا همگون و غیریکنواخت در سطح دیسک اتفاق بیفتد، ممکن است باعث ایجاد لغزش یا چسبندگی به واسطه اصطکاک کمتر یا بیشتر شود. این اصطکاک غیریکنواخت در بعضی موارد باعث حرکت آسان و در مواردی باعث حرکت کند لنت روی دیسک می شود که خود، عامل ایجاد ضربان و نوسان است. بسیاری از سازنده ها با این مسئله مواجه بوده اند، که علت آن استفاده از ماشین های تراش دانسته شده است.

اصطکاک غیریکنواخت باعث ایجاد نقاط سرد و گرم و نقاط غیرهم دما بر روی لنت خواهد شد.

Loose Parts

همه قطعات باید از لحاظ شل بودن امتحان شوند .

Non Directional Finish

خطوط جهت‌داری که هنگام فرایند ماشینکاری روی دیسک به وجود می‌آیند باعث جابه‌جایی لنت می‌شوند. برای رفع این مشکل می‌بایست فرایند تولید به گونه‌ای باشد که روی دیسک، شیار ایجاد نکند.

ارتباط نوع صدای ترمز و نوع عیب

ترمزها بازه‌های متفاوتی از صدا را هنگام ترمزگیری یا رها کردن ترمز تولید می‌کنند. عملکرد مواد مصرفی در لنت-ها که به منظور اتلاف انرژی مورد استفاده قرار می‌گیرند، با ایجاد نویز و حرارت همراه است. در نتیجه جینگ گاه-و-بیگاه ممکن است عادی باشد که علت آن سرما، گرما، رطوبت، برف، گل، نمک و ... است. به عبارت دیگر جینگ گاه‌و‌بیگاه همیشه به مفهوم وجود مشکل و یا کاهش اثر ترمز نیست. به یاد داشته باشید که بعضی صداها طبیعی‌اند و رفع آنها به هیچ ترمیم و یا تعمیری نیاز ندارد،

نظیر:

1- صدای جینگ: هنگامی که ترمزها سرد هستند و معمولاً در صبحگاه شنیده می‌شود. این صدا طبیعی است و به هیچ سرویسی نیاز ندارد. به این پدیده **Morning Sickness** نیز می‌گویند.

گاهی اوقات صدای جینگ تولیدی نشانگر نیاز خودرو به لنت ترمز جدید است.

2- صدای جینگ بلند ممتد: وقتی خودرو در حال حرکت است و ترمز گرفته می‌شود یا حتی زمانی که ترمزگیری انجام نمی‌پذیرد، شنیده می‌شود. این صدا هنگامی که نشانه روی لنت ترمز با دیسک تماس پیدا می‌کند، تولید می‌شود و نشان می‌دهد که لنت تمام شده است و باید تعویض شود.

همچنین هر سیستم ترمزی می‌تواند در دفعات زیاد ترمزگیری در ترافیک‌های سنگین یا جاده‌های پر فراز و نشیب، نویز تولید کند. در چنین شرایطی، دمای دیسک و لنت بسیار بالا می‌رود. در این دما جینگ ترمز به علت تغییرات متالورژیکی است که در سطح دیسک و یا لنت اتفاق می‌افتد که علت آن نیز ایجاد یک سطح سخت با عمق کم روی سطح لنت و یا دیسک است.

3- صدای ناله در طول توقف: این صدا معمولاً به دلیل لعابی یا شیشه‌ای شدن سطح دیسک به واسطه ترمزهای سنگین و متوالی تولید می‌شود و برای رفع آن باید لنت‌ها تعویض شوند و سطح دیسک دوباره پرداخت گردد.

4- صدای نویز: فقط یک بار هنگام ترمزگیری از سیستم تعلیق جلو شنیده می‌شود. این صدا نتیجه جابه‌جایی و حرکت لنت‌ها در جهت دوران دیسک است و اگر پدال ترمز محکم فشرده شود، احتمال تولید صدا کمتر می‌شود.

برای رفع این عیب باید از نصب صحیح لنت‌ها، گیره‌ها و Shim ها مطمئن شویم.

5- نویز چندگانه: فقط یک بار بعد از روشن کردن موتور شنیده می‌شود. این صدا مربوط به سیستم خودآزمای ترمز ABS است و به هیچ‌گونه سرویس و تعمیری نیاز ندارد. سیستم ترمز ABS دارای یک بخش خودآزمایست که در بعضی مدل‌ها پس از روشن شدن خودرو و با اولین ترمزگیری و در برخی دیگر بعد از آن که سرعت خودرو برای اولین بار به حد معینی رسید، عمل می‌کند.

8- دسته بندی صدای ترمز بر اساس فرکانس تولیدی

Low Frequency Noise

این صدا در فرکانس‌های بین 100 تا 1000 هرتز قرار دارد. این بخش از صدا به واسطه تحریک نیروی اصطکاک در سطح دیسک و لنت ایجاد می‌شود. در این حالت انرژی داده شده به سیستم به صورت یک پاسخ ارتعاشی در اتصالات و اجزای مرتبط با سیستم ترمزی ظهور پیدا می‌کند.

