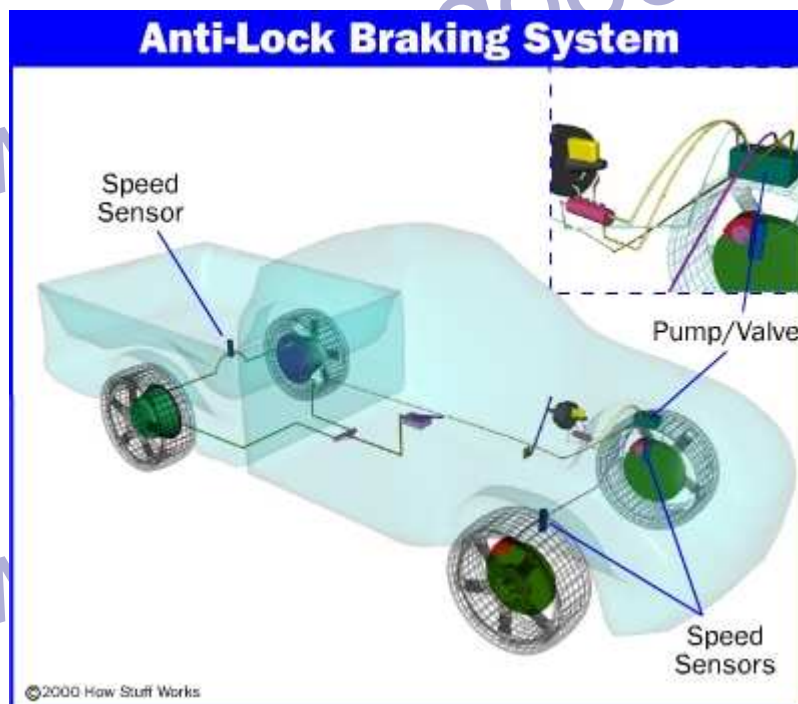


نگه داشتن ناگهانی یک اتومبیل در جاده ی لغزنده می تواند بسیار خطرناک باشد. ترمزهای ضد قفل خطر های این واقعه ی ترسناک را کاهش می دهد. در واقع روی سطوح لغزنده حتی راننده های حرفه ای بدون ترمزهای ضد قفل نمی توانند به خوبی یک راننده ی معمولی با ترمزهای ضد قفل ترمز کنند.



### مکان ترمز های ضد قفل

در این مقاله ما همه چیز را درباره ی ترمز های ضد قفل یاد می گیریم؛ اینکه چرا به آنها نیاز داریم، چه چیز هایی در آنها به کار رفته است، چگونه کار می کنند، بعضی از انواع رایج و بعضی از مشکلات مربوط به آن.

## بدست آوردن یک مفهوم کلی از ترمزهای ضد قفل:

تئوری ترمز های ضد قفل بسیار ساده است. یک چرخ در حال لیز خوردن(به

طوری که سطح تماس تایر نسبت به زمین سر بخورد) نسبت به چرخشی که لیز

نمی خورد نیروی اصطکاک کمتری دارد. اگر با اتومبیل خود در یخ گیر کرده

باشید می دانید که اگر چرخها بچرخند هیچ نیروی جلو بری به اتومبیل وارد

نمی شود زیرا سطح تماس چرخ نسبت به یخ لیز می خورد.

ترمزهای ضد قفل با جلوگیری کردن از سر خوردن چرخ ها در هنگام ترمز

کردن، دو مزیت را بوجود می آورند: اول اینکه خودرو زود تر متوقف می شود و

دوم اینکه می توان خودرو را هنگام ترمز کردن نیز هدایت کرد.

در ترمز های ضد قفل چهار بخش اصلی وجود دارد:

● حسگر های سرعت

● پمپ

● سوپاپ ها

● کنترل کننده



### پمپ و سوپاپ های ترمز ضد قفل

#### حسگرهای سرعت:

سیستم ترمز ضد قفل باید بداند چه موقع چرخ در حال قفل کردن است، حسگرهای سرعت که در هر چرخ یا در بعضی مواقع در دیفرانسیل قرار

گرفته اند این اطلاعات را فراهم می کنند

#### سوپاپ ها:

در هر لوله ی ترمز که به هر ترمز می رود یک سوپاپ وجود دارد که با کنترل

کننده کنترل می شود، در بعضی از سیستم ها سوپاپ سه حالت دارد:

● در حالت اول سوپاپ باز است و فشار از سیلندر اصلی مستقیماً به ترمز می

رسد

● در حالت دوم سوپاپ لوله ی ترمز را می بندد و ترمز را از سیلندر اصلی جدا

می کند، این حالت از افزایش بیش از حد فشار ترمز وقتی راننده روی پدال فشار

می آورد، جلوگیری می کند

● در حالت سوم سوپاپ مقداری از فشار ترمز را کم می کند

**پمپ:**

چون سوپاپ می تواند فشار ترمز را کم کند باید به طریقی این فشار از دست

رفته را جبران کرد و این کاری است که پمپ انجام می دهد. بعد از اینکه سوپاپ

فشار را در یک ترمز کم کرد پمپ دو باره فشار ایجاد می کند

**کنترل کننده:**

کنترل کننده یک پردازنده است که با توجه به حسگرهای سرعت، سوپاپ ها را

کنترل می کند.

