



گزارش پروژه تخصصی دوره کارشناسی پیوسته

موضوع: شبیه سازی سیستم تعلیق خودرو و طراحی کنترل کننده PID برای آن

دانشجو: حسین حیدری

شماره دانشجویی: 900518403

استاد راهنما: جناب آقای دکتر خدادادی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد خمینی شهر

نیمسال دوم سال تحصیلی 94-95

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فهرست مطالب

4.....	مقدمه
5.....	فصل اول: آشنایی با سیستم تعلیق خودرو و اجزای آن
38.....	فصل دوم: انواع سیستم تعلیق
44.....	فصل سوم: آشنایی با کنترل کننده های PID
48.....	فصل چهارم: شبیه سازی سیستم تعلیق فعال چهار چرخ در MATLAB
53.....	فهرست منابع و مراجع:

مقدمه :

هدف از این پروژه شناخت اولیه از سیستم تعلیق خودرو و اجزای آن و سپس بررسی انواع این سیستم از نظر فعال یا غیر فعال بودن ، تمام مدل چهار چرخ و یا نیم مدل میباشد. پس از آن با کنترل کننده های کلاسیک PID آشنا شده و به بررسی آنها میپردازیم.

در ادامه یک سیستم تعلیق فعال چهارچرخ را در محیط Simulink نرم افزار MATLAB شبیه سازی کرده و معادلات حالت آن استخراج گردیده و سپس PID مناسب آن طراحی شده است.

فصل اول

فلسفه وجود سیستم تعلیق

یک جاده هر چقدر هم صاف و مسطح باشد ، محل مناسبی برای به حرکت در آوردن 1 یا چند تن فلز با سرعت بالا ، نیست . پس به سیستمی نیاز است که توانایی کاهش ضربات ، تکانها و لرزشهای ناشی از شرایط جاده را داشته باشد . علاوه بر این ، یک خودرو باید در مقابل تغییر مقدار بار وارده و تغییر نقطه ثقل ، انعطاف پذیر بوده و توانایی مواجهه با آنها را داشته باشد ، بطور مثال در شکل زیر تغییر نقطه ثقل یک خودرو را در در نقاط مختلف یک پیچ ملاحظه می کنید ، که در صورت نبود سیستمی برای تغییر وضعیت تعادل ، خودرو در ابتدای پیچ از مسیر منحرف شده و یا واژگون می گردد .

موارد بالا را می توان فلسفه اصلی وجود سیستم تعلیق دانست ، اما سیستم تعلیق علاوه بر دفع ضربات و جلوگیری از انحراف و چپ شدن خودرو تواناییهای دیگری نظیر ؛ نگهداری میزان تنظیم چرخها در حالت صحیح ، نگهداشتن ارتفاع خودرو در میزان ثابت ، پشتیبانی از وزن خودرو و تنظیم نحوه پخش آن ، نگهداشتن تایرها در تماس با جاده و ... را نیز دارا است .

یک سیستم تعلیق دارای اجزاء بسیاری می باشد ، اما اصلی ترین اجزای آن فنر و کمک فنر می باشند ؛ به همین خاطر ابتدا به بررسی کارکرد این دو در سیستم پرداخته و سپس بطور مفصل انواع هر کدام را بررسی خواهیم کرد .

شاسی :

سیستم تعلیق یک خودرو در حقیقت بخشی از شاسی است که شامل تمام سیستم های مهمی که در زیر بدنه قرار دارند، می شود .

این سیستم ها شامل بخش های زیر می شوند:

شاسی(فریم)- قطعه ساختاری و حامل بار که بدنه موتوردار خودرو را حمل می کند، پس در نتیجه توسط سیستم تعلیق پشتیبانی می شود .

• سیستم تعلیق – تشکیلاتی که وزن را تحمل می کند، شوک و فشار را جذب کرده و کاهش می دهد و تماس لاستیک را کنترل می کند .

• سیستم هدایت – مکانیزمی که راننده را قادر می سازد تا وسیله را هدایت کرده و جهت بدهد .

• چرخ ها و لاستیک ها – اجزایی که حرکت خودرو را، با درگیری (اصطکاک) با سطح جاده، میسر می سازند .

فنر (Spring) :

قسمتی از سیستم تعلیق می باشد که وزن خودرو را ساپورت کرده ، ارتفاع خودرو را در حد استانداردش ثابت نگه داشته و ضربات جاده را نیز دفع می نماید .

فنرها که اغلب میله ها یا حلقه های فولادی انعطاف پذیری هستند ، به شاسی و اتاق خودرو اجازه می دهند تا بدون اخلاص در حرکت خودرو ، دست اندازها را یکی پس از دیگری پشت سر بگذارد .

کمک فنر (Shock Absorber یا Damper) :

در صورتی که خودرویی تنها مجهز به فنر باشد ، زمانی که باری اضافه بر روی فنرها اعمال شود یا وسیله نقلیه با یک دست انداز روبرو شود ، فنر با جمع شدن آنرا جذب می نماید ، اما زمانی که یک فنر جمع می شود ، مقداری انرژی در خود ذخیره می کند که برای تخلیه این انرژی ، فنر باز شده و انرژی وارده را به شکلی غیر قابل کنترل رها می سازد و از آنجائیکه فیزیک یک فنر با نوسان و ارتعاش آمیخته است پس از باز شدن دوباره جمع شده و سپس دوباره باز می شود ، و این حرکت تا زمان تخلیه کامل انرژی ادامه می یابد ، البته هر بار با فرکانسی کمتر از بار قبل . این سیکل باعث جدا شدن چرخ از سطح جاده ، خارج کردن کنترل خودرو از دست راننده و از بین بردن نرمی و راحتی سواری و ایجاد حالتی مشابه قایق سواری ، می گردد.