تکنیک‌های حذف Low Frequency Noise

الف. بهینه کردن سختی، جرم و دمپینگ اجزای سیستم که با تغییر ماده، سختی اجزای تعلیق و افزودن TMD ها قابل اجراست. این راه‌حل نتیجه چندان مطلوبی دربر ندارد زیرا باعث جابه‌جایی فرکانس صدا آن هم به اندازه 100 هرتز می‌شود.

ب. راه دوم، کاهش Forcing Function است که با استفاده از مواد اصطکاکی جدید امکان‌پذیر خواهد بود و نتیجه آن، کاهش صدای تولیدی است. به این منظور چند ماده اصطکاکی که گمان می‌رفت در تولید صدا موثر باشند، مورد بررسی قرار گرفتند تا سرنخ‌های پتانسیل ایجاد صدا شناسایی شوند. پیشتر، بارزترین خاصیتی که آن را با تولید صدا همزاد می‌دانستند، قابلیت انتقال گشتاور مواد اصطکاکی بود. گراف ذیل نشان‌دهنده گشتاور انتقال‌یافته توسط مواد اصطکاکی غیرآزبستی و مواد اصطکاکی نیمه‌فلزی بر حسب صدای تولیدی است. از گراف زیر، می‌توان چنین نتیجه گرفت که میزان گشتاور خروجی عامل تولید صدا شناخته نمی‌شود زیرا حتی در مواردی با انتقال گشتاور کم نیز صدای مذکور وجود دارد. در عوض با توجه به ترکیباتی که خروجی گشتاور آنها آزمایش شده است، شناسایی مواد اصطکاکی صدا دار و مواد اصطکاکی بی‌صدا عملی گردید.

9- تولید یا عدم تولید صدا با توجه به نوع ماده مصرفی

نکته قابل توجهی که در طول آزمایش‌های مختلف مشخص شد، این بود که یک ماده اصطکاکی که برای یک سیستم ترمزی بی‌صدا یا کم‌صدا به کار می‌رود، لزوماً برای سیستم ترمزی بی‌صدا یا کم‌صدای دیگر کاربرد ندارد.

Low Frequency Squeal

پهنای بانندی بالاتر از 1000 هرتز و کمتر از 5000 هرتز دارد.

تکنیک‌های حذف Low Frequency Squeal

راه حلی که برای حذف صدا با فرکانس مذکور پیشنهاد شده، جداسازی مودهای کلیپر و دیسک ترمز است. به واسطه قیود موجود در سیستم ترمز، تغییر در دیسک ترمز راه‌حل آسانتری به نظر می‌رسد؛ گرچه هیچ دلیلی مبنی بر این که کلیپر جزئی از راه حل نیست، وجود ندارد.

با تغییر مشخصه‌های دینامیک سازه‌ای دیسک ترمز نظیر جرم، دمپینگ و سختی دیسک می‌توان به راه‌حل فوق رسید اما آسانتر از آن، جایگزینی ماده مصرفی است که استفاده از **Damped Iron** به جای چدن خاکستری راه‌حل مناسبی به نظر می‌رسد که هدف از آن، کاهش دامنه نوسان دیسک است. در واقع ابتدا فرض می‌شد که با افزایش دمپینگ ناشی از جایگزینی ماده **Damped Iron** دامنه نوسان دیسک کاهش می‌یابد و **Low Frequency Squeal** حذف می‌شود اما با آزمایش‌های بیشتر مشخص شد که دمپینگ هیچ نقشی در حذف صدای مذکور ندارد بلکه به‌طور موثری باعث جابه‌جایی فرکانس تشدید می‌شود. به طور مثال در یک مدل خاص باعث جابه‌جایی فرکانس تشدید از 2600 به 400 هرتز شده است.

High Frequency Squeal

در فرکانس‌های بالاتر از 5000 هرتز تولید می‌شود. در طول سال‌ها راه‌حل‌های متفاوتی برای کاهش آن ارائه شده است ولی هیچ‌کدام از آنها راه حل مطلق نیست.

تکنیک‌های حذف High Frequency Squeal

الف. کاهش سختی لنت یا افزایش سختی دیسک به شرط عدم تغییر ضریب اصطکاک باعث کاهش صدای مذکور خواهد شد. در تصور عمومی افزایش سختی دیسک موجب افزایش امپدانس مکانیکی دیسک می‌شود و آن را در مقابل پاسخ‌دهی به نیروهای ورودی، مقاومتر می‌کند. اما نکته اساسی، جابه‌جایی وضعیت **[mode]** پاسخ است.

ب. بر اساس آزمایش‌های صورت گرفته با دستگاه دینامومتر مشخص شد که دیسک‌ها با ابعاد موجود بیشترین صدا را تولید می‌کنند ولی افزایش یا کاهش سطح سایش دیسک سبب کاهش صدا به میزان قابل توجهی می‌شود که در شکل ذیل نمایش داده شده است.