**ترمز ضد قفل هنگام عمل کردن:**

انواع مختلف و الگوریتم های کنترل گوناگونی برای ترمز های ضد قفل وجود دارد. ما درباره ی طرز کار یکی از ساده ترین انواع آن توضیح می دهیم.

کنترل کننده همیشه حسگرهای سرعت را کنترل می کند و به دنبال کاهش سرعت غیر معمول در چرخ ها می گردد. دقیقاً قبل از اینکه چرخ قفل کند کاهش سرعت شدیدی را تجربه می کند اگر این چرخ کنترل نشود بسیار زودتر از زمانی که خودرو برای متوقف شدن نیاز دارد قفل خواهد کرد. یک خودرو که با سرعت ۶۰ مایل در ساعت حرکت می کند در شرایط ایده آل حدود ۵ ثانیه زمان لازم دارد تا بایستد اما یک چرخ در کمتر از یک ثانیه از چرخیدن می ایستد و قفل می کند.

کنترل کننده می داند که یک چنین کاهش سرعتی در چرخها غیرممکن است. بنابراین در چرخي که کاهش سرعت غیر معمول داشته فشار ترمز را کاهش می دهد تا زمانی که حسگر آن چرخ افزایش سرعت را ثبت کند آنگاه کنترل کننده دوباره فشار ترمز را افزایش می دهد تا اینکه حسگر ها کاهش سرعت را گزارش کنند. کنترل کننده این کار را بسیار سریع و قبل از آنکه تاثیر تغییر سرعت زیادی داشته باشد انجام می دهد نتیجه این است که حرکت چرخ ها با همان شدتی که از سرعت خودرو کم می شود کند می گردد و ترمز ها

چرخ ها را نزدیکی نقطه ی قفل کردن نگه می دارند که این به سیستم بیشترین نیروی ترمز کردن را می دهد.

وقتی ترمز ضد قفل در حال کار کردن است شما ضربات منظمی در پدال ترمز احساس می کنید که به خاطر باز و بسته شدن سریع سوپاپ ها است. بعضی از ترمزهای ضد قفل تا ۱۵ بار در ثانیه این کار را انجام می دهند.

### انواع ترمزهای ضد قفل:

ترمزهای ضد قفل طراحی های مختلفی دارند که به نوع ترمز به کار رفته بستگی دارد. ما به آنها بر اساس تعداد کانال ها (تعداد سوپاپ هایی که به طور جداگانه کنترل می شوند) و تعداد حسگر های سرعت اشاره می کنیم:

● ترمز ضد قفل با چهار کانال و چهار حسگر سرعت: این بهترین طراحی است که در آن برای هر چرخ حسگر و سوپاپ جداگانه ای وجود دارد با این روش کنترل گر هر چرخ را به طور مجزا بررسی می کند تا به هر چرخ بیشترین نیروی اصطکاک وارد شود.

● سه کانال و سه حسگر: این روش بیشتر در وانت ها و کامیون ها با چهار چرخ ضد قفل استفاده می شود و در آن برای هر چرخ جلو یک حسگر و یک

سوپاپ وجود دارد اما برای دو چرخ عقب فقط یک حسگر و یک سوپاپ وجود دارد. حسگر سرعت چرخ های عقب روی محور عقب قرار دارد.

در این حالت برای هر چرخ جلو کنترل جداگانه وجود دارد بنابراین چرخ های جلو به بیشترین نیروی ترمزی می رسند. چرخ های عقب قبل از فعال شدن سیستم ضد قفل، قفل می کنند. با این سیستم ممکن است یکی از چرخهای عقب هنگام ترمز کردن قفل کند که نسبت به حالت چهار کاناله باعث کاهش کارایی ترمز می شود.

● یک کانال و یک حسگر: این سیستم در وانت ها و کامیون ها با محور عقب ضد قفل وجود دارد که یک سوپاپ برای کنترل هر دو چرخ عقب و یک حسگر

سرعت واقع در محور عقب دارد

این سیستم مشابه قسمت عقب سه کاناله عمل می کند دو چرخ عقب با هم کنترل می شوند و قبل از فعال شدن سیستم ضد قفل هر دو قفل می کنند. در این روش هم ممکن است یکی از چرخ های عقب هنگام ترمز کردن قفل کند که باز هم باعث کاهش کارایی ترمز می شود.

این سیستم به سادگی قابل تشخیص است. معمولاً یک لوله ی ترمز وجود دارد

که با یک اتصال T شکل به دو چرخ عقب وصل می شود. شما می توانید حسگر

های سرعت را با مشاهده ی اتصالات الکتریکی نزدیک دیفرانسیل در

محور عقب پیدا کنید.