میزان تغییرات شدت صدا با توجه به میزان سطح سایش

ج. از دیگر عوامل موثر بر تولید صدا، هندسه لنت است که عامل مهمی در توزیع فشار بر دیسک به شمار می آید. در شکل ذیل لنت‌ها با کاهش 20 درصد طول کمان با طول اولیه یعنی پیش از شروع مصرف مقایسه شدند. این کاهش، یک مقدار بهینه در تغییر طول کمان لنت محسوب می شود. (نواحی خاکستری نشان دهنده بخش‌های برداشته شده‌اند).

د. روش دیگر کاهش صدا استفاده از عایق‌های صداست. عایق‌های صدا از دو یا چند لایه فلزی تشکیل شده‌اند که بین این لایه‌ها مواد ویسکوالاستیک به کار می‌رود. ماده ویسکوالاستیک ماده‌ای چسبناک و لاستیکی‌مانند است که بین دو لایه فلزی قرار می‌گیرد.

دو تئوری برای علت حذف صدا توسط این عایق‌ها وجود دارد: یکی تاثیر ماده ویسکوالاستیک بر مقاومت ظاهری بین کلیپر و صفحه فلزی پشت لنت است و دیگری، افزایش دمپینگ است که ماده ویسکوالاستیک بر عناصری که روی آنها نصب شده است، اعمال می‌کند. اما نکته قابل توجه، وابستگی عملکرد عایق به دما و فشار است؛ به طوری که دینامیک این گونه مواد به میزان قابل توجهی تحت تاثیر عوامل فوق قرار دارد. در روش دیگری که در برخی از کارخانه‌های لنت‌ساز داخلی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد، پشت صفحه فلزی لنت یک ماده پلیمری با مقاومت حرارتی بسیار بالا پاشیده می‌شود که نقش آن، گرفتن ارتعاشات و حذف صداهای ناشی از آن است.

10- نکات اجرایی در تعویض لنت ترمز

هنگام تعویض لنت ترمز، دیسک ترمز را با آب و صابون تمیز کنید تا حالت مغناطیسی سطح دیسک برطرف شود زیرا این کار باعث جدا شدن همه ذرات از سطح دیسک می‌شود؛ در غیر این صورت ذرات مذکور بین دیسک و لنت‌ها باقی می‌مانند و شاهد پدیده لرزش و ایجاد صدا خواهیم بود.

نکته قابل توجه این است که پس از تعویض لنت‌ها نیاز به گذشت زمان است تا سطح دیسک دوباره به میزان مناسب صاف شده و تماس کامل بین دیسک و لنت ایجاد شود زیرا در بسیاری موارد، هنگام استفاده از لنت ترمز جدید صدای جیغ آن را هنگام ترمزگیری می‌شنویم.

11- نکاتی برای بهبود ترمزگیری و افزایش عمر لنت ترمز

1- گردش هوا به صورت کامل حول مجموعه دیسک و کلیپر باعث خنک شدن لنت و در نتیجه افزایش عمر آن می‌شود. در سال 1991 کارخانه شورلت امریکا تعداد زیادی شکایت دریافت کرد که همگی حاکی از کم بودن عمر لنت بود. راه‌حل پیشنهادی کارشناسان شرکت GM آن بود که بادشکن‌های خودرو را از دو سمت قسمت جلویی آن برداشتند. این کار باعث وزش بهتر باد و خنک شدن لنت‌ها و در نتیجه افزایش عمر آن شد.

2- در بسیاری از موارد ناکارایی ترمز به دلیل عوض نشدن روغن ترمز است. به‌طور مثال روغنی با دمای جوش 400 درجه سانتیگراد، پس از یک سال استفاده، دمای جوش آن به 300 درجه سانتیگراد می‌رسد که نتیجه آن، تبخیر در مانورها و ترمزگیری‌های شدید و کارایی نامناسب سیستم ترمز است. همچنین تبخیر روغن ترمز به ایجاد حالت قفل‌ی خفیف به واسطه نیروی پسماند ناشی از فشار بخار روغن می‌انجامد که همانند این است که راننده پدال

را فشار دهد و نگه دارد. این موضوع باعث استهلاک زودهنگام لنت می‌شود.

3- در بسیاری از موارد کلیپر از منظر بیرونی هیچ مشکلی ندارد و کاملاً خنک است اما داخل آن مملو از لجن و رسوب است که این مسئله باعث ایجاد نیروی پسماند ناشی از رسوبات پشت پیستون کلیپر و استهلاک سریع لنت می‌شود. برای حل این مشکل می‌بایست کلیپر باز و تمیز و به‌طور کامل سرویس شود.

4- هرگز لنت‌های آزبستی یا غیرآزبستی را جایگزین لنت‌های نیمه‌فلزی نکنید؛ مگر این که تامین‌کننده قطعات اجازه این تعویض را بدهد. لنت‌های آزبستی یا غیرآزبستی ساکت‌تر از لنت‌های نیمه‌فلزی هستند ولی همانند لنت‌های نیمه‌فلزی تحمل گرما را ندارند. بنابراین در صورت جایگزینی غیرمجاز لنت‌های آزبستی یا غیرآزبستی به جای لنت‌های نیمه‌فلزی، به دلیل حرارت بالا شاهد کاهش عمر لنت و از بین رفتن سریع آن خواهیم بود